

Сравнительная оценка денситометрических показателей конусно-лучевой компьютерной томографии и эксцизионной биопсии в дифференциальной диагностике деструктивных форм хронического периодонтита

А.А. АДАМЧИК, к.м.н., доцент, зав. кафедрой

А.В. АРУТЮНОВ, д.м.н., профессор

Кафедра терапевтической стоматологии

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, г. Краснодар

Comparative evaluation of densitometric parameters of cone-beam computed tomography and excisional biopsy in differential diagnosis of destructive forms of chronic periodontitis

A.A. ADAMCHIK, A.V. ARUTYUNOV

Резюме

Данное исследование посвящено неинвазивной диагностике хронического деструктивного периодонтита при помощи конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Клинико-лабораторный этап исследования проведен у 30 пациентов с предварительным диагнозом «хронический апикальный периодонтит». Уданных пациентов по медицинским показаниям были удалены зубы с прилегающими тканями для эксцизионной биопсии, с предварительным исследованием КЛКТ. Радиационная плотность очага поражения была измерена в трех плоскостях. Измерялись единицы HU, полученные при КЛКТ в области очага поражения: в центре, а также минимальные и максимальные показания очага поражения. При анализе данных наиболее эффективными идентифицирующими показателями являются показатели Min с пороговым значением, равным –245 ед. HU и площадью очага с пороговым значением, равным 184,3 мм². Модели диагностики с помощью показателей Min и площадь очага статистически значимы при $P = 0,0008$.

Ключевые слова: хронический деструктивный периодонтит, корневая киста, КЛКТ, денситометрия, эксцизионная биопсия.

Abstract

This study is devoted to non-invasive diagnosis of chronic destructive periodontitis with the help of cone-beam computed tomography (CBCT). The clinical and laboratory stage of the study was carried out in 30 patients with a preliminary diagnosis of chronic apical periodontitis. For these patients, according to medical indications, teeth were removed with adjacent tissues for excisional biopsy, with preliminary examination of CBCT, the radiation density of the lesion was measured in three planes. The HU units obtained with CBCT in the region of the lesion center were measured: in the center, and the minimum and maximum indications of the lesion focus. When analyzing the data, the most effective identifying indicators are Min values with a threshold value of –245 units. HU and the focal area with a threshold value of 184.3 mm². Models of diagnostics with the help of indicators Min and Focal area are statistically significant at $P = 0.0008$.

Key words: chronic destructive periodontitis, root cyst, CBCT, densitometry, excisional biopsy.

Клинические и радиологические методы диагностики широко используются на современном этапе развития заболевания осложненного кариеса, особенно хронического деструктивного периодонтита. В дифференциальной диагностике при деструктивных формах хронического периодонтита, а именно пери-апикальная гранулема или корневая киста, традици-

онно в стоматологической практике используют интраоральную рентгенограмму, предложенную McCall и Wald в 1958 году [1, 15, 16].

Однако ряд авторов считают, что в большинстве случаев интраоральная рентгенограмма не дает четкого представления о размерах и локализации очага поражения, как следствие, она не способна иденти-

фицировать периапикальное поражение [2–4, 10, 17]. В 1960 году Forsberg and Hagglund сообщили об использовании рентгеновского контрастного вещества, которое они вводили в периапикальные поражения через подготовленный корневой канал зуба [6, 7, 15]. При поражениях, которые оказались гранулемами, окрашивание тканей очага поражения имело неправильную форму с оборванными границами и переменной рентгенографической плотностью, корневая киста окрашивалась в круглый четкий контур в равномерно плотный вид [20]. В литературе описаны методы дифференциальной диагностики корневой кисты и периапикальной гранулемы – это анализ собранной жидкости при аспирации из периапикального очага поражения, если жидкость бледно-желтая, соломенного цвета, содержащая кристаллы холестерина и общее содержание белка составляет от 4 до 11 г на 100 мл, то это характерно для периодонтальных кист, это ультразвукография с цветным доплеровским исследованием периапикальных тканей [8, 9, 11–14]. При этом ряд авторов отмечают недостоверность этих методов, особенно не инвазивных, в дифференциальной диагностике между корневой кистой и гранулемой [18]. Ряд ученых в своих научных исследованиях сравнивали диагностическую точность ультразвука обычной и цифровой радиографии с гистопатологическими диагнозами. Процентная точность для трех методов были следующими: обычная рентгенография составляла 48%, цифровая радиография – 58%, УЗИ – 95%. Таким образом, гистологическая оценка, биопсия очага поражения остается «золотым стандартом» для определения типа периапикального поражения [12, 19].

Внедрение новых методов, таких как КЛКТ, позволяет расширить данные о размерах патологического очага при деструктивных формах хронического периодонтита, локализации очага в спонгиозной кости или с нарушением компактной пластинки, помогает обнаружить периапикальную радиолюценцию раньше, чем она станет визуализироваться на интраоральных рентгенограммах [17]. КЛКТ имеет возможность проведения количественной, визуальной оценки плотности структур организма – она называется шкалой Хаунсфилда (шкала денситометрических показателей HU), которая представляет собой шкалу ослабления рентгеновского излучения по отношению к дистиллированной воде [18].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить денситометрические показатели КЛКТ и эксцизионной биопсии в дифференциальной диагностике деструктивных форм хронического периодонтита корневой кисты и периапикальной гранулемы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клинико-лабораторный этап исследования проведен у 30 пациентов с предварительным диагнозом «хронический апикальный периодонтит». У данных пациентов по медицинским показаниям были удалены зубы с предварительным исследованием КЛКТ

на аппарате Planmeca ProMax 3D Max производства Planmeca (Финляндия) с напряжением на трубке 90 кВ, ток 12 мА, время экспозиции от 12,00 до 13,00 секунд с разрешением 200 мкм. При КЛКТ-исследовании радиационная плотность очага поражения была измерена в трех плоскостях. Измерялись единицы HU, полученные при КЛКТ в области очага поражения: в центре, а также минимальные и максимальные показания очага поражения (рис. 5). Стандартные измерения были зарегистрированы для кортикальной кости вестибулярной и оральной поверхности (табл. 1). После этого измеряли площадь очага поражения на этом же срезе, путем измерения очага двумя проведенными линиями строго перпендикулярными друг другу.

Удаленные зубы отбирались таким образом, чтобы после экстирпации зуба периапикальные ткани в области апикальной части зуба были сохранены, прикреплены для проведения эксцизионной биопсии (рис. 1).

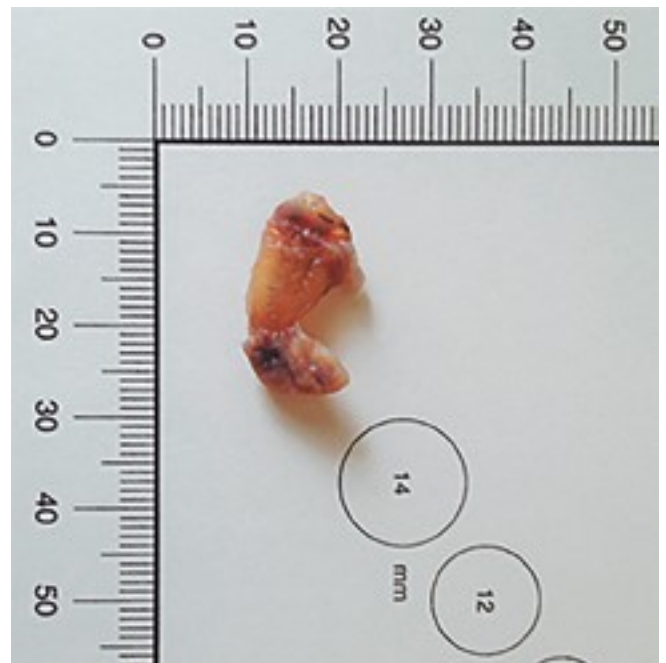


Рис. 1. Удаленный зуб с периапикальными тканями для проведения эксцизионной биопсии

Взятый материал для гистологических исследований фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина в пластиковом контейнере с плотной крышкой. Затем проводили декальцинацию в декальцинаторе Sakura TDE™ 30. Работа Sakura TDE™ 30 основана на принципе электролиза с использованием специального декальцифицирующего раствора TDE™ 30 Reagent. После декальцинации материала тканей зуба полученный материал погружали в гистологическую среду HISTOMIX®EXTRA производства «БиоВитрум» (Россия) с температурой плавления 54°C с использованием модульной системой заливки парафином Sakura Tissue-Tek®TEC® 5 и гистологического процессора замкнутого цикла Tissue-Tek VIP™ 5 Jr. с вакуумом производства фирмы Sakura (Япония). Срезы толщиной 3–4 мкм готовили на ротационном полуавтоматическом микротоме Microm HM 340E про-

изводства Thermo Fisher Scientific (Великобритания), помещали на предметные стекла с матовым краем Menzel. Депарафинирование и иммуногистохимическое (ИГХ) исследование проводили по стандартному протоколу в автоматическом режиме в иммуноштейнере BenchMark XT.

Препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по Маллори, по Бильшовскому, по Футу, по Ван-Гизону, согласно рекомендациям руководства Семченко В. В. с соавт. от 2006 года.

Гистосрезы изучали с использованием светового микроскопа Nikon Eclipse E200, Фотосъемка гистологических препаратов проводилась цифровой камерой, (в формате jpg, размером 1600×1200 пикселей, глубиной цвета 24) при увеличении ×4, ×10, ×20, ×40, ×100.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Отрицательные значения HU при КЛКТ в периапикальном очаге поражения, измеренные в центре, а также максимальные и минимальные значения HU в очаге, при апикальном периодонтите, отражало версию о том, что в этом очаге имеется полостное поражение, которое может содержать как жидкость, так и быть полый, все эти данные говорили в пользу предварительного диагноза корневой кисты, так как при кисте имеется полость, которая может быть заполнена различным экссудатом. Положительные значения >40 HU при КЛКТ в периапикальном очаге поражения, измеренные в центре, а также максимальные и минимальные значения HU в очаге, при апикальном периодонтите, классифицированы нами, что в очаге присутствуют мягкие ткани – гранулема.

При гистологическом исследовании полученных материалов у четырех образцов из 30 присутствовал многослойный плоский эпителий, что соответствовало диагнозу «корневая киста», при этом единицы HU в центре очага регистрировались от –54 до –236, минимальные значения HU в очаге колебались от –435 до –245, максимальные значения HU в очаге колебались от –32 до 47, гистосрезы представлены на рисун

ках 9, 10. У 26 гистологических образцов в гистосрезах присутствовала грануляционная ткань без признаков эпителизации (рис. 6–8), при этом единицы HU в центре очага регистрировались от 52 до –182, минимальные значения HU в очаге колебались от –243 до 5, максимальные значения HU в очаге колебались от –68 до 150. Площадь очага поражения при подтверждении диагноза корневая киста гистологическим исследованием составляла от 184,3 мм² до 243,2 мм², что соответствует данным Natkin et al. (1984 г.) [17].

Данные шкалы HU, измеренные у разных пациентов исследуемой группы, носили разнонаправленный характер для всех шести параметров: центр, Min, Max, вестибулярная поверхность, оральная поверхность, площадь очага (табл. 1). Предварительный разведочный графический анализ и верификационные гистологические данные (подтверждение кисты) позволили сделать вывод, что для сравнения значений денситометрических показателей КЛКТ исследуемая группа пациентов должна быть разделена на две группы: группа 1 (гранулема) с объемом выборки n = 26 и группа 2 (киста) с объемом выборки n = 4.

Первый шаг сравнения показателей для двух групп состоял в определении средних значений и их сравнении. Так, у трех показателей – центр, Min и площадь очага – различия средних значений были статистически значимы. Сравнение гипотез проводили с помощью непараметрического критерия Уитни-Манна. У трех показателей (Max, вестибулярная поверхность и оральная поверхность) статистически значимого различия средних значений не выявлено (табл. 1). Сравнение гипотез также проводили с помощью непараметрического критерия Уитни-Манна.

Для первых трех параметров КЛКТ диаграммы размаха от медианы приведены на рисунке 2. Для вторых трех параметров КЛКТ диаграммы размаха от медианы приведены на рисунке 3.

Из диаграмм размаха следует (рис. 2), что показатели центр, Min и площадь очага могут быть использованы для дифференциальной диагностики, так как

Таблица 1. Средние значения HU (M ± SD), полученные с КЛКТ в области очага поражения и площадь очага различных денситометрических показателей в исследуемых группах

Группы	Средние значения HU, полученные с КЛКТ в области очага поражения					Площадь очага, мм ²
	Центр	Min	Max	Кортикальная кость		
				Вестибулярная поверхность	Оральная поверхность	
Группа общая, n = 30	-55,97 ± 83,50	-145,07 ± 104,27	30,03 ± 62,58	878,93 ± 62,29	799,90 ± 60,84	93,72 ± 54,19
Группа 1 (гранулема), n = 26	-36,38 ± 62,36	-116,00 ± 72,12	35,42 ± 64,53	885,19 ± 49,95	796,46 ± 61,15	76,16 ± 30,44
Группа 2 (киста), n = 4	-183,25 ± 100,38	-334,00 ± 82,68	-5,00 ± 35,62	838,25 ± 119,02	822,25 ± 62,08	207,85 ± 25,00
Уровень достоверности	P = 0,008*	P = 0,002*	P = 0,222	P = 0,647	P = 0,234	P = 0,002*

* статистически значимое различие средних значений HU в группе 1 и в группе 2

области перекрытия значений этих показателей или малы, или отсутствуют.

Из диаграмм размаха следует (рис. 3), что показатели Max, вестибулярная поверхность и оральная поверхность не могут быть использованы для дифференциальной диагностики, так как существуют значительные области перекрытия значений этих показателей.

В дальнейшем исследовании для выбора информативного показателя применяли ROC-анализ (Receiver Operator Characteristic). ROC-анализ представляет

собой исследовательский инструмент, позволяющий анализировать взаимоотношения чувствительности и специфичности метода исследования в бинарной классификации, в нашем случае бинарными являются гранулема (0) и киста [5].

Чувствительностью метода называют возможность метода диагностики показывать правильный результат, то есть наличие кисты, определяемой как доля истинно положительных исходов среди всех проведенных тестов. Специфичностью называют возможность

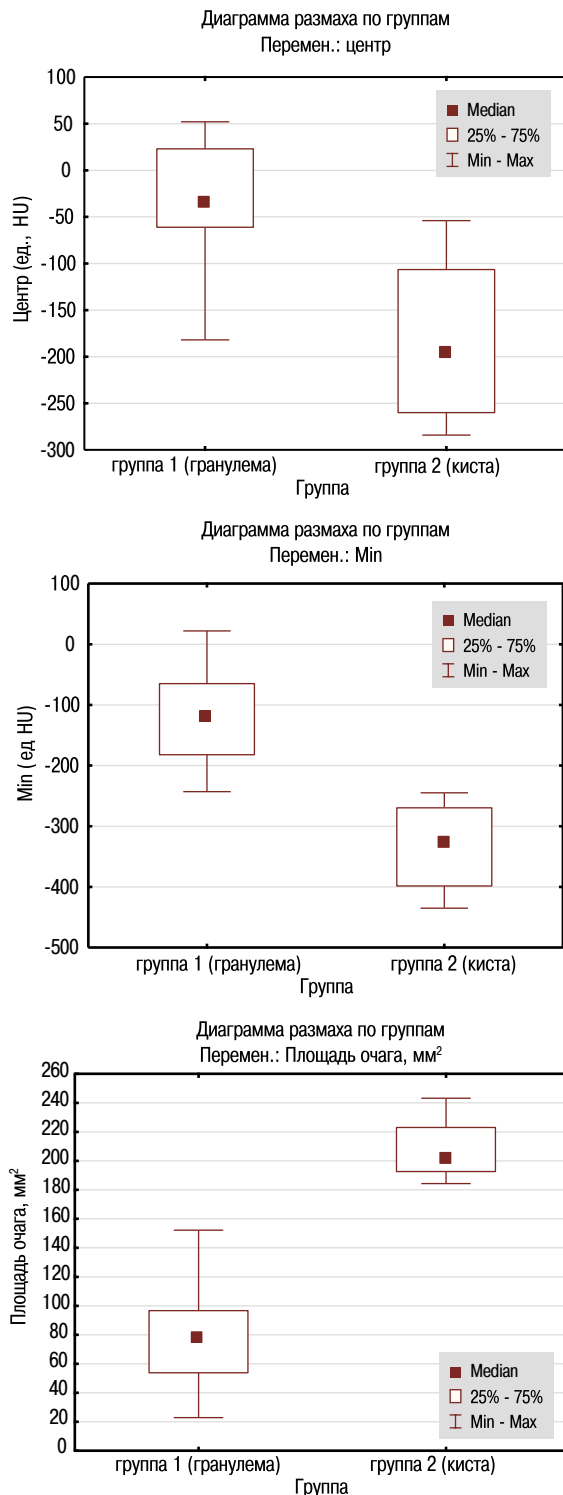


Рис. 2. Диаграммы размаха для показателей центр, Min и площадь очага



Рис. 3. Диаграммы размаха для показателей Max, вестибулярная поверхность и оральная поверхность

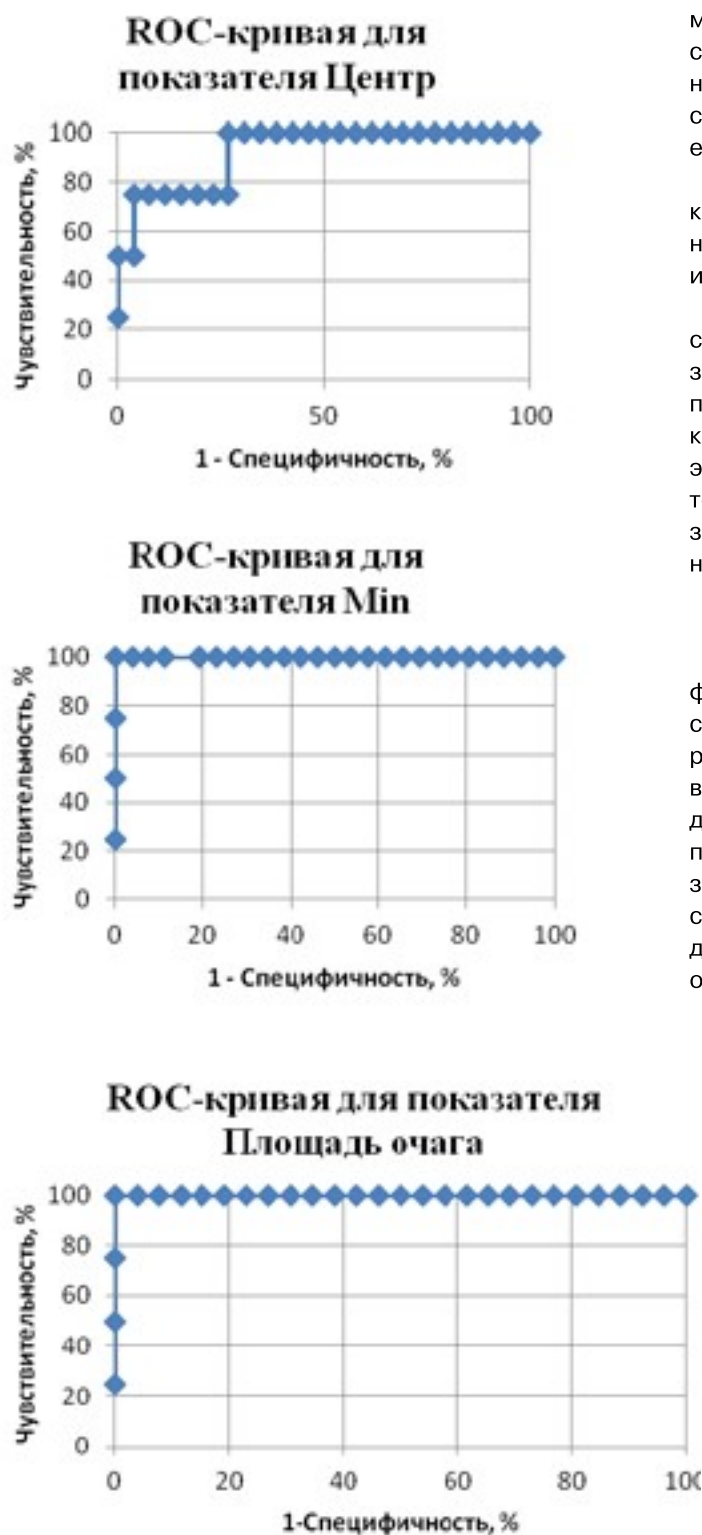


Рис. 4. ROC кривые для показателей центр, Min и площадь очага

Таблица 2. Количественные характеристики ROC анализа

Параметр	AUC	Доверительные 95% интервалы AUC	Оптимальный порог (ед. HU)	Чувствительность (%)	Специфичность (%)	Уровень достоверности P
Центр	0,92	0,74÷1,11	-54,0	100	73,07	0,0107
Min	1,00	1,00÷1,00	-245,0	100	100	0,0008
Площадь очага	1,00	1,00÷1,00	184,3 мм ²	100	100	0,0008

метода диагностики не указывать при отсутствии кисты ложноположительных выводов. Специфичность находят как долю истинно отрицательных выводов среди пациентов без наличия кисты в группе исследуемых пациентов.

При проведении ROC-анализа получили ROC-кривые для трех денситометрических показателей конусно-лучевой компьютерной томографии: центр, Min и площадь очага (рис. 4).

Количественные характеристики ROC-анализа для сравнения эффективности денситометрических показателей конусно-лучевой компьютерной томографии приведены в таблице 2. Это следующие характеристики: AUC, или площадь под ROC-кривой, показывающая эффективность параметра для диагностики, доверительный 95% интервал для AUC, оптимальный порог значений параметра, чувствительность и специфичность.

Выводы

Таким образом, при диагностике деструктивных форм периодонтита КЛКТ является методом диагностики для раннего выявления очага поражения, его размеров, что позволяет более точно диагностировать наличие корневой кисты. Для решения этой задачи наиболее эффективными идентифицирующими показателями являются показатели Min с пороговым значением, равным -245 ед. HU, и площадью очага с пороговым значением, равным 184,3 мм². Модели диагностики с помощью показателей Min и площадь очага статистически значимы при P = 0,0008.

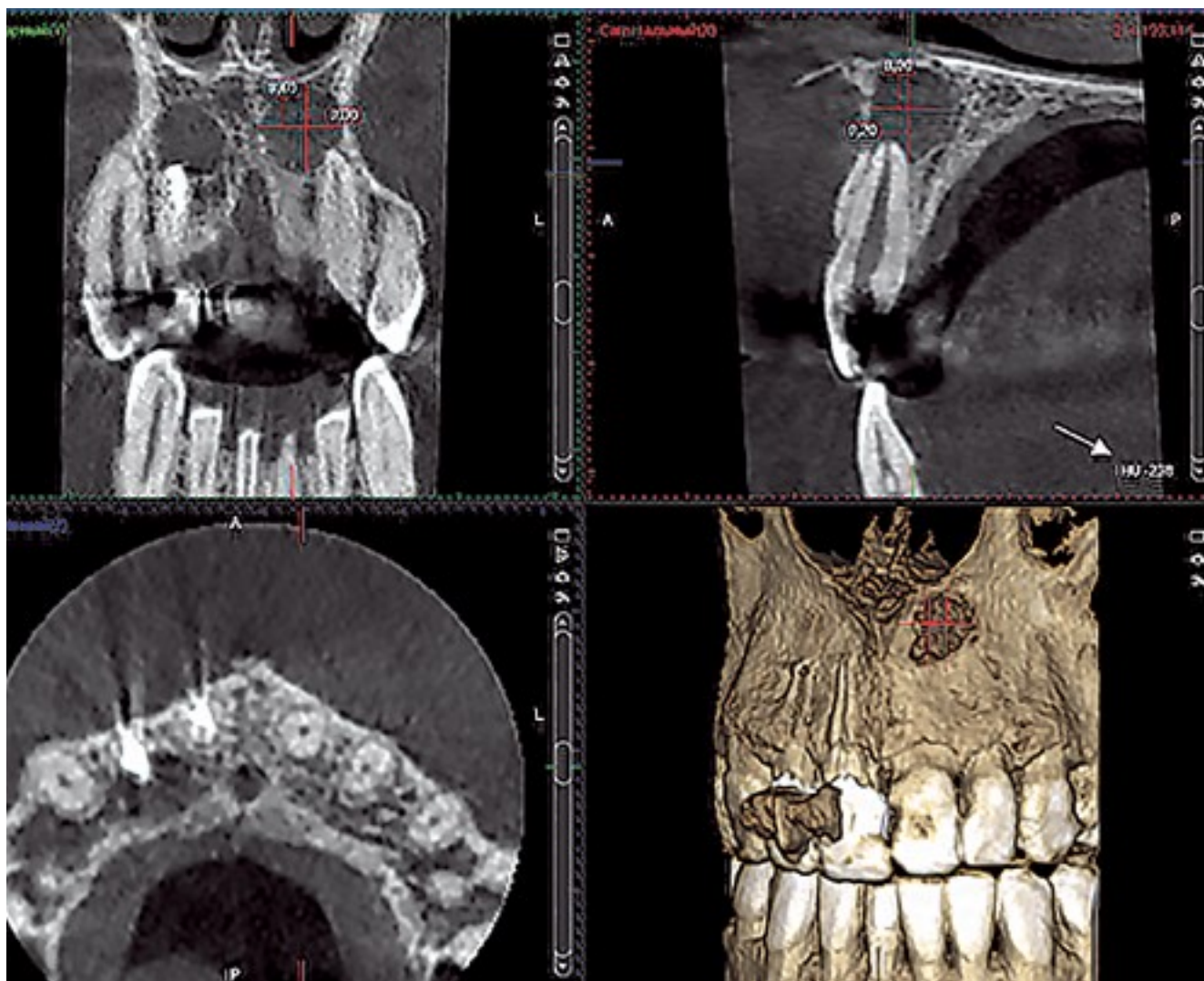


Рис. 5. Данные КЛКТ исследования зуба 2.1, при определении шкалы единиц HU = -238 и измерения очага поражения

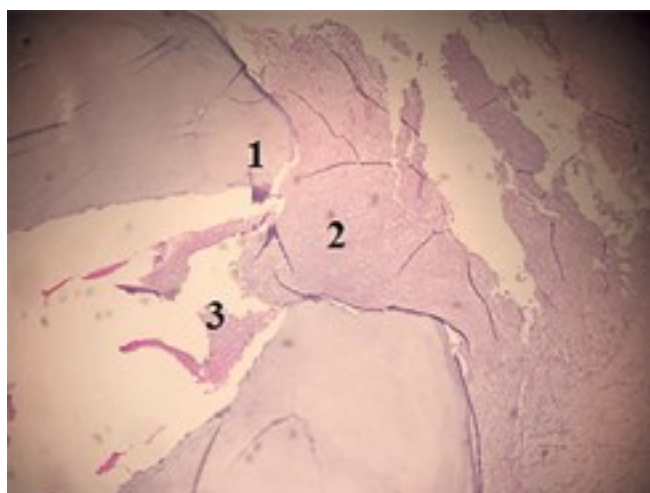


Рис. 6. Микропрепарат. 1 – верхушка корня зуба, 2 – грануляционная ткань периодонта с хорошо развитыми сосудами капиллярного типа, 3 – разрастание грануляционной ткани в просвет канала корня зуба. Окраска гематоксилин эозином. Об. 4, ок. 10

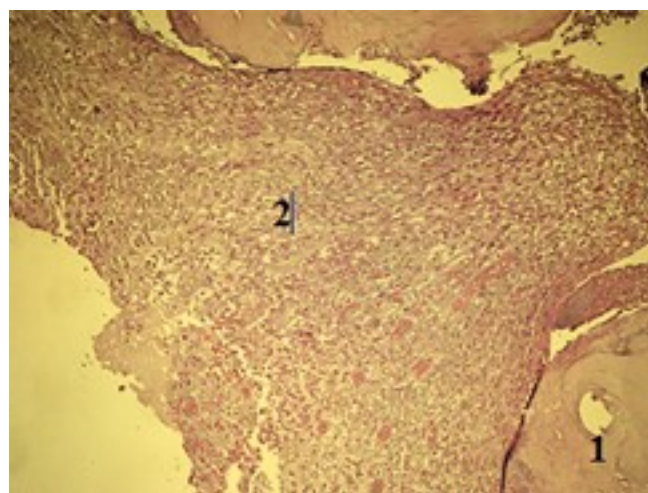


Рис. 7. Микропрепарат. 1 – верхушка корня зуба, 2 – грануляционная ткань периодонта с хорошо развитыми сосудами капиллярного типа с разрастанием грануляционной ткани в просвет канала корня зуба. Окраска гематоксилин эозином. Об. 10, ок. 10

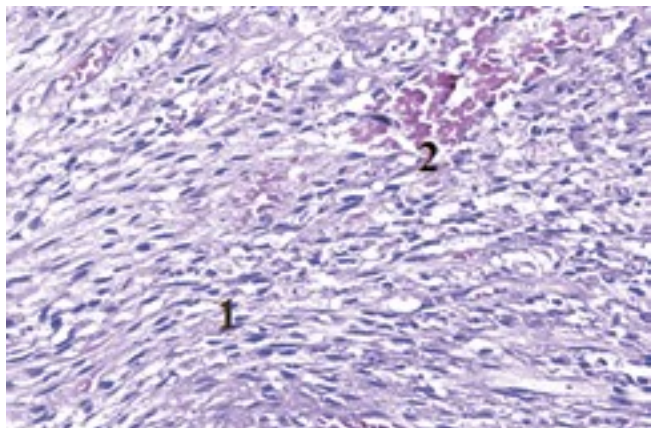


Рис. 8. Микропрепарат. 1 – грануляционная ткань периодонта представлена клетками фибробластами. 2 – формирующиеся сосуды капиллярного типа. Окраска гематоксилин эозином. Об. 20, ок. 10

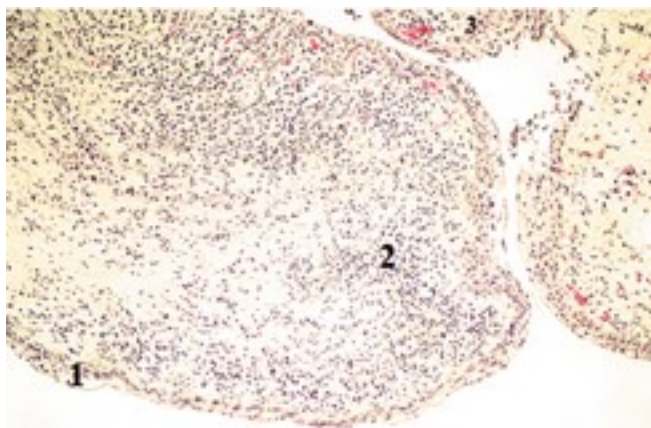


Рис. 9. Микропрепарат. 1 – многослойный плоский эпителий. 2 – грануляционная ткань периодонта представлена клетками фибробластами. 3 – формирующиеся сосуды капиллярного типа. Окраска гематоксилин эозином. Об. 10, ок. 10

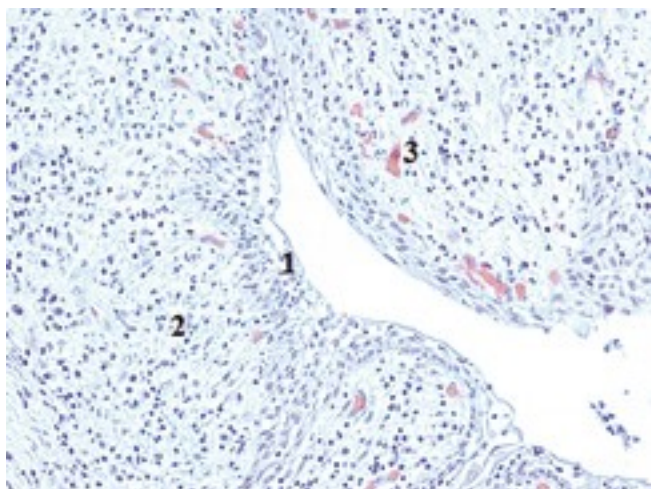


Рис. 10. Микропрепарат. 1 – многослойного плоский эпителий. 2 – грануляционная ткань периодонта представлена клетками фибробластами. 3 – формирующиеся сосуды капиллярного типа. Окраска гематоксилин эозином. Об. 10, ок. 10

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамчик А. А., Арутюнов А. В., Сирак С. В., Овсянникова А. А. Регенерация костной ткани при консервативном лечении деструктивных форм периодонтита // Институт стоматологии. 2016. № 1. С. 39–41.
- Adamchik A. A., Arutyunov A. V., Sirak S. V., Ovsiannikova A. A. Regeneratsiya kostnoy tkani pri konservativnom lechenii destruktivnykh form periodontita // Institut stomatologii. 2016. № 1. С. 39–41.
2. Громов А. И., Петрайкин А. В., Кульберг Н. С., Ким С. Ю., Морозов С. П. и др. Проблема точности денситометрических показателей в современной многослойной компьютерной томографии // Медицинская визуализация. 2016. № 6. С. 133–142.
- Gromov A. I., Petrayajkin A. V., Kul'berg N. S., Kim S. Yu., Morozov S. P. i dr. Problema tochnosti densitometricheskikh pokazatelej v sovremennoj mnogoslojnoj komp'yuternoj tomografii // Medicinskaya vizualizaciya. 2016. № 6. С. 133–142.
3. Долгалева А. А., Нечаева Н. К., Иванчева Е. Н. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии (часть II). Диагностика и оценка одонтогенных очагов деструкции челюстной кости // Эндодонтия today. 2017. № 2. С. 69–73.
- Dolgaleva A. A., Nechaeva N. K., Ivancheva E. N. Primenenie konusno-luchевой komp'yuternoj tomografii v ehndodontii (chast' II). Diagnostika i ocenka odontogennykh ochagov destrukcii chelyustnoj kosti // Endodontiya today. 2017. № 2. С. 69–73.
4. Ким В. В., Мингазеева Ю. А., Новиков В. С. Клинический опыт применения метода конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии // Эндодонтия today. 2012. № 1. С. 53–56.
- Kim V. V., Mingazeeva Yu. A., Novikov V. S. Klinicheskij opyt primeneniya metoda konusno-luchевой komp'yuternoj tomografii v ehndodontii // Endodontiya today. 2012. № 1. С. 53–56.
5. Королюк И. П. ROC-анализ (операционные характеристики наблюдателя): базовые принципы и применение в лучевой диагностике // Медицинская визуализация. 2013. № 6. С. 113–123.
- Korolyuk I. P. ROC-analiz (operacionnye harakteristiki nablyudatelya): bazovye principy i primeneniye v luchevoj diagnostike // Medicinskaya vizualizaciya. 2013. № 6. С. 113–123.
6. Ногина А. Ю. Особенности применения метода конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтической практике // Эндодонтия today. 2015. № 2. С. 50–54.
- Nogina A. Yu. Osobennosti primeneniya metoda konusno-luchевой komp'yuternoj tomografii v ehndodonticheskoy praktike // Endodontiya today. 2015. № 2. С. 50–54.
7. Ронь Г. И., Еловинова Т. М., Уварова Л. В., Чибисова М. А. Количественная оценка трехмерной реконструкции челюстно-лицевой области и возможности проведения денситометрии на конусно-лучевом компьютерном томографе в динамическом наблюдении пациентов с заболеваниями пародонта // Институт стоматологии. 2015. № 4. С. 55–57.
- Ron' G. I., Elovikova T. M., Uvarova L. V., Chibisova M. A. Kolichestvennaya ocenka trekhmernoj rekonstrukcii chelyustno-licevoj oblasti i vozmozhnosti provedeniya densitometrii na konusno-luchevom komp'yuternom tomografe v dinamicheskom nablyudenii pacientov s zabolevaniyami parodontita // Institut stomatologii. 2015. № 4. С. 55–57.
8. Селина О. Б., Некрылов Д. В., Шалаев О. Ю., Соловьева А. Л., Машкова Н. Г., Швырева С. А. Сравнительный анализ данных традиционной рентгенографии и дентальной конусно-лучевой компьютерной томографии при диагностике хронического гранулирующего периодонтита // Российский стоматологический журнал. 2016. Т. 20. № 4. С. 201–205.
- Selina O. B., Nekrylov D. V., SHalaev O. Yu., Solov'eva A. L., Mashkova N. G., Shvyreva S. A. Sravnitel'nyj analiz dannykh traditsionnoj rentgenografii i dental'noj konusno-luchевой komp'yuternoj tomografii pri diagnostike hronicheskogo granuliruyushchego periodontita // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2016. T. 20. № 4. С. 201–205.
9. Сирак С. В., Кобылкина Т. Л., Адамчик А. А., Арутюнов А. В., Ларина А. Б. Морфологические и гистохимические изменения в околокорневых гранулемах при хроническом гранулематозном периодонтите // Медицинский алфавит. Стоматология. 2017. Т. 2. № 2. С. 48–51.

Полный список литературы находится в редакции

Поступила 25.04.2018

Координаты для связи с авторами:

350063, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4