

**ВОЗМОЖНОСТИ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ
В ИССЛЕДОВАНИИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ**

О.В. Скоробогатова¹, Г.О. Миненков²

¹Международная высшая школа медицины,
кафедра хирургических дисциплин
(ректор – д.м.н., проф. Чынгышпаев Ш.М.)

²Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии
(ректор – д.м.н., проф. Кудайбергенова И.О.)
г. Бишкек, Кыргызская Республика

Резюме. Целью исследования являлось изучение радиологических симптомов различной патологии зубочелюстной системы и челюстно-лицевой области (ЧЛО) по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Проведен анализ КЛКТ-изображений 2400 пациентов. Денситометрия патологических участков производилась в единицах Хаунсфилда. Описаны радиологические симптомы при аномалиях зубов и челюстей; воспалительно-деструктивных изменениях периодонта и пародонта; воспалительных изменениях верхнечелюстных синусов; кистах и доброкачественных опухолях челюстей; воспалительных, дегенеративно-дистрофических изменениях, подвывихах и вывихах височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС); травмах и злокачественных опухолях ЧЛО. Использование КЛКТ позволяет наглядно представить пространственное расположение, распространенное и характеристику патологического процесса ЧЛО, что важно для определения последующей тактики лечения.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, зубочелюстная система, челюстно-лицевая область, денситометрия.

**ЖААК-БЕТ ТАРАБЫН ИЗИЛДӨӨДӨ КОНУСТУК-НУР
КОМПЬЮТЕРДИК ТОМОГРАФИЯНЫН МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮ**

О.В. Скоробогатова,¹ Г.О. Миненков²

¹Медициналык эл аралык жогорку мектеби, хирургиялык дисциплиналар кафедрасы
(ректор – м.и.д., проф. Чынгышпаев Ш.М.)

²И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
нур диагностикасы жана нур терапия кафедрасы
(ректор – м.и.д., проф. Кудайбергенова И.О.)
Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Резюме. Конустук-нур компьютердик томографиянын (КНКТ) маалыматтарынын негизинде тиш-жаак системасынын жана жаак-бет тарабынын (ЖБТ) ар кандай патологияларынын радиологиялык белгилерин текшерип-билүү изилдөөнүн максаты болуп эсептелген. 2400 пациенттин КНКТ сүрөттөрүнүн анализи өткөрүлгөн. Патологиялык жерлеринин денситометриясы Хаунсвилд бирдиги боюнча жүргүзүлгөн. Тиштер жана жаак аномалияларында; периодонт жана пародонттун сезгентүүчү-деструктивдик өзгөрүүлөрүндө; үстүнкү жаак синустарынын сезгентүүчү өзгөрүүлөрүндө; жаактын түбү катырдуу шишиктеринде жана кисталарында; чыкыт-астыңкы жаак муундарынын (ЧАЖМ) ордуна козголгон же чыгып кетишинде, сезгентүүчү, дегенеративдик-дистрофиялык өзгөрүүлөрүндө; ЖБТ жаракат алуусунда жана түбү кайырдуу шишиктериндеги радиологиялык белгилери сүрөттөлүп берилген. КНКТни колдонуу даралоонун андан наркы жолдорун аныктоо үчүн маанилүү болгон ЖБТнин патологиялык аймакта мейкиндик жайланышын, таралышын жана мүнөздөмөсүн көрсөтүп берүүгө мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: конустук-нуркомпьютердик томография, тиш-жаак системасы, жаак-бет тарабы, денситометрия.

POSSIBILITIES OF CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY
IN THE INVESTIGATION OF THE MAXILLOFACIAL REGION

O.V. Skorobogatova,¹ G.O. Minenkov²

¹ International School of Medicine, Department of Surgery
(Rector - M.D., Ph.D., Professor Sh. M. Chyngyshpaev)

² I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,
Department of radiology and radiotherapy
(Rector – M.D., Ph.D., Professor I.O. Kudaibergenova)
Bishkek, the Kyrgyz Republic

Resume. The research goal was to study the radiological symptoms of various diseases of dentomaxillofacial region based onto the cone beam computed tomography (CBCT). CBCT images of 2400 patients were analyzed. Densitometry of pathological areas has been performed in Hounsfield Units. The radiological symptoms of anomalies of the teeth and jaws; inflammatory and destructive changes of periodontium and peri-odontium; inflammatory changes in maxillary sinuses; cysts and benign tumors of the jaws; inflammatory, degenerative changes, subluxations and dislocations of the temporomandibular joints; maxillofacial injuries and jaws malignancies have been described. Utilization of CBCT visualizes the spatial location, distribution, and characteristic of the pathological process more clearly which is important for determining of subsequent treatment strategy.

Keywords: cone beam computed tomography, dentomaxillofacial region, maxillofacial region, densitometry.

Введение

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является рентгеновским методом послойного изображения объекта в любых проекциях с одновременным получением трехмерного (англ.: three-dimensional, 3D) изображения, широко применяемого в различных областях стоматологии: имплантологии, ортопедии, эндодонтии.

Важное направление использования метода – это планирование и оценка качества имплантации зубов, а также аугментации кости верхней и нижней челюсти. КЛКТ представляет ценность для оценки осложнений стоматологического лечения, таких как наличие файла или пломбировочного материала за пределами каналов зубов, перфорация или перелом зуба, некорректная постановка имплантата с его проникновением в носовую полость, верхнечелюстной синус, канал нижнечелюстного нерва или мягкие ткани [1,2].

Также КЛКТ представляет ценность в диагностике патологических состояний челюстно-лицевой области (ЧЛО). Детальный анализ выявленных изменений, в сочетании с компьютерно-томографической денситометрией, позволяет оценить не только состояние зубов, но и костной ткани верхней и нижней челюсти, височно-нижнечелюстных суставов, верхнечелюстных синусов и носовой полости, а также проследить ход нижнечелюстных каналов и наличие их дополнительных ветвей. Вышеперечисленное позволяет выявить различные патологические изменения зубочелюстной системы и планировать дальнейшее лечение [3, 4, 5, 6].

Материалы и методы

За период с 2012 по 2016 годы нами было обследовано 2400 пациентов в возрасте от 6 до 78 лет, (33,6% мужчин, 62,5% женщин, 3,9% детей). Среди них у 102 пациентов (4, 2%) были выявлены аномалии зубов и челюстей; у 834 пациентов (34,8%) – воспалительно-деструктивные изменения периодонта и пародонта; у 635 пациентов (26,5%) – воспалительные изменения или кисты в верхнечелюстных синусах; у 34 пациентов (1,4%) – кисты и доброкачественные опухоли челюстей; у 26 пациентов (1%) – воспалительные, дегенеративно-дистрофические изменения, подвывихи и вывихи в височно-нижнечелюстных суставах (ВНЧС); у 8 пациентов (0,3%) – травмы ЧЛО; у 3 пациентов (0,1%) – злокачественные опухоли челюстей.

Исследования были выполнены на дентальном компьютерном томографе Planmeca ProMax 3D, который позволяет сканировать базовый цилиндрический объем размером 8x8 см. Допустимо получение уменьшенного объема размерами 8x5 и 5x5 см, а также совмещение объемов по ширине и высоте размером 8x14 см с помощью программы обработки изображений Planmeca Romexis. Метод использует импульсное рентгеновское излучение с лучом в виде конуса в низкой дозе (эффективная эквивалентная доза составляет 0,045-0,06 мЗв (миллизиверт)). Лучевая нагрузка при КЛКТ челюстей сопоставима с лучевой нагрузкой при ортопантомографии (0,01-0,04 мЗв) и в несколько раз меньше, чем при спиральной компьютерной томографии (около 0,4 мЗв) [3, 5].

Получаемое трехмерное изображение реконструировано из множества тонких послойных срезов (500 кадров). В отличие от ортопантомографии или рентгенографии, отсутствуют суммация теней и проекционные искажения, так как изображение сохраняется в реальном анатомическом масштабе 1:1. КЛКТ-изображение просматривается в коронарной, сагиттальной, аксиальной и любой косо́й плоскости [3,4,7].

КЛКТ, так же, как и спиральная компьютерная томография, позволяет провести денситометрический анализ, измеряя компьютерно-томографическую плотность (КТ-плотность) тканей в зонах интереса в единицах Хаунсфилда (англ.: Hounsfield Units, HU), которые отражают степень ослабления рентгеновского луча при прохождении его через ткани в зависимости от плотности объектов. Такая информация позволяет выявлять тип костной ткани, что является важным при установке имплантатов зубов, а также дифференцировать патологические образования [8, 9, 10].

Пациентам, которым КЛКТ была выполнена с целью планируемой имплантации (2200 человек, 91,6%), производилась трассировка канала нижнечелюстного нерва, замер высоты и ширины альвеолярных отростков челюстей на срезах с шагом 1,5 мм, а также анализировалось качество костной ткани и состояние верхнечелюстных пазух.

Данные, полученные с помощью КЛКТ, оценивались на основании собственных схем анализа. Учитывались расположение, структура, форма, контуры и КТ-плотность патологических изменений; состояние наружных и внутренних кортикальных пластинок верхней и нижней челюсти; соотношение патологических изменений со смежными анатомическими образованиями: верхнечелюстными синусами, полостью носа и каналом нижнечелюстного нерва.

Полученные результаты КЛКТ сопоставлялись с клиническими, интраоперационными данными и результатами патоморфологической верификации процесса.

Результаты и их обсуждение

Проанализированы КЛКТ-изображения при планировании и оценке качества имплантации зубов и аугментации челюстей; аномалиях зубов и челюстей; воспалительно-деструктивных изменениях периодонта и пародонта; воспалительных и кистозных изменениях верхнечелюстных синусов; кистах и опухолеподобных об-

разованиях челюстей; воспалительных, дегенеративно-дистрофических изменениях, подвывихах и вывихах ВНЧС; травмах ЧЛЮ; злокачественных опухолях ЧЛЮ.

При обнаружении сверхкомплектных и ретенированных зубов определялись их положение по отношению к наружным и внутренним кортикальным пластинкам, альвеолярному гребню, наличие резорбции контактирующих нормальных зубов.

Воспалительные изменения периодонта проявлялись расширением периапикальной или периодонтальной щели разной степени, а также распространением деструкции на межкорневую зону. Деструктивный очаг может быть ограниченным, а может перфорировать кортикальные пластинки с формированием сообщения патологического очага с окружающими мягкими тканями, синусами, носовой полостью. Пародонтит проявляется резорбцией межальвеолярных гребней, атрофией альвеолярных отростков челюстей, различной степени оголением шейки и корня зуба, расширением периодонтальной щели и, при прогрессировании воспалительного процесса, смещением и патологической подвижностью зубов [4].

Изменения со стороны верхнечелюстных синусов, выявленные в нашей работе, включают в себя пристеночное утолщение слизистой оболочки, острые гаймориты и кисты одонтогенного и риногенного генеза.

При пристеночной гиперплазии слизистой гайморовых пазух вдоль стенок пораженного синуса отчетливо визуализируется утолщенная слизистая оболочка с четким, волнистым контуром. При этом иногда обнаруживается остеодеструкция стенок пазухи, что связано с граничащим расположением периодонтальных изменений премоляров и моляров. В некоторых исследованиях гиперплазия слизистой наблюдается без нарушения кортикальной пластинки дна верхнечелюстных синусов и периодонтальных изменений прилегающих зубов, что свидетельствует о риногенной природе воспалительных изменений в синусах. В 17 наблюдениях, на фоне утолщенной слизистой оболочки в пазухе, визуализировалось инородное тело в виде пломбирочного материала, имеющего характерную плотность от +3100 HU до +8000 HU, что свидетельствовало об одонтогенном генезе воспаления (Рис. 1).

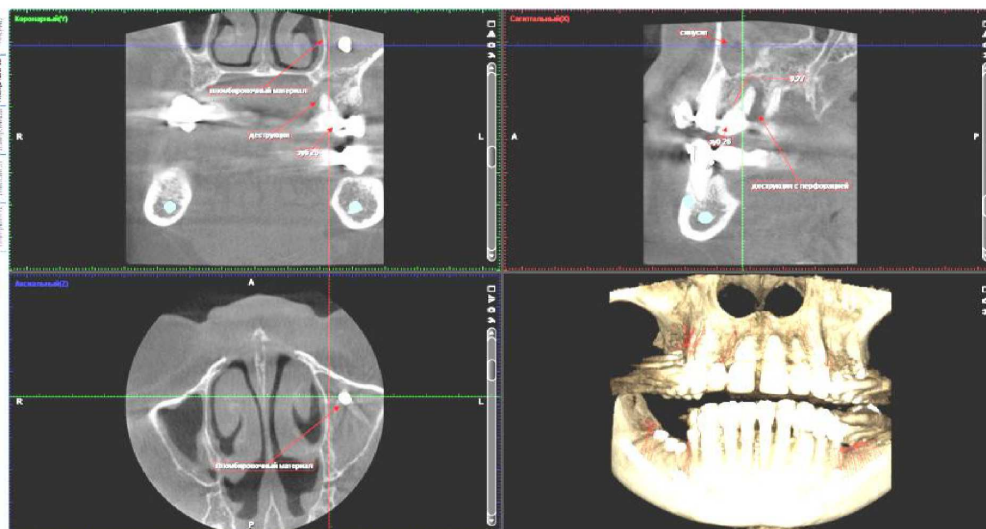


Рис. 1. КЛКТ обеих челюстей женщины 49 лет.

Левосторонний одонтогенный верхнечелюстной синусит.

Инородное тело высокой плотности в левом синусе – пломбировочный материал.

Периодонтальная деструкция кости зуба 25 с перфорацией небной кортикальной пластинки.

У 5 пациентов пристеночное утолщение слизистой синусов сопровождалось наличием костных фрагментов с четким, склерозированным контуром, оставшихся в полости синуса после удаления моляров.

В 8 наблюдениях причиной воспалительных изменений в верхнечелюстных синусах в виде гипертрофии слизистой или жидкостного компонента были некорректно установленные импланты зубов, у 7 пациентов – файлы, выходящие за пределы верхушек корней в синусы. Различная степень гипертрофии слизистой верхнечелюстных синусов одонтогенного и неодонтогенного генеза свидетельствует о хроническом воспалительном процессе. В 2 наблюдениях было выявлено утолщение костных стенок пораженной пазухи, в сравнении с контралатеральной (периостоз), что также является следствием хронического воспалительного процесса.

При острых верхнечелюстных синуситах (40 пациентов) большая часть объема пазухи выполнена, как правило, гетерогенным жидкостным содержимым, плотностью от -54 НУ до $+121$ НУ. Вариабельная КТ-плотность объяснима различной вязкостью содержимого синусов. Гипертрофированная слизистая оболочка при

этом может закрывать просвет остиомеатального комплекса. Часто наблюдается горизонтальный уровень на границе «жидкость-воздух», иногда с наличием пузырьков газа ближе к краиниальному контуру жидкости, что характерно для острого процесса. Верхний контур границы «жидкость-воздух» также может быть волнистым, что связано с сочетанием наличия жидкости и гипертрофированной слизистой. При этом остеодеструктивные изменения стенок пазухи либо отсутствуют, либо наблюдается перфорация кортикальной пластинки нижней стенки синуса в связи с периапикальной деструкцией костной ткани при периодонтите.

Во всех случаях при риногенных кистах верхнечелюстных пазух на КЛКТ определялись округлые объемные образования жидкостной плотности (от -163 до $+244$ НУ) различных размеров с четкими контурами (Рис. 2). Для них характерна любая пристеночная локализация процесса в верхнечелюстной пазухе. Такая киста, достигая крупных размеров, может почти полностью заполнять синус, вызывать давление на его стенки и приводить к деструкции последних.

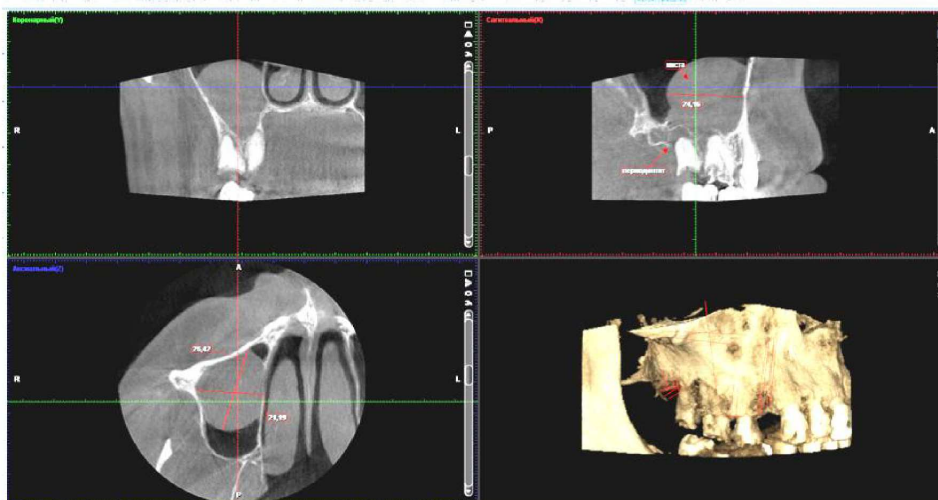


Рис. 2. КЛКТ верхней челюсти справа мужчины 37 лет.
Риногенная киста правого верхнечелюстного синуса размером 24 мм в диаметре.
Периапикальная деструкция костной ткани зубов 16, 17
с выбуханием кортикальной пластинки нижней стенки синуса.

Для так называемых одонтогенных кист, которые, по сути, являются радикулярными или фолликулярными кистами, пролабирующими в синусы, характерна периапикальная локализация в области премоляров и моляров верхней челюсти. Кортикальная пластинка альвеолярной бухты вместе со слизистой оболочкой пазухи куполообразно оттесняется краниально, иногда с наличием локальных очагов остеодеструкции в местах максимального давления и развитием одонтогенного верхнечелюстного синусита [11,12]. Крупные радикулярные кисты резцов иногда вызывают перфорацию в резцовый канал, в носовую полость, могут разрушать щечную или небную кортикальные пластинки, распространяясь на окружающие мягкие ткани.

КЛКТ позволяет определить не только наличие патологических изменений в синусах, но и расположение перегородок в них, что может препятствовать успешному наращиванию верхней челюсти (синус-лифтинг) и последующей имплантации зубов. При других методах – рентгенографии околоносовых пазух, прицельных внутриротовых рентгенограммах зубов или ортопантомографии костные перегородки в синусах четко не визуализируются, невозможно определить их пространственное положение и протяженность. КЛКТ также служит методом оценки качества аугментации челюстей и позволяет сделать точные замеры регенерата кости, оценить его КТ-плотность и однородность (Рис. 3) [13, 14].

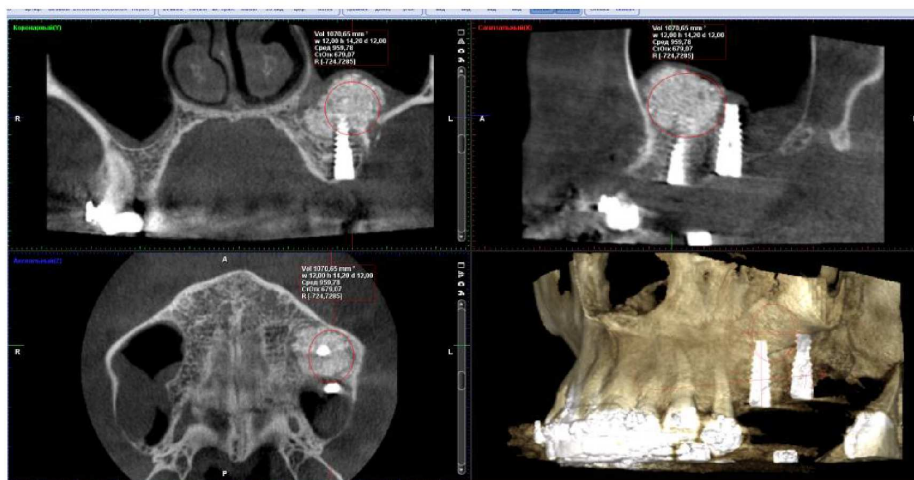


Рис. 3. КЛКТ верхней челюсти мужчины 46 лет.
Успешный синус-лифтинг (объем – 1071 мм³) слева и хорошая постановка импланта зуба 26, некорректная постановка импланта зуба 27 (более 2/3 его задней поверхности не фиксируется костью).

Различные виды кист челюстей при КЛКТ проявляются как остеолитические костные дефекты различной КТ-плотности от -100 до $+134$ HU. Для них характерна четкая, тонкая зона перехода между патологическим участком и нормальной костью, округлая или овальная форма. Кистовидные образования, как правило, вызывают истончение, иногда перфорацию кортикальных пластинок и оттесняют соседние анатомические образования. Так, они могут вызывать смещение нормальных зубов, оттеснение канала нижнечелюстного нерва, пролабирование в носовую полость, синусы или мягкие ткани. Такие кисты необходимо дифференцировать с амелобластомой, эозинофильной гра-

нулезой и остеолитической формой фиброзной дисплазии.

Амелобластомы при КЛКТ определяются остеолитическими, однокамерными или многокамерными изменениями челюстей, имеющими КТ-плотность от -90 до -111 HU. Контуры их четкие, деформированы по типу «вздутой кости», с тонкой зоной перехода между нормальной и измененной костью. Кортикальные пластинки истончаются за счет атрофии от давления, местами перфорируют с распространением патологического содержимого в прилежащие мягкотканые структуры и оттесняют последние (Рис. 4).

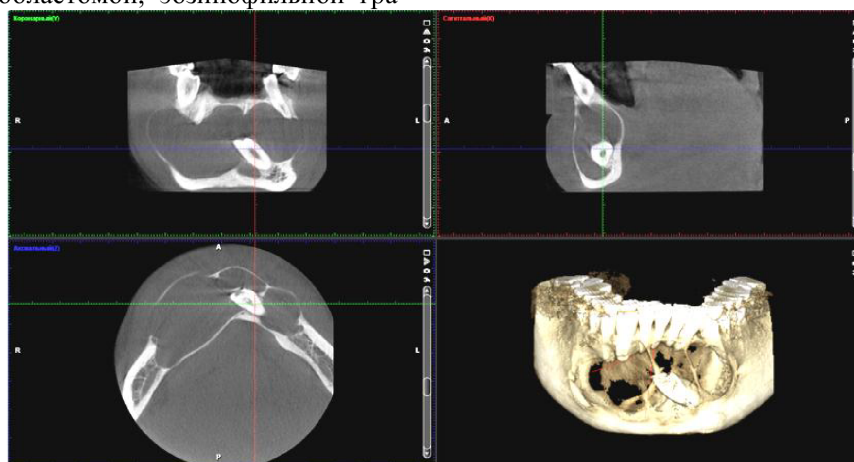


Рис. 4. КЛКТ нижней челюсти мужчины 26 лет. Амелобластома тела нижней челюсти, распространяющаяся до ментальных отверстий с наличием дистопированного зуба 33.

Фиброзная остеодисплазия челюстей на КЛКТ характеризуется участком патологического костеобразования в виде «матового стекла» при склеротической форме, КТ-плотностью от $+378$ до $+412$ HU, вызывающего взбухание кости, без дифференцирования кортикальных пластинок. Воздухо-

держащий объем пазухи уменьшен в объеме, либо отсутствует. Окружающие мягкотканые структуры и зубы оттеснены от давления (Рис. 5).

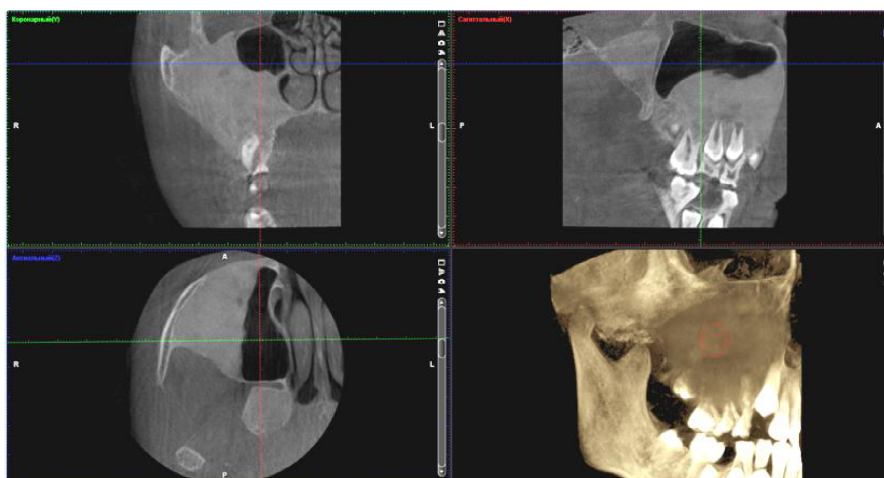


Рис. 5. КЛКТ челюстей справа девочки 9 лет. Фиброзная дисплазия верхней челюсти.

Увеличение в объеме и изменение костной структуры верхней челюсти по типу «матового стекла». Уменьшение воздухоносного объема правого верхнечелюстного синуса.

Эозинофильная гранулема при КЛКТ характеризовалась агрессивными проявлениями в виде неоднородности участка патологического костеобразования и отсутствием четкой зоны перехода между ним и нормальной костью, что больше характерно для злокачественного процесса. Патологическая кость при этом увеличена в объеме, выбухает, вызывает деструкцию кортикальных пластинок и отслоенный периостит.

Большое значение КЛКТ имеет для оценки состояния височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Она позволяет охарактеризовать состояние суставной впадины височной кости и суставной головки нижней челюсти, их конгруэнтность. При артрите ВНЧС истончается замыкательная пластинка суставной головки нижней

челюсти и обнаруживаются мелкие, единичные, локальные очаги деструкции в субхондральном отделе головки. При артрозе ВНЧС определяется неравномерное сужение суставной щели, деформация, уплощение головки нижней челюсти с утолщением за счет остеосклероза ее замыкательной пластинки.

Для определения дислокаций ВНЧС нами производится отдельная съемка каждого ВНЧС базовым (8x8 см) или уменьшенным (8x5 см) объемом в состоянии окклюзии и с открытым ртом. Это позволяет достоверно диагностировать подвывихи и вывихи ВНЧС и сопутствующие воспалительные или дегенеративно-дистрофические изменения в суставах (Рис. 6).

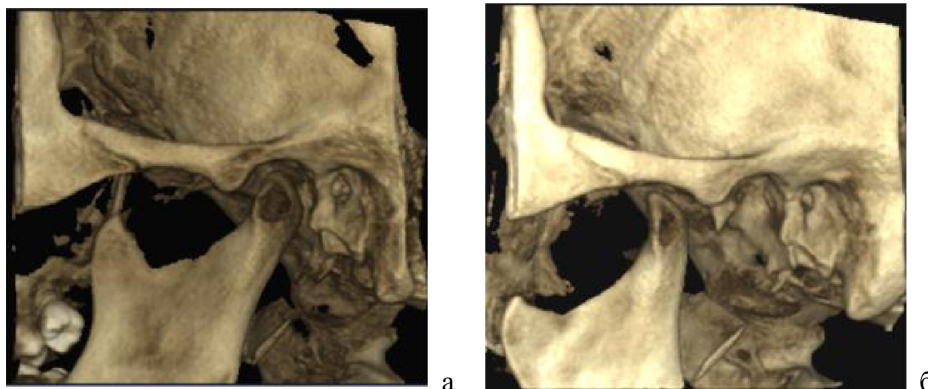


Рис. 6. КЛКТ левого ВНЧС с закрытым (а) и открытым (б) ртом, 3D-вид: передний вывих суставной головки нижней челюсти (б).

Проанализированы КЛКТ-исследования пациентов с подтвержденной злокачественной природой поражения челюстей. На наш взгляд, в оценке злокачественных новообразований ЧЛО, КЛКТ уступает мультисрезовой спиральной компьютерной томографии по ряду причин. Во-первых, ограниченный объем сканирования пациента (до 8x14 см) не позволяет достоверно проследить распространенность патологического процесса. Во-вторых, невозможность просмотра КЛКТ-изображений в мягкотканном «окне» не позволяет дифференцировать окружающие мягкие ткани и оценивать их вовлеченность в процесс. И, наконец, невозможность оценки регионарных лимфоузлов при КЛКТ исключает ее использование для дифференцирования и определения стадийности злокачественных процессов ЧЛО.

Заключение

Таким образом, КЛКТ является высокоинформативным методом лучевой диагностики стоматологических, ЛОР-заболеваний, дисплазий,

кист, опухолеподобных заболеваний ЧЛО, патологических изменений ВНЧС. КЛКТ обеспечивает меньшую лучевую нагрузку на пациента при более высоком качестве изображения твердых тканей и воздухоносных структур и возможностью проведения КТ-денситометрии. Использование КЛКТ позволяет более наглядно представить пространственное расположение и распространение патологического процесса ЧЛО и, как следствие, более точно определить последующую тактику лечения. Для диагностики онкологических процессов челюстно-лицевой области данный метод малоинформативен из-за малого объема сканирования и связанной с этим невозможности оценки распространенности процесса, а также из-за низкодифференцированного изображения мягких тканей.

Литература:

1. *Диагностическая значимость конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке осложнений стоматологического лечения* / [А.М. Аванесов и др.] // *Здоровье и образование в XXI веке.* - 2013. - №1-4.

- URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskaya-znachimost-konusno-luchevoy-kompyuternoy-tomografii-v-otsenke-oslozhneniy-stomatologicheskogo-lecheniya> (дата обращения: 25.03.2017). [Электронный ресурс].
2. Cone-beam CT (CB Throne) applied to dentomaxillofacial region / A. Yajima et al // *The Bulletin of Tokyo Dental College*. – 2006, Aug.–Vol. 47(3). – P.133-141.
 3. Эффективность современных методов рентгенологического обследования в условиях стоматологической поликлиники / [А.В.Архипов и др.] // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. - 2014. - Том 16. - №5(4). - С. 1364-1367.
 4. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в хирургической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и оториноларингологии для дифференциальной диагностики стоматологических заболеваний / [М.А.Чибисова и др.] // *Стоматолог-практик*. - 2012. - №4. - С. 20-25.
 5. Наумович С.С. Конусно-лучевая компьютерная томография: современные возможности и перспективы применения в стоматологии / С.С. Наумович, С.А. Наумович // *Современная стоматология*. - 2012. - №2 (55). - С.31-37.
 6. Ahmad M. Application of cone beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery / M. Ahmad, D. Jenny, M. Downie // *Australian Dental Journal*. – 2012, Mar. - 57, Suppl.1. – P. 82-94.
 7. Бахметьева Э.А. Сравнительная характеристика видов компьютерной томографии органов челюстно-лицевой области / Э.А. Бахметьева // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. - 2013. - Том 3. - №9. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20419296> [Электронный ресурс].
 8. Применение компьютерной 3D-томографии для изучения анатомо-топографических особенностей альвеолярных отростков при ортодонтической микроимплантации (Ч. 1. Разработка методики исследования) / [В.И. Куцевляк и др.] // *Український стоматологічний альманах*. - 2009. - №4 - С.38-41.
 9. Ронь Г.И. Опыт синхронной визуализации минеральной плотности нижней челюсти больного пародонтитом на трехмерной реконструкции / Г.И. Ронь, Л.В. Уварова, Т.М. Еловинова // *Проблемы стоматологии*. - 2015. - №1. - С.15-19.
 10. Роль современных методов лучевой диагностики в планировании хирургического этапа имплантации / [М.К. Михайлов и др.] // *Практическая медицина*. - 2009. - №1(33). С. 24-28.
 11. Информативность рентгенологических методов визуализации кистозных образований в проекции верхнечелюстного синуса / [А.В. Щипский и др.] // *Российский стоматологический журнал*. - 2012. - №2. - С. 38-41.
 12. Клиническая и компьютерно-томографическая характеристика одонтогенных риносинусальных кист верхней челюсти воспалительного генеза / [С.А. Карпищенко и др.] // *Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoria e*. - 2016. Т.22. № 2. С.45-58.
 13. Клинико-лучевая оценка нарастания костной ткани челюстей по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / [Г.Т. Салеева и др.] // *Вестник современной клинической медицины*. - 2014. - Том 7. - Вып 2. - С. 27-31.
 14. Ritter L. Accuracy of peri-implant bone evaluation using cone beam CT, digital intra-oral radiographs and histology / [L. Ritter et al.] // *Dentomaxillofacial Radiology*. – 2014. – Jul. Vol. 43(6). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Accuracy+of+Peri-Implant+Bone+Evaluation+Using+Cone+Beam+CT+%2C+Digital+Intra-Oral+Radiographs+and+Histology>. [Электронный ресурс].

