

УДК 616.716-002.4-006.6:614.876

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-4-05>

Характеристика радиационно-индуцированных остеонекрозов у пациентов со злокачественными новообразованиями челюстно-лицевой области

А. А. Козырева¹, П. П. Баканов², Н. Э. Колчанова¹

¹Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

²Гомельская областная клиническая больница, г. Гомель, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Проанализировать клиничко-лабораторную и рентгенологическую характеристику радиационно-индуцированных остеонекрозов челюстей у пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО) челюстно-лицевой области.

Материалы и методы. Проведен анализ историй болезни 26 онкологических пациентов с остеонекрозами челюстей, проходивших стационарное лечение в период с 2019 по 2024 г. В качестве дополнительных методов диагностики пациентов с остео радионекрозами (ОРН) использовали конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) и микробиологическое исследование. Чувствительность к антибактериальным препаратам проводили диско-диффузионным методом. Описан один из клинических случаев.

Результаты. Большинство пациентов с радиационно-индуцированным остеонекрозом были мужчины (95,5 %, n = 21, p < 0,05). 85,7 % (n = 18), которые отметили, что длительно курят. Проведение КЛКТ позволяет установить локализацию патологического процесса, определить степень распространенности, наличие сопутствующих осложнений. В ходе микробиологического исследования установлено, что выделенные от пациентов с ОРН микроорганизмы обладали резистентностью к ряду антибактериальных препаратов, применяемых для эмпирической терапии.

Заключение. Наличие вредных привычек у пациентов с ЗНО челюстно-лицевой области, таких как курение, повышает вероятность развития остеонекроза. Использование в клинической практике дополнительных методов исследования, таких как КЛКТ, анализ микробного профиля и определение чувствительности выделенных у пациентов микроорганизмов к антибактериальным препаратам, является необходимым этапом для лечения пациентов с остеонекрозом. Хроническое течение, развивающиеся осложнения, низкое качество жизни обуславливают необходимость поиска новых методов и средств для этиопатогенетического лечения пациентов с радиационно-индуцированным остеонекрозом челюстей.

Ключевые слова: остеонекроз челюсти, лучевая терапия, конусно-лучевая компьютерная томография, микроорганизмы, антибиотики

Вклад авторов. Козырева А.А.: концепция и дизайн исследования, подборка и анализ материала, сбор и обработка данных, написание текста, редактирование текста; Баканов П.П.: подборка и анализ материала, сбор и обработка данных; Колчанова Н.Э.: концепция и дизайн исследования, подборка и анализ материала, сбор и обработка данных, статистическая обработка, написание текста, редактирование текста. Все авторы утвердили окончательную версию статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Козырева АА, Баканов ПП, Колчанова НЭ. Характеристика радиационно-индуцированных остеонекрозов у пациентов со злокачественными новообразованиями челюстно-лицевой области. Проблемы здоровья и экологии. 2025;22(4):36–44. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-4-05>

Characteristics of radiation-induced osteonecrosis in patients with malignant tumors of the maxillofacial area

Nastya A. Kozyreva¹, Pavel P. Bakanau², Natalia E. Kolchanova¹

¹Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

²Gomel Regional Clinical Hospital, Gomel, Belarus

Abstract

Objective. To analyze clinical laboratory and X-ray characteristics of radiation-induced osteonecrosis of jaws in patients with malignant tumors of the maxillofacial area.

© А. А. Козырева, П. П. Баканов, Н. Э. Колчанова, 2025

Materials and methods. The study of medical histories of 26 cancer patients with osteonecrosis of jaws underwent hospital treatment between 2019 and 2024 was carried out. CBCT tomography and microbiological studies were used as additional diagnostic methods used for patients with osteonecrosis of jaws. Sensitivity to antibacterial drugs was conducted by disc diffusion method. One of clinical cases was described.

Results. Most patients with radiation-induced osteonecrosis were male (95.5%, $n=21$, $p<0.05$). 85.7% ($n=18$) of them reported long-term smoking. Conducting CBCT allows to accurately establish localization of the pathological process, to determine extent of prevalence, and presence of associated complications. In the course of a microbiological study, it was found that microorganisms from patients with osteonecrosis had resistance to a number of antibacterial drugs used for empirical therapy.

Conclusion. The presence of harmful habits, such as smoking, in patients with malignant tumors of the maxillofacial area, increases the likelihood of developing radiation-induced osteonecrosis. The use of additional study methods in clinical practice such as CBCT, microbial profile analysis and determination of sensitivity of the microorganisms present in patients to antibacterial drugs are necessary steps for treatment of patients with osteonecrosis. Chronic course, developing complications and poor quality of life necessitate the need to find new methods and means for etiopathogenic treatment of patients with radio-induced osteonecrosis of jaws.

Keywords: *osteonecrosis of the jaw, radiotherapy, cone beam computer tomography, microorganisms, antibiotics*

Author contributions: Kozyreva N.A.: concept and design of the study, collection and analysis of material, collection and processing of data, text writing, text editing; Bakanau P.P.: selection and analyses of materials, collection and processing of data; Kolchanova N.E.: concept and design of the study, collection and analysis of material, collection and processing of data, text writing, text editing. All authors approved a final version of the article.

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

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Kozyreva NA, Bakanau PP, Kolchanova NE. Characteristics of radiation-induced osteonecrosis in patients with malignant tumors of the maxillofacial area. *Health and Ecology Issues*. 2025;22(4):36–44. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-4-05>

Введение

По данным авторов [1], до 90 % ЗНО полости рта составляет плоскоклеточная карцинома. В настоящее время плоскоклеточный рак головы и шеи занимает 6-е место в мире среди всех ЗНО и обнаруживается у 800 тыс. человек из 7-миллиардного населения планеты, что составляет около 3 % всех ЗНО у мужчин и 1,5 % — у женщин [1]. Лучевая терапия (ЛТ) является распространенным методом лечения ЗНО любой локализации. До 70 % онкологических пациентов получают ЛТ в виде основного, адъювантного или паллиативного лечения. Модернизация существующих и разработка новых технологий ЛТ позволяют более щадяще воздействовать на окружающие опухоль здоровые ткани, но несмотря на оптимизацию методов, включение здоровых тканей в зону облучения неизбежно, что проявляется соответствующими осложнениями [2–4].

Остеорадионекроз челюстей является серьезным осложнением, которое развивается после ЛТ. Частота распространенности ОРН, по данным ряда авторов, варьирует от 1 до 40 % [2, 5]. В области нижней челюсти ОРН встречается чаще, в большинстве случаев поражается тело нижней челюсти [2, 6, 7]. ОРН костей лицевого скелета наблюдается после ЛТ ЗНО: языка, гортани, ротоглотки, дна полости рта, миндалин. Многие авторы отмечают, что лечение ОРН сложнее, чем лечение самой опухоли [2, 3, 8].

Согласно литературным данным, помимо лучевого воздействия на ЗНО и окружающие ткани,

есть ряд факторов, которые определяют или повышают риск развития ОРН: неудовлетворительная гигиена полости рта, недостаточное питание, табакокурение, иммунодефицитные состояния, гиповитаминоз, травмы и удаления зубов [2, 5, 8, 9]. При вовлечении в процесс мягких тканей, окружающих патологический очаг, возможно развитие тяжелого осложнения с наличием сквозного дефекта и формированием оростомы. Это состояние нарушает функции: жевания, глотания, речеобразования, появляется выраженный косметический дефект, что влияет на психологическое состояние пациентов и социальную адаптацию [2, 4]. Трудности диагностики и лечения ОРН связаны с тем, что участок поражения тканей шире, чем имеющийся визуальный дефект, что обусловлено ишемизацией окружающих тканей и нарушением их метаболизма, в то же время клинические проявления возникают уже на поздних стадиях течения заболевания [2, 4, 10, 11]. По данным ряда авторов, рентгенологические признаки поражения челюстных костей определяются уже через 6 месяцев после ЛТ, однако клинические симптомы появляются в промежутке от 2 до 5 лет после ЛТ. При суммарной дозе облучения выше 60 Гр в 95 % случаев отмечается возникновение ОРН в области нижней челюсти [2, 6, 9].

Сложность диагностики и лечения таких пациентов обуславливают необходимость поиска новых подходов к их ведению в клинической практике.

Цель исследования

Проанализировать клинико-лабораторную и рентгенологическую характеристику радиационно-индуцированных остеонекрозов челюстей у пациентов с ЗНО челюстно-лицевой области.

Материалы и методы

За период 2019–2024 гг. на базе учреждения «Гомельская областная клиническая больница» (У «ГОКБ») в отделении челюстно-лицевой хирургии проведено лечение 26 пациентов с диагнозом «Остеонекроз челюсти (K10.2, M87 МКБ-10)». Из них 22 человека (84,6 %) с ОРН и 4 (15,4 %) — с медикаментозным. В исследование включены только пациенты с ОРН челюсти. Пациентам проводились основные клинические и лабораторно-диагностические исследования. В качестве дополнительного метода диагностики применяли КЛКТ челюстно-лицевой области и микробиологическое исследование.

Материалом для изучения микрофлоры служило отделяемое из ран, для взятия которого использовали стандартный стерильный тампон, который помещали в пробирку с транспортной средой Кэри – Блейра, Амиеса с углем (Himedia,

Индия). Чувствительность выделенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам проводили диско-диффузионным методом согласно рекомендациям EUCAST [12].

Статистический анализ результатов исследования был выполнен с использованием аналитического пакета Statistica (Version 10-Index, StatSoft Inc., США).

Результаты

Среди пациентов с ОРН были 21 мужчина и 1 женщина, средний возраст составлял $60,7 \pm 7,5$ года. Из вредных привычек 81,8 % ($n = 18$) пациентов отмечали длительное курение. Среднее время пребывания в стационаре составило $12,5 \pm 3,6$ койко-дня. Из обследованных пациентов 50 % были городскими жителями, 50 % — из сельской местности. В таблице 1 представлено распределение обследованных пациентов в зависимости от локализации ЗНО, при котором проводилась ЛТ. ОРН чаще встречается у пациентов, получивших ЛТ при ЗНО языка, дна полости рта и альвеолярного отростка нижней челюсти.

Таблица 1. Частота встречаемости и период развития остеонекроза в зависимости от локализации злокачественного опухолевого очага, $M \pm \sigma$

Table 1. Incidence and development period of osteonecrosis depending on the localization of malignant tumor nidus, $M \pm \sigma$

Локализация очага	Частота встречаемости, чел. (%)	Период развития остеонекроза, лет
Дно полости рта	4 (18, 2)	$3 \pm 1,6$
Альвеолярный отросток	4 (18, 2)	1
Язык	5 (22,7)	$1,74 \pm 1,1$
Ротоглотка	3 (13,6)	1
Подчелюстная слюнная железа	1 (0,5)	3
Нёбные миндалины	1 (4,5)	1
Гортань	1 (4,5)	3
Верхнечелюстная пазуха	1 (4,5)	1
Слизистая оболочка щек	1 (4,5)	2
Мягкое нёбо	1 (4,5)	2

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Все обследованные пациенты проходили ЛТ, суммарная очаговая доза облучения составляла от 50 до 75 Гр. Среднее время начала клинических проявлений ОРН челюсти у обследованных пациентов после ЛТ составило $1,77 \pm 1,1$ года. Количество госпитализаций среди данных пациентов было $2,59 \pm 2$ раза в год. У 95,5 %

($n = 21$) пациентов патологические изменения были локализованы в области тела нижней челюсти и у 4,5 % ($n = 1$) — в области верхней челюсти. Основными осложнениями ОРН были: патологический перелом нижней челюсти — 8 (36,4 %) человек, невралгия тройничного нерва — 1 (4,5 %), формирование абсцесса или флегмо-

ны мягких тканей — 1 (4,5 %), наличие свища в подчелюстной и подподбородочной областях — 4 (18,2 %) человека. Согласно данным анамнеза, у 12 пациентов (54,5 %) клиническим проявлениям ОРН в полости рта предшествовало удаление зубов в области развития деструкции костной ткани челюсти. В качестве лечения гипербариче-

скую оксигенацию (ГБО) получали 31,8 % (n = 7) пациентов.

Согласно результатам бактериологического исследования, у 40,9 % (n = 9) пациентов были выделены из раневого отделяемого ассоциации представителей условно-патогенной и патогенной микрофлоры (таблица 2).

Таблица 2. Виды микроорганизмов, выделенных у пациентов с радиационно-индуцированным остеонекрозом челюсти

Table 2. Types of microorganisms isolated from patients with radiation-induced osteonecrosis

Вид микроорганизма	Общее количество, чел. (%)	Материал для исследования
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (5,9)	Раневое отделяемое
<i>Enterococcus faecium</i>	2 (11,8)	Раневое отделяемое
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (23,5)	Раневое отделяемое
<i>Proteus mirabilis</i>	2 (11,8)	Раневое отделяемое
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (5,9)	Раневое отделяемое
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (11,8)	Раневое отделяемое
<i>Candida albicans</i>	5 (29,4)	Раневое отделяемое

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

У пациентов с ОРН из раневого отделяемого чаще выделялись грамотрицательные палочки *K. pneumoniae* и грибы *C. albicans*. Из 17 микроорганизмов чувствительность к антибактериальным препаратам была определена у 8 (47,1 %) штам-

мов. В ходе исследования было установлено, что выделенные от пациентов изоляты обладали резистентностью к антибактериальным препаратам, применяемым в клинической практике для эмпирической терапии (таблица 3).

Таблица 3. Оценка резистентности к антибактериальным препаратам микроорганизмов, выделенных от пациентов с радиационно-индуцированным остеонекрозом

Table 3. Evaluation of antibacterial resistance of microorganisms isolated from patients with radiation-induced osteonecrosis

Наименование антибиотика	Вид микроорганизма									
	<i>K. pneumoniae</i> (n = 3)		<i>P. mirabilis</i> (n = 1)		<i>E. faecium</i> (n = 2)		<i>A. baumannii</i> (n = 1)		<i>P. aeruginosa</i> (n = 1)	
	% R	% S	% R	% S	% R	% S	% R	% S	% R	% S
Ингибиторы β-лактамаз										
Амоксициллин / клавулановая кислота	100	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Пиперацillin / тазобактам	—	—	—	—	—	—	100	0	0	100
Цефалоспорины										
Цефазолин	100	0	100	0	—	—	—	—	—	—
Цефтриаксон	0	100	100	0	—	—	100	0	—	—
Цефепим	0	100	—	—	—	—	—	—	0	100
Цефтазидим	—	—	—	—	—	—	—	—	0	100
Аминогликозиды										
Амикацин	0	100	0	100	—	—	100	0	0	100

Окончание таблицы 3
End of table 3

Наименование антибиотика	Вид микроорганизма									
	<i>K. pneumoniae</i> (n = 3)		<i>P. mirabilis</i> (n = 1)		<i>E. faecium</i> (n = 2)		<i>A. baumannii</i> (n = 1)		<i>P. aeruginosa</i> (n = 1)	
	% R	% S	% R	% S	% R	% S	% R	% S	% R	% S
Карбапенемы										
Меропенем	—	—	—	—	—	—	—	—	0	100
Имипенем	0	100	0	100	—	—	100	0	0	100
Фторхинолоны										
Левифлоксацин	0	100	100	0	—	—	—	—	—	—
Ципрофлоксацин	—	—	—	—	0	100	—	—	0	100
Офлоксацин	—	—	—	—	—	—	100	0	—	—
Содержащие сульбактам										
Ампициллин / сульбактам	—	—	—	—	0	100	0	100	—	—
Цефеперзон / сульбактам	—	—	—	—	—	—	—	—	0	100
Оксазолидиноны										
Линезолид	—	—	—	—	0	100	—	—	—	—
Гликопептиды										
Ванкомицин	—	—	—	—	0	100	—	—	—	—
Полимиксины										
Клиндамицин	—	—	—	—	50	50	—	—	—	—
Нитрофуран										
Нитрофурантоин	—	—	—	—	50	50	—	—	—	—

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

Изоляты *K. pneumoniae* были резистентны к β-лактамам и цефалоспорином 1-го поколения. *P. mirabilis* был резистентен к цефалоспорином 3-го поколения и фторхинолонам. *A. baumannii* обладал множественной резистентностью, был устойчив к β-лактамам, цефалоспорином 3-го поколения, аминогликозидам, фторхинолонам, а также к карбапенемам. Таким образом, «универсальные схемы» терапии не всегда применимы для пациентов с ОРН. Для профилактики антибиотикрезистентности и нежелательных побочных эффектов необходимо проводить антибактериальную терапию по результатам локального микробиологического мониторинга.

Клинический случай

В марте 2024 г. в отделении челюстно-лицевой хирургии У «ГОКБ» на стационарном лечении находился пациент Д., 1971 г. р., который

обратился с жалобами на боли в области нижней челюсти справа, наличие свищевого хода с гнойным отделяемым, затрудненное открывание рта, нарушение жевания, глотания, речеобразования.

Из анамнеза: в декабре 2022 г. был выставлен диагноз «Плоскоклеточный ороговевающий рак альвеолярного отростка нижней челюсти справа с распространением на ретромолярную область и ротоглотку, T2N0M0 II стадия». Пациенту проводилась ЛТ по радикальной программе и химиотерапия. Клиническая картина ОРН нижней челюсти появилась через 10 месяцев после первого курса ЛТ. Пациент за период 2022–2024 гг. находился 4 раза на стационарном лечении, средняя длительность которого составила 15±3,6 койко-дня.

Локальный статус: определяется нарушение конфигурации лица, умеренный отек в правой подчелюстной области, где определялся свище-

вой ход с гнойным отделяемым, участок оголенной костной ткани нижней челюсти до 4,5х2,0 см (рисунок 1). Осмотр полости рта: открывание рта ограничено до 0,5 см, болезненное, слизистая

умеренно гиперемирована, визуализируется оголенный участок костной ткани нижней челюсти в проекции 4.4–4.6 зубов (рисунок 2).

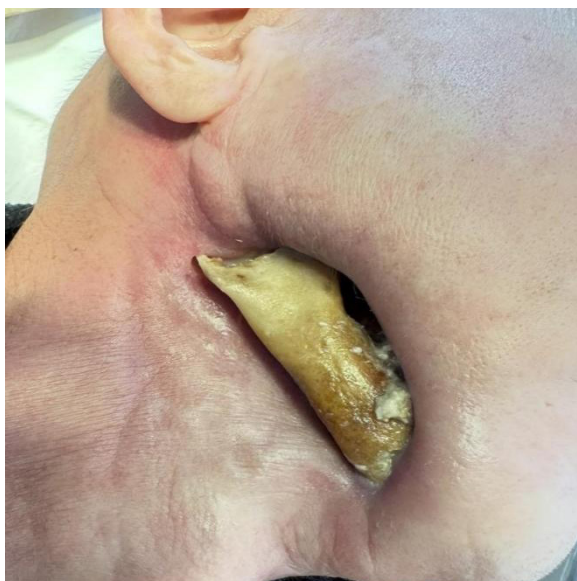


Рисунок 1. Внеротовой осмотр. Участок оголенной костной ткани нижней челюсти
Figure 1. Extraoral examination. The fragment of the exposed lower jaw hard tissue



Рисунок 2. Внутриворотный осмотр. Участок оголенной костной ткани нижней челюсти
Figure 2. Intraoral examination. The fragment of the exposed lower jaw hard tissue

Для уточнения локализации и распространения патологического процесса, наличия осложнений пациенту была проведена КЛКТ челюстей. На представленной КЛКТ определяется деструкция альвеолярного отростка нижней челюсти справа в проекции 4.6–4.8 зубов, структура нижней челюсти справа перестроена, определяются разновеликие секвестры и участки остеосклероза на фоне разрежения костной ткани, трабекулярное разрежение нижней челюсти в проекции 4.3–4.4 зубов. В области угла нижней челюсти справа определяется патологический перелом со смещением дистального отломка вверх до 2 см, разрушение верхней и нижней стенок нижнечелюстного канала (рисунок 3).

Общие клинические анализы в пределах нормы. По результатам бактериологического исследования отделяемого из патологического очага выделены: *K. pneumoniae* и грибы рода *Candida*. Изолят *K. pneumoniae* был чувствителен к амикацину, левофлоксацину, цефепиму, цефтриаксону, имипенему и устойчив к амоксициллину / клавулановой кислоте, цефазолину. Пациенту проводилось консервативное лечение. В качестве антибактериальной терапии пациент получал цефтриаксон внутримышечно. В дополнение к антибактериальной терапии пациенту был назначен курс ГБО, перевязки с антисепти-

ческими растворами. В результате лечения отмечалось уменьшение гнойно-воспалительного экссудата и болевого симптома в области нижней челюсти. В ходе динамического наблюдения у пациента через 3 месяца в связи с прогрессированием ОРН был диагностирован двойной патологический перелом нижней челюсти справа. Пациенту была выполнена секвестрэктомия и комплексное медикаментозное лечение.

Обсуждение

У большинства пациентов с ЗНО головы и шеи имеется отягощенный анамнез в виде употребления алкоголя и/или курения. У хронических курильщиков в 40 раз выше риск развития ЗНО, а следовательно, в перспективе — прохождение курса ЛТ [13]. Согласно проведенному нами исследованию, значительная часть пациентов с ОРН были мужчины (95,5 %, $n = 21$, $p < 0,05$), 85,7 % ($n = 18$) из которых имели вредные привычки в виде курения.

Для ранней диагностики ОРН до появления клинических симптомов важно проводить тщательный осмотр полости рта пациента. Использование КЛКТ в комплексе диагностики позволяет получить информацию о наличии патологического процесса, его распространенности, степени поражения челюстей, наличии осложнений ОРН,

что определяет дальнейшую тактику ведения пациента, позволяет оценить динамику проводимого лечения [2]. В проведенном исследовании и клиническом примере наглядно демонстрируется, что данные анамнеза, клинического осмотра, КЛКТ позволяют точно установить диагноз.

Многие авторы считают, что ОРН — это полиэтиологическое заболевание, причинами которого являются не только высокоинтенсивное ионизирующее излучение, но и инфекционные агенты и травматические повреждения.

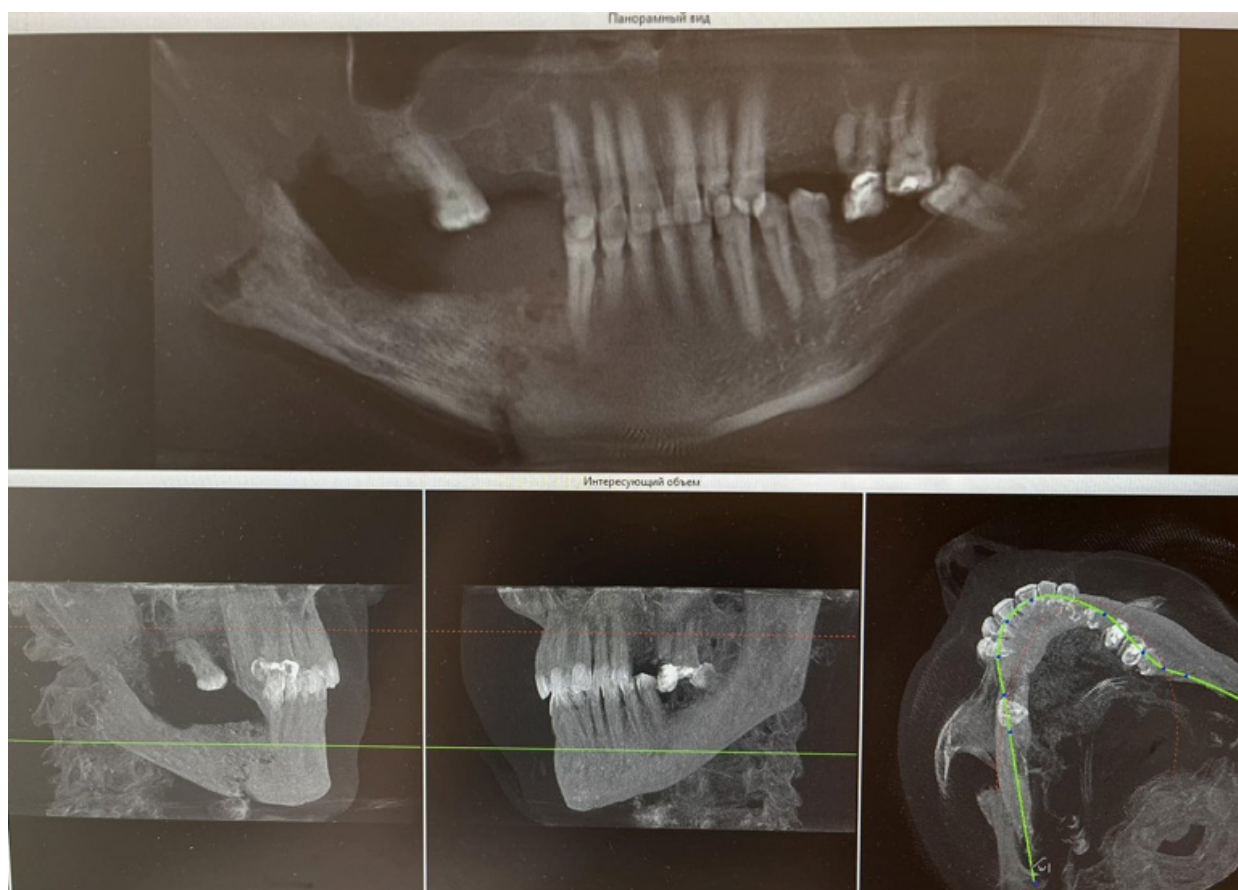


Рисунок 3. КЛКТ челюстно-лицевой области: панорамная, аксиальная и сагитальная реконструкции. Визуализируются множественные очаги деструкции костной ткани, дефекты вестибулярной и язычной кортикальных пластинок нижней челюсти, признаки патологического перелома справа

Figure 3. CBCT of the maxillofacial area: panoramic, axial and sagittal reconstructions. Multiple foci of bone tissue destruction, defects of the vestibular and lingual cortical plates of the lower jaw, signs of a pathological fracture on the right are visualized

В ходе микробиологического исследования было установлено, что выделенные от пациентов микроорганизмы обладали резистентностью к ряду антибактериальных препаратов, применяемых для эмпирической терапии. Стоит отметить, что изолят *A. baumannii* обладал множественной резистентностью, в том числе был устойчив к карбапенемам. По данным исследования, проведенного учеными ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина» Российской академии медицинских наук в 2011–2013 гг., у онкологических пациентов развивалась резистентность к цефалоспорином 3-го поколения у 70,0 % *K. pneumoniae* и *Enterobacter spp.*, к фторхинолонам — у 80 % *K. pneumoniae*, 70 % среди *Enterobacter spp.* и 57,9 % среди синегнойных палочек [14]. Развитие антибиотикорезистентности у онкологических пациентов после

ЛТ может быть связано со снижением иммунитета и проводимой ранее нерациональной антибактериальной терапией. Таким образом, у таких иммунокомпрометированных пациентов стоит избегать применения антибактериальных препаратов без предварительных результатов бактериологического исследования. Персонифицированный подход и проведение оценки чувствительности к антибактериальным препаратам у каждого пациента перед стоматологическим вмешательством и после него для антибиотикопрофилактики и лечения гнойно-воспалительных осложнений позволит снизить рост антибиотикорезистентности. Основные цели лечения пациентов с ОРН челюстей заключаются в контроле инфекции мягких и твердых тканей с целью уменьшения риска возникновения и минимизации прогрессирования

ния ОРН, в создании условий для оптимального заживления раневой поверхности [15]. Многие авторы подтверждают, что удаление зубов после ЛТ увеличивает риск развития ОРН в 2 раза [2]. Обследованные нами пациенты в 54,5 % ($n = 12$) случаев отмечали удаление зубов перед появлением клинических симптомов ОРН. Таким образом, все пациенты должны быть санированы до начала ЛТ, чтобы избежать осложнений. Хирургическое лечение по возможности должно иметь более щадящий подход: удалению подлежат только свободно лежащие секвестры, без дополнительной травматизации окружающих тканей. Обязательным условием для уменьшения риска развития ОРН является нормализация гигиены полости рта, щадящая диета, устранение травмирующих факторов в полости рта, а также использование антисептических растворов для профилактики дисбактериоза полости рта.

Заключение

Наличие вредных привычек у пациентов с ЗНО челюстно-лицевой области, таких как курение, плохая гигиена полости рта, повышает риск развития ОРН после ЛТ. Использование в клинической практике дополнительных методов исследования — КЛКТ, анализ микробного профиля и определение чувствительности к антибактериальным препаратам выделенных у пациентов микроорганизмов — является необходимым этапом для лечения пациентов с ОРН. Наличие травмирующих факторов, повреждающих слизистую оболочку полости рта, удаление зубов и другие хирургические вмешательства в полости рта, после ЛТ повышает риск развития ОРН челюстей. Хроническое течение, развивающиеся осложнения, снижение качества жизни пациентов обуславливают необходимость поиска новых методов и средств лечения пациентов с ОРН челюстей.

Список литературы / References

1. Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, *CA Cancer J Clin* 2024;74(1):12-49.
DOI: <https://doi.org/10.3322/caac.21820>
2. Серова Н.С., Решетов И.В., Абрамов А.С., Кудрячевская К.В. Лучевая диагностика остеонекроза нижней челюсти после лучевой терапии. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2016;97 (4):224-229.
DOI: <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2016-97-4-224-229>
3. Serova NS, Reshetov IV, Abramov AS, Kudryachevskaya KV. Radiodiagnosis of osteonecrosis of the mandible following radiation therapy. *Vestnik Rentgenologii i Radiologii (Russian Journal of Radiology)*. 2016;97 (4): 224-229. (in Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2016-97-4-224-229>
3. Руцкий Н.Ф., Боровой В.Н., Руцкий А.Н. Лучевой остеомиелит челюстей. *Вестник Смоленской медицинской академии*. 2010;(2):112-113. [дата обращения 2025 апрель 02]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/luchevoy-osteomielit-chelyustey>
- Rutskij NF, Borovoy BN, Rutskij AN. Radiation osteomyelitis of jaws. *Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy meditsinskoj akademii*. 2010;(2):112-113. [date of access 2025 April 02]. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/luchevoy-osteomielit-chelyustey> (in Russ.).
4. Rapidis AD, Scully C. Oral oncology: imagine the future. *Future Oncol*. 2009;5(8):1221-1223.
DOI: <https://doi.org/10.2217/fon.09.102>
5. Mendenhall W.M. Mandibular osteoradionecrosis. *J. Clin. Oncol*. 2004;15;22(24):4867-4868.
DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.2004.09.959>
6. Вербо Е.В., Крайтор А.С. Концепция патогенеза остеорадионекроза челюстей. *Голова и шея*. 2018;6(1):65-70.
Verbo EV, Kraitor AS. Osteoradionecrosis of jaws: pathogenesis conception. *Golova i Sheya*. = Head and neck. *Russian Journal*. 2018; 6(1):65-709. (in Russ.).
7. Rivera C, Oliveira AK, Costa RAP, et al. Prognostic biomarkers in oral squamous cell carcinoma: A systematic review. *Oral Oncology*. 2017;72:38-47.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2017.07.003>
8. Studer G, Bredell M, Studer S, Huber G, Glanzmann C. Risk profile for osteoradionecrosis of the mandible in the IMRT era. *Strahlenther Onkol*. 2016;192(1):32-39.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00066-015-0875-6>
9. Straub JM, New J, Hamilton CD, Lominska C, Shnyder Y, Thomas SM. Radiation-induced fibrosis: mechanisms and implications for therapy. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*. 2015;141:1985-1994.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00432-015-1974-6>
10. Støre G., Boysen M. Mandibular osteoradionecrosis: clinical behavior and diagnostic aspects. *Clin. Otolaryngol. Allied Sci*. 2000;25(5):378-384.
DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.2000.00367.x>
11. Матвеевкова Т.Д., Назаренко И.В., Юрковский А.М., Стародубцева М.Н. Радиационно-индуцированные изменения свойств и функций фибробластов. *Проблемы здоровья и экологии*. 2023;20(4):7-17.
DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-4-01>
11. Matveyenkova TD, Nazarenko IV, Yurkovskiy AM, Starodubtseva MN. Radiation-induced changes in the properties and functions of fibroblasts. *Health and Ecology Issues*. 2023;20(4):7-17. (in Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-4-01>
12. Российские рекомендации. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Версия 2024-02. Год утверждения (частота пересмотра): 2024 (пересмотр ежегодно). МАКМАХ, СГМУ: Смоленск; 2024. 192 с. [дата обращения 2025 апрель 02]. Режим доступа: <https://www.antibiotic.ru/files/334/ocmap2024.pdf>
- Russian guidelines. Determination of susceptibility of microorganisms to antimicrobial drugs. Version 2024-02. Year of approval (revision frequency): 2024 (revision annually). MAKMAH, SSMU: Smolensk, 2024. 192 p. [date of access 2025 April 02]. Available from: <https://www.antibiotic.ru/files/334/ocmap2024.pdf> (in Russ.).
13. Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more «personalized» approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin*. 2017;67(2):93-99.
DOI: <https://doi.org/10.3322/caac.21388>
14. Петухова И.Н., Дмитриева Н.В. Инфекции мочевыводящих путей у онкологических больных. *Злокачественные опухоли*. 2014;(3):160-163.
DOI: <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2014-3-160-163>
- Petukhova IN, Dmitrieva NV. Urinary tract infections in cancer patients. *Journal of Malignant Tumors*. 2014;(3):160-163. (in Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2014-3-160-163>
15. Salvatore L Ruggiero, Thomas B Dodson, John Fantasia et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw--2014 update. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(10):1938-1956.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.04.031>

Информация об авторах / Information about the authors

Козырева Анастасия Александровна, старший преподаватель кафедры оториноларингологии с курсами офтальмологии и стоматологии, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-2954>

e-mail: nastyla9935@gmail.com

Баканов Павел Павлович, врач челюстно-лицевой хирург, У «Гомельская областная клиническая больница», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5078-475X>

e-mail: bakanov.gomel@mail.ru

Колчанова Наталья Эдуардовна, к.м.н., доцент, доцент кафедры оториноларингологии с курсами офтальмологии и стоматологии, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4501-7821>

e-mail: kolchn@yandex.by

Nastya A. Kozyreva, Senior Lecturer at the Department of Otolaryngology with Courses in Ophthalmology and Dentistry, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-2954>

e-mail: nastyla9935@gmail.com

Pavel P. Bakanau, Maxillofacial Surgeon, Gomel Regional Clinical Hospital, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5078-475X>

e-mail: bakanov.gomel@mail.ru

Natalia E. Kolchanova Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Otolaryngology with Courses in Ophthalmology and Dentistry, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4501-7821>

e-mail: kolchn@yandex.by

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Козырева Анастасия Александровна

e-mail: nastyla9935@gmail.com

Nastya A. Kozyreva

e-mail: nastyla9935@gmail.com

Поступила в редакцию / Received 08.04.2025

Поступила после рецензирования / Accepted 16.05.2025

Принята к публикации / Revised 10.11.2025