

КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОСТЕОНЕКРОЗОВ У ДЕЗОМОРФИНЗАВИСИМЫХ ПАЦИЕНТОВ НА ДО - И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ЭТАПАХ ЛЕЧЕНИЯ

Бабкова А.А.

Лауреат Премии молодым ученым имени Ю.Н. Соколова за научную работу по лучевой диагностике Конгресса «Радиология – 2016»

Цель исследования. Определение диагностической эффективности методов лучевой диагностики (ортопантомография, рентгенография черепа, мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография, радионуклидная диагностика) в комплексной оценке остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов на до- и послеоперационных этапах лечения.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 85 пациентов. Среди пациентов количество женщин составило 7 человек (8%), мужчин – 78 человек (92%). Ортопантомография и рентгенография черепа, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) проводились всем пациентам на до- и послеоперационном этапах (n=85; 100%). 30 пациентам (35%) проведена конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). 19 пациентам (22%) проведена радионуклидная диагностика.

Результаты и обсуждение. Применение полного спектра высокотехнологичных лучевых методов диагностики (МСКТ, КЛКТ, радионуклидная диагностика) у дезоморфинзависимых пациентов на всех этапах лечения позволяет своевременно и в полном объеме установить распространенность патологического процесса, помогает спланировать тактику дальнейшего хирургического лечения у данной категории пациентов, определить характер последующих реконструктивно-восстановительных вмешательств и реабилитации пациентов.

Заключение. Комплексная лучевая диагностика остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов с применением современных и высокоинформативных лучевых методов исследования является обязательным этапом ведения пациентов данной категории как на до-, так и на послеоперационном этапах лечения.

Ключевые слова: остеонекрозы, дезоморфин, наркомания, мультиспиральная компьютерная томография, МСКТ, конусно-лучевая компьютерная томография, КЛКТ, радионуклидная диагностика.

Контактный автор: Бабкова А.А., an4i1@yandex.ru

Для цитирования: Бабкова А.А. Комплексная лучевая диагностика остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов на до- и послеоперационном этапах лечения. REJR. 2016; 6 (3):21-29. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-3-21-29.

Статья получена: 27.05.2016

Статья принята: 10.06.2016

COMPLEX RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF OSTEONECROSIS IN DESOMORPHINE DEPENDENCE PATIENTS AT THE PRE - AND POSTOPERATIVE STAGES OF TREATMENT

Babkova A.A.

Purpose. Determination of the effectiveness of diagnostic radiology methods (orthopantomography, X-rays of the skull, multislice computed tomography, cone beam computed tomography, radionuclide diagnostics) in a comprehensive assessment of osteonecrosis patients on the pre- and postoperative stages of treatment.

ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова». г. Москва, Россия

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, Russia.

Materials and methods. The study included 85 patients. Among the patients, the number of women was 7 people (8%), men – 78 people (92%). Orthopantomography and skull radiography, multislice computed tomography (MSCT) were performed in all patients in the pre- and postoperative periods (n=85; 100%). Thirty patients (35%) underwent cone-beam computed tomography (CBCT). Nineteen patients (22%) underwent radionuclide diagnostics.

Results. The application of full spectrum of radiological high-tech methods (MSCT, CBCT, radionuclide diagnostics) in patients at all stages of treatment allowed full and timely investigation in establishing the prevalence of pathological process, helped planning a strategy for further surgical treatment in these patients, to determine the nature of the subsequent reconstructive surgery and rehabilitation of patients.

Conclusion. Complex radiological diagnosis of osteonecrosis in desomorphine dependence patients using modern and highly informative radiology methods is an obligatory step in the management of patients in this category both in pre- and postoperative stages of treatment..

Keywords: osteonecrosis, desomorphine, drug addiction, multislice computed tomography, MSCT, cone-beam computed tomography, CBCT, radionuclide diagnosis.

Corresponding author: Babkova A.A. an4i1@yandex.ru

For citation: Babkova A.A. Complex radiological diagnosis of osteonecrosis in desomorphine dependence patients at the pre- and postoperative stages of treatment. REJR. 2016; 6 (3):21-29. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-3-21-29.

Received: 27.05.2016

Accepted: 10.06.2016

Наркозависимость – эпидемия, захватывающая целые регионы Российской Федерации, поражающая, преимущественно, молодое и трудоспособное население. На международной арене острых социальных проблем по степени важности наркомания, наряду с алкогольной зависимостью, стоит на втором месте после терроризма. Двадцать первый век – эпоха дешевых синтетических наркотических препаратов, таких как метадон, первитин, дезоморфин и другие. Если первитин получил наибольшую распространенность в ряде стран бывшего СССР, то дезоморфин стал самым употребляемым синтетическим наркотиком на территории РФ, особенно в некоторых регионах. Дезоморфин («Крокодил») изготавливается в домашних условиях из кодеинсодержащих медицинских препаратов, а также ряда высокотоксичных химических средств. При его длительном внутривенном введении возникают патологические остеонекротические изменения костей, преимущественно лицевого скелета. В дальнейшем формируются деформации, что приводит к глубокой инвалидизации и социальной дезадаптации пациентов. Таким образом, на настоящий момент актуальной проблемой остается своевременная комплексная лучевая диагностика остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов, как на до-, так и на послеоперационном этапах ведения, с целью выбора оптимальной тактики лечения, а также оценки

проведенного хирургического вмешательства.

Дезоморфин («Крокодил») – синтетический наркотик, изготавливаемый кустарным способом в домашних условиях путем экстрагирования из кодеинсодержащих медицинских препаратов («Коделак», «Седал-М» и т.д.) с добавлением ряда химических веществ: бензина, соды, йода, ацетона, красного фосфора и других [1]. Вплоть до 01.06.2012 года данные кодеинсодержащие препараты находились в безрецептурной продаже в аптечных сетях. На территории РФ наиболее широкое распространение дезоморфин получил, начиная с 2003 года. К 2012 году данный наркотик занял второе место в общем объеме употребляемых наркотических средств в стране после героина [2]. Однако, несмотря на введенный с 01.06.2012 году запрет на безрецептурную продажу кодеинсодержащих препаратов на территории России, в ведущие лечебные учреждения РФ ежедневно обращаются пациенты, употребляющие дезоморфин.

Одним из составляющих компонентов наркотика является красный фосфор, который вызывает развитие атипичных остеонекрозов костей лицевого черепа при внутривенном введении дезоморфина [3]. Характерными особенностями таких остеонекрозов являются: затяжное течение патологического процесса с резистентностью к стандартному медикаментозному лечению, тенденция к быстрому распространению. В конечном итоге это приводит к

деформациям челюстно-лицевой области с последующей инвалидизацией пациентов. Лечение данной патологии заключается в проведении радикальных оперативных вмешательств в пределах здоровых тканей, с одномоментной или отсроченной установкой никелид титановых имплантатов на месте резецированных структур [4]. Для получения оптимального результата хирургического лечения необходима своевременная оценка патологических изменений костной ткани, правильная интерпретация распространенности зон остеонекроза [5].

Диагностика данной патологии и последующее планирование оперативного вмешательства в настоящее время основаны на результатах применения комплекса методов лучевых исследований, таких как ортопантомография (ОПТГ), рентгенография черепа, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), в ряде случаев также радионуклидной диагностики.

Цель и задачи исследования.

Определить диагностическую эффективность методов лучевой диагностики (ортопантомография, рентгенография черепа, МСКТ, КЛКТ, радионуклидная диагностика) в оценке остеонекрозов у дезморфинзависимых пациентов на до- и послеоперационном этапах лечения.

Материалы и методы.

Было обследовано 85 наркозависимых пациентов, отмечавших в анамнезе употребление дезморфина. Возраст больных варьировал от 18 до 40 лет. Среди пациентов количество женщин составило 7 человек (8%), мужчин – 78 человек (92%). Длительность приема дезморфина у данной группы пациентов составила от 2 месяцев до 10 лет. При поступлении в клинику всем больным было произведено клиническое обследование по стандартной схеме. Рентгенологическими методами диагностики у данных пациентов явились: ортопантомография, рентгенография черепа, МСКТ, КЛКТ, остеосцинтиграфия.

Ортопантомография («ORTHOPANTOGRAPH OP 100»), рентгенография черепа («Silhouette HF» General Electric Medical Systems) проводились всем пациентам (n=85; 100%) на до- и послеоперационном этапах в стандартной укладке. Всем пациентам (n=85; 100%) данной группы на двух этапах исследования была проведена компьютерная томография на мультиспиральном компьютерном рентгеновском томографе («Somatom Sensation» Siemens). Укладка выполнялась при позиционировании пациента лежа на спине, в соответствии со световыми разметками, которые проецировались на лицо пациента. 30 пациентам (35%) на двух этапах была проведена КЛКТ. Данный вид исследования выполнялся на ап-

парате «Galileos» (Sirona) с коническим лучом рентгеновского излучения, со специальным режимом FaceScan, при позиционировании пациентов стоя, в соответствии с лазерными метками. Ряд пациентов данной группы предъявлял жалобы на боли, дисфункцию, отеки со стороны локтевых, тазобедренных, коленных суставов. 19 пациентам (22%) проведена радионуклидная диагностика – остеосцинтиграфия на гамма-камере (General Electric) с применением радиофармпрепарата (РФП) ^{99m}Tc -пирфотеха по стандартной методике (сканирование проведено до уровня коленных суставов).

Результаты исследования.

На этапе первичной консультации у 85 пациентов (100%) были применены ортопантомография, рентгенография черепа. При анализе полученных диагностических изображений было выявлено, что у 25 пациентов (31%) очаги остеонекроза локализовались в области верхней челюсти, у 36 (45,5%) – в области нижней челюсти, в 23% случаев (n=18) патологический процесс распространялся на обе челюсти. Участки остеосклероза определялись по данным преимущественно ОПТГ более чем в половине случаев (n=43, 55%). Их локализация соответствовала областям углов, ветвей нижней челюсти, локально вокруг очага деструкции, либо их сочетание. В ряде случаев определялся остеосклероз в области венечного и мышечкового отростков нижней челюсти. Линия перелома выявлена у 22,3% (n=19) пациентов, преимущественно в области углов, ветвей и тела нижней челюсти. Явления периостита выявлялись у пациентов в 36% случаев (n=31). В 7,5% (n=5) отмечался линейный периостит, местами переходящий в слоистый, в 84% (n=26) определялся выраженный слоистый луковичный тип (Рис. 1). Секвестры определялись в 18 случаях (21%), однако достоверно указать характер секвестров, точную локализацию не удалось в связи с ограничениями данных методов. Изменения периодонтальной щели отмечались у 56 пациентов (66%): преобладало ее расширение (n=28, 33%), выявлено ее расширение и склерозирование (n=16, 19%), склерозирование без расширения (n=10, 12%), у 2 пациентов (2%) отмечалось сужение периодонтальной щели. В 34% случаев (n=29) выраженных изменений периодонтальной щели не выявлено. Лунки ранее удаленных зубов в 56 случаях (66%) не определялись, у 14 пациентов (16,5%) выявлены лунки без признаков склерозирования, в 30,5% (n=26) отмечался их склероз. По данным ортопантомографии и рентгенографии черепа отмечалось уменьшение размера челюстей за счет наличия выраженного очага остеонекроза (n=54, 63,5%), у 14 пациентов (16,5%) значительного изменения размеров челюстей выявлено не было. В 20% (n=17) случаев определялось увеличение размера нижней



Рис. 1,а.



Рис. 1,б.

Рис. 1. Ортопантомограмма (а), рентгенограмма черепа в прямой проекции (б).

Определяется очаг деструкции костной ткани от зуба 3.3 до уровня верхней трети ветви нижней челюсти справа, с вовлечением канала нижнечелюстного нерва справа. Неполная вторичная адентия: отсутствуют зубы 1.1, 1.8, 2.6, 2.8, 3.6, 3.8, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8. Отмечается секвестрация костной ткани в области ветви, угла, тела нижней челюсти справа, очаги остеосклероза в области ветви, угла, тела нижней челюсти справа, вокруг очага деструкции. В проекции угла, тела нижней челюсти справа визуализируются периостальные наслоения слоистого типа с четкими, местами прерывистыми контурами.

челюсти за счет слоистого периостита. Однако определить точные размеры, толщину альвеолярного и небного отростков верхней челюсти, размеры нижней челюсти, состояния верхнечелюстных синусов по данным проведенных традиционных рентгенологических методик оказалось невозможным.

При проведении МСКТ (n=85; 100%), КЛКТ (n=30; 35%) критерии оценки диагностических исследований были аналогичны. В 48% (n=41) случаев очаг деструкции локализовался в области нижней челюсти, в 24% (n=20) в области верхней челюсти, у 24 (28%) пациентов патологический процесс захватывал обе челюсти. Методы позволили оценить изменения структуры костной ткани челюстно-лицевой области: чередование зон остеосклероза с зонами остеопороза у 24 пациентов (28%). Очаги остеонекроза по данным МСКТ (КЛКТ) имели неправильную форму, сливающийся характер. Отмечалось отсутствие четкой демаркационной зоны. По данным МСКТ секвестры были выявлены у 35 пациентов (41%), имели в ряде случаев губчатый, кортикальный, смешанный характер. Среди этой группы пациентов свищевые ходы в мягких тканях определялись у 18 пациентов (51,5%), при этом часть секвестров относилась к пенетрирующему типу (n=6, 33%). По данным МСКТ (КЛКТ) явления периостита выявлены у 50 пациентов (59%). В 23 случаях (46%) определялся выраженный слоистый характер периостальных наслоений, преимущественно в области нижней челюсти (Рис. 2). МСКТ (КЛКТ) также позволили точно оценить состояние периодонтальной щели. Отмечались ее расширение и

склероз у 79 пациентов (93%). По данным МСКТ (КЛКТ) лунки удаленных зубов не определялись в 56 случаях (66%), у 29 пациентов (34%) отмечался их склероз. При поражении верхней челюсти у 35% пациентов (n=30) отмечалось вовлечение в патологический процесс стенок верхнечелюстных синусов, также скуловых, небных (n=35, 41%), в ряде случаев лобных отростков верхнечелюстных костей (n=7, 8%). У 25 пациентов (29,5%) по данным проведенной МСКТ (КЛКТ) выявлялось распространение патологического процесса на глазничную часть лобной кости, крылонебные отростки основной кости, сошник. Метод МСКТ (КЛКТ) позволил оценить состояние околоносовых синусов. Перелом нижней челюсти определялся у 22,3% (n=19) (Рис. 3). Таким образом, применение у пациентов с остеонекрозами МСКТ (КЛКТ) существенно дополняет информацию о состоянии костных структур и локализации патологического процесса, полученную при использовании традиционных рентгенологических методик.

Также 19 пациентам (22%) на этапе первичной консультации была проведена остеосцинтиграфия. Критериями оценки явились локализация и степень накопления радиофармпрепарата (РФП). При проведении остеосцинтиграфии у 19 пациентов определялась гиперфиксация РФП в области костей лицевого скелета: верхней, нижней челюстей (n=19, 100%), в области глазниц – у 6 пациентов (32%), в проекции скуловых костей (n=5; 26%). Исследование проведено до уровня коленных суставов (включительно). Накопление РФП также отмечалось в области тела и рукоятки грудины (n=6;



Рис. 2,а.

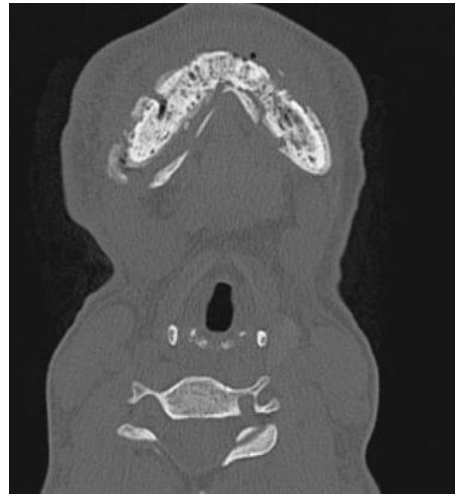


Рис. 2,б.

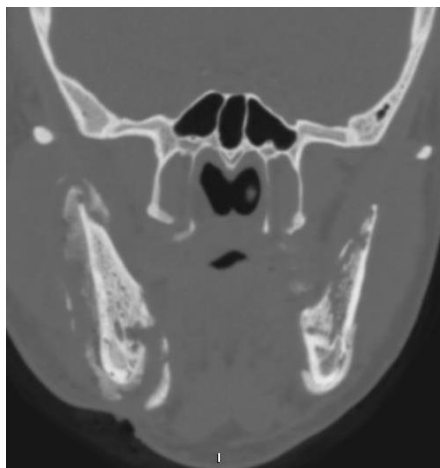


Рис. 2,в.

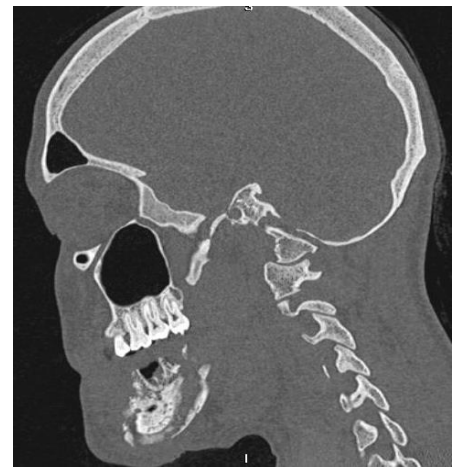


Рис. 2,г.

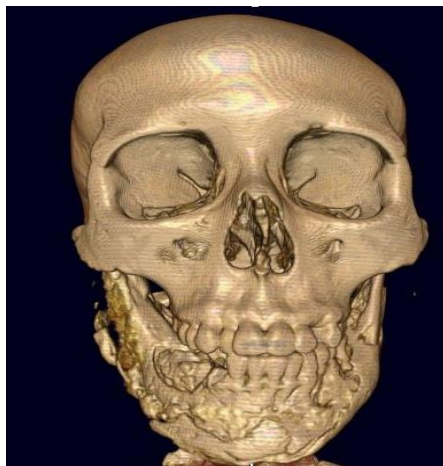


Рис. 2,д.



Рис. 2,е.

Рис. 2. МСКТ. Аксиальная (а,б), коронарная (в), сагиттальная (г) реконструкции в MIP режиме, 3D-реконструкции (д, е).

Отмечается обширный очаг деструкции нижней челюсти без четких и ровных контуров. В области очага деструкции определяются признаки секвестрации костной ткани. В области отростков, ветвей, угла и тела нижней челюсти (преимущественно справа) визуализируются выраженные периостальные наслоения слоистого типа.

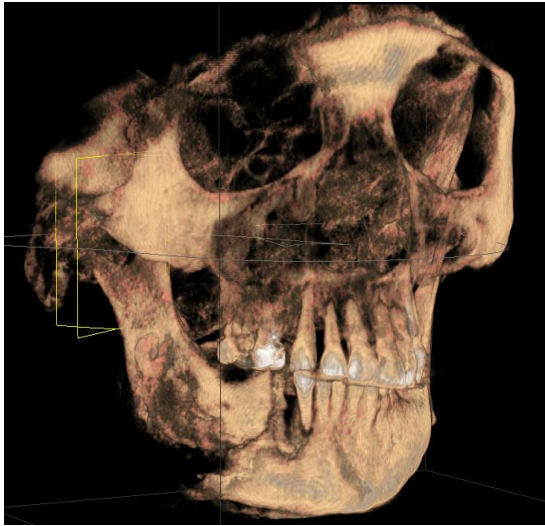


Рис. 3,а.

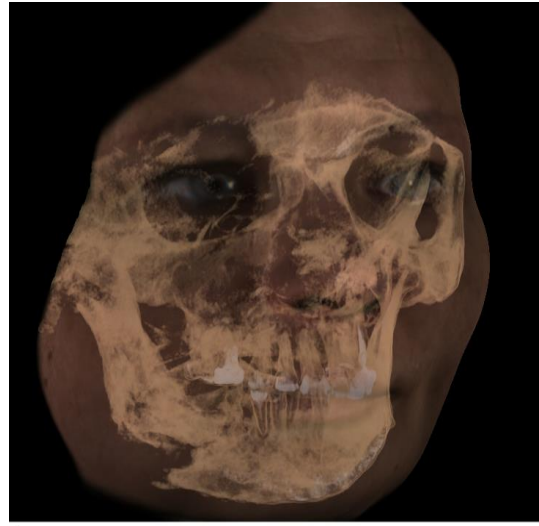


Рис. 3,б.

Рис. 3. КЛКТ. 3D-реконструкция (а), 3D-реконструкция в режиме FaceScan (б).

В области тела нижней челюсти справа определяется патологический перелом со смещением костных отломков. Частичная вторичная адентия.

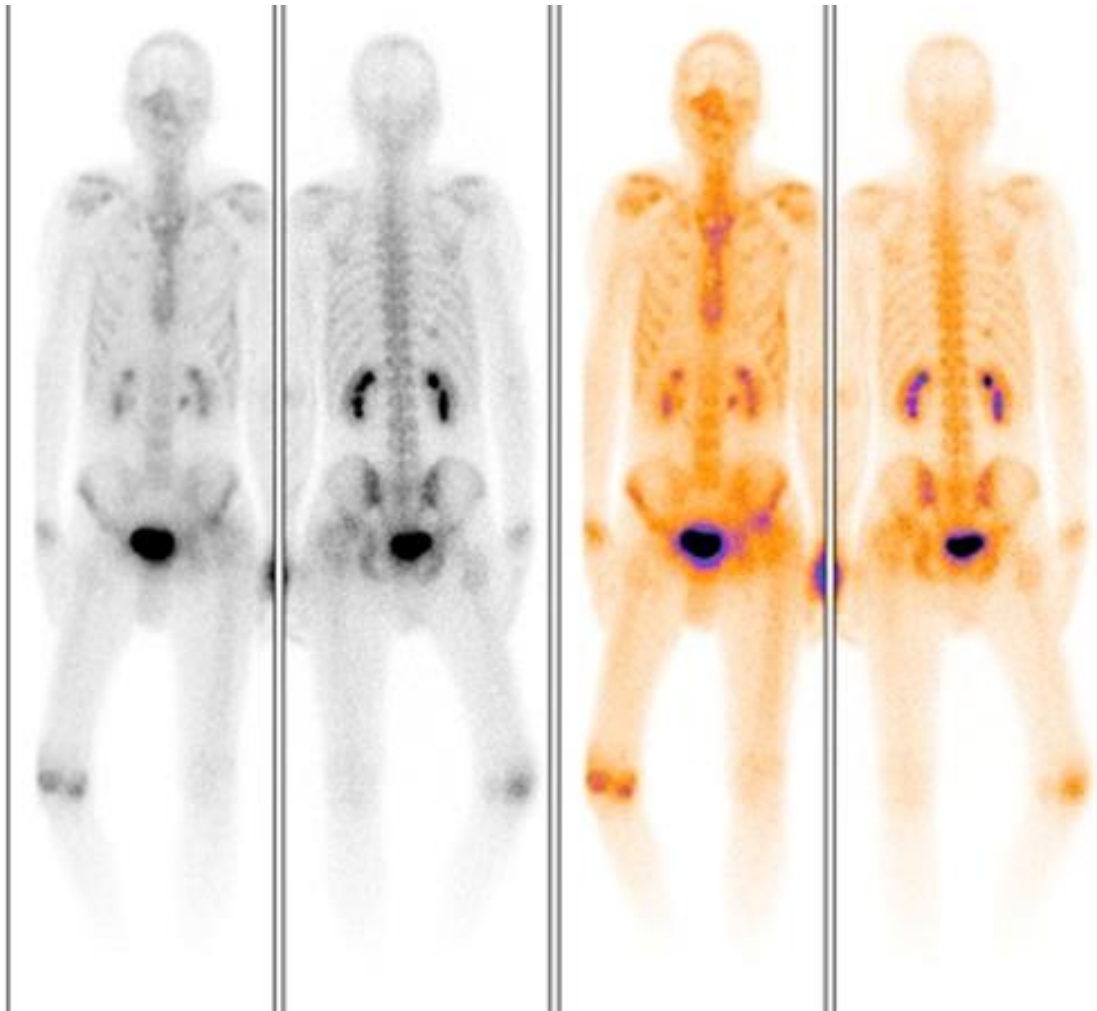


Рис. 4. Остеосцинтиграмма.

Определяются зоны повышенного накопления РФП в проекции тела верхней челюсти и скуло-глазничного комплекса справа, костей носа, также накопление индикатора отмечается в области правого коленного сустава, рукоятки и тела грудины.

32%), в области ключиц, головок плечевых костей (n=4; 21%), гребней подвздошных костей (n=5; 26%). Гиперфиксация РФП у 2 пациентов (11%) определялась в проекции локтевых, а у 3 пациентов (16%) в проекции коленных суставов, что соответствовало жалобам на дисфункцию, отек, боль, деформацию в области данных анатомических областей (Рис. 4). Тем самым проведенное радионуклидное исследование дополнило результаты других лучевых методов диагностики остеонекрозов и позволило наряду с МСКТ, КЛКТ наиболее полноценно охарактеризовать протяженность, локализацию патологического процесса и выбрать наиболее оптимальную тактику дальнейшего ведения данной группы пациентов.

По результатам совокупности клинкорентгенологических данных, полученных при обследовании, пациентам был поставлен диагноз «Токсический фосфорный остеонекроз» соответствующих костей лицевого скелета. В зависимости от локализации и степени поражения костной ткани проведены различные оперативные вмешательства. В послеоперационном периоде 85 пациентам (100%) проведены традиционные рентгенологические методики лучевой диагностики: ортопантомография, рентгенография черепа в прямой проекции. Критериями оценки проведенных исследований явились: состояние эндопротезов (в случае их установки у 46 пациентов (54%)), наличие костных фрагментов и инородных тел, полнота проведенного оперативного вмешательства. При проведении МСКТ (n=85; 100%), КЛКТ (n=30; 35%) в раннем послеоперационном периоде

критерии оценки диагностических исследований были аналогичны (Рис. 5).

По данным традиционных рентгенологических методик выявлено соответствие установленных никелид титановых эндопротезов и точное повторение хода удаленной нижней челюсти у 35 пациентов (76%). В 11 случаях (24%) отмечалось неудовлетворительное состояние установленных имплантатов. Разрыв сетчатого эндопротеза (n=4; 36%). У 14 пациентов (16,5%) определялось наличие костных фрагментов в области резецированных челюстей. Все резекции проводились в пределах здоровых тканей. Однако, традиционные рентгеновские методы не позволили полноценно охарактеризовать проведенное хирургическое лечение, в том числе при распространении патологического процесса на соседние анатомические структуры. Данные полученные при применении МСКТ (n=85; 100%), КЛКТ (n=30; 35%) в оценке состояния эндопротезов, наличия костных фрагментов в области резекции соответствовали таковым при применении традиционных рентгенологических методик. Однако, результаты, полученные с помощью МСКТ, КЛКТ, позволили достоверно оценить полноту ранее проведенного оперативного вмешательства у данной группы пациентов: сохранения остеонекротических изменений в области клиновидной, височных костей, сошника, глазничной части лобной кости (n=25; 29,5%), стенок верхнечелюстных синусов (n=30; 35%), небных, скуловых (n=35, 41%), лобных отростков верхнечелюстных костей (n=7, 8%), что свидетельствует о сохранении патологического процесса у данной группы пациентов



Рис. 5,а.

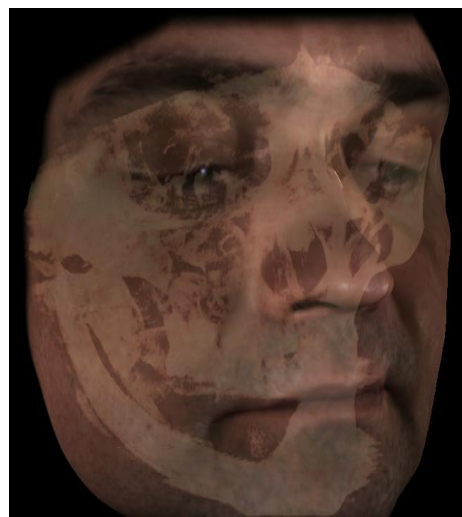


Рис. 5,б.

Рис. 5. КЛКТ. 3D-реконструкция (а), 3D-реконструкция в режиме FaceScan (б).

Определяется послеоперационный дефект тела нижней челюсти справа до уровня угла. В зоне дефекта визуализируется установленный имплантат в виде перфорированной никелид титановой пластины. Пластина анатомически достаточно точно повторяет ход нижней челюсти.

и необходимости в будущем проведения повторных оперативных вмешательств.

Обсуждение.

Остеонекрозы челюстно-лицевой области у дезоморфинзависимых пациентов в настоящее время являются острой социальной и медицинской проблемой. К группе риска относятся молодые люди трудоспособного возраста, преимущественно мужского пола. Развитие заболевания ведет к стойкой инвалидизации и снижению качества жизни пациентов. В настоящее время не существует единого подхода в диагностике, лечении и послеоперационном ведении данной категории пациентов. Рентгенологические методы исследования играют ведущую роль в диагностике остеонекроза, оценки его распространенности, точной локализации, также в планировании необходимого объема и характера последующего оперативного вмешательства. В связи с наличием суммационного эффекта, недостаточной визуализацией фронтальных отделов челюстей, околоносовых синусов, невозможностью оценки истинной распространенности патологического процесса, структуры и плотности костных и мягких тканей в области исследования, традиционные рентгенологические методики (ортопантомография, рентгенография черепа в прямой проекции) позволяют составить лишь примерное представление о состоянии челюстей и прилежащих анатомических структур при остеонекрозе скелета челюстно-лицевой области [6]. Таким образом, данные методы не могут являться ведущими в диагностике патологии и планировании дальнейшего хирургического вмешательства.

Современные высокотехнологичные методы лучевой диагностики (мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография, остеосцинтиграфия) существенно расширили спектр возможностей клинично-рентгенологического обследования у дезоморфинзависимых пациентов с остеонекрозами при планировании оперативно-

Благодарность.

Автор данной работы выражает искреннюю благодарность профессору, д.м.н., заведующей отделом НИО "Гибридных технологий лучевой медицины" НИЦ Наталье Сергеевне Серовой, профессору, д.м.н., Директору НОК центра "Новых технологий в челюстно-лицевой хирургии", заведующему кафедрой госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии стоматологического факультета Юрию Алексеевичу Медведеву, доценту кафедры госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии стоматологического

факультета. Методы позволили провести точную оценку локализации, распространенности патологического процесса, вовлечения в процесс прилежащих анатомических структур, изменений со стороны мягких тканей, наличие патологических изменений костных структур за пределами челюстно-лицевой области, что напрямую определило в последующем тактику оперативного вмешательства и дальнейшего ведения данной группы пациентов [7]. Также без помощи этих методов невозможно произвести полноценную послеоперационную диагностику с оценкой эффективности проведенного хирургического вмешательства.

Заключение.

Высокотехнологичные методы лучевой диагностики (мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография, радионуклидная диагностика) по многим показателям превосходят традиционные рентгенологические методики. Комплекс лучевых методов исследования остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов является неотъемлемой частью клинично-диагностического обследования для планирования необходимого оперативного вмешательства, определения тактики дальнейшего ведения данных пациентов, последующих реконструктивно-восстановительных хирургических вмешательств и реабилитации пациентов.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Работа выполнена в рамках реализации Гранта Президента РФ молодым российским ученым – докторам наук «Разработка новых лучевых технологий и алгоритмов их применения в 3D моделировании, диагностике и мониторинге лечения заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области».

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о которых необходимо сообщить

факультета, к.м.н. Евгению Михайловичу Басину, заведующему отделом радионуклидной диагностики, к.м.н. Паше Сергею Платоновичу. Автор выражает благодарность сотрудникам кабинета рентгеновской компьютерной томографии Российско-Японского научно-образовательного центра визуализации сердца, отделения радионуклидной диагностики УКБ №1 Первого МГМУ им. И.М.Сеченова за непосредственное участие и поддержку в проведении исследования.

Список литературы:

1. Катаев С.С., Зеленина Н.Б., Шилова Е.А. Определение дезоморфина в моче. Проблемы экспертизы в медицине. 2007; 1: 32-36.
2. Данные Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков (ФСКН). Доступно на <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2013/1218/181228068/detail.shtml> (по состоянию на 18 декабря 2013 года).
3. Бабкова А.А., Курешова Д.Н., Серова Н.С., Паша С.П., Басин Е.М. Комплексная лучевая диагностика остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов. REJR. 2015; 5 (4):

13-23.

4. Медведев Ю.А., Басин Е.М. Фосфорные некрозы челюстей. Врач. 2012; 1: 21-25.
5. Серова Н.С., Курешова Д.Н., Бабкова А.А., Басин Е.М. Многосрезовая компьютерная томография в диагностике токсических фосфорных некрозов челюстей. Вестник рентгенологии и радиологии. 2015; 5: 11-16.
6. Гордина Г.С., Серова Н.С., Дробышев А.Ю., Глушко А.В., Фоминых Е.В. Методика обработки данных мультиспиральной компьютерной томографии у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. REJR. 2014; 4 (2): 53-62.

References:

1. Kataev S.S., Zelenina N.B., Shilova E.A. The determination of desomorphine in the urine. Problems of expertise in medicine. 2007; 1: 32-36 (in Russian).
2. Data of the Federal service for control over drug trafficking (FSKN). Available at: <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2013/1218/181228068/detail.shtml> (accessed 18 December 2013) (in Russian).
3. Babkova A.A., Kureshova D.N., Serova N.S., Pasha S.P., Basin E.M. Complex radiological diagnosis of osteonecrosis in desomorphine dependence patients. REJR. 2015; 5 (4): 13-23 (in

Russian).

4. Basin E.M., Medvedev Yu.A. Phosphorus necrosis of the jaws. Doctor. 2012; 1: 21-25 (in Russian).
5. Serova N.S., Kureshova D.N., Babkova A.A., Basin E.M. Multislice computed tomography in the diagnosis of toxic phosphorus necrosis of the jaws. Journal of Roentgenology and Radiology. 2015; 5: 11-16 (in Russian).
6. Gordina G.S., Serova N.S., Drobyshev A.Yu., Glushko A.V., Fominykh E.V. Technique of data processing of multislice computed tomography in patients with anomalies of the dentition. REJR. 2014; 4 (2): 53-62 (in Russian).