

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ МИКРОФОКУСНЫЙ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОРНЕВЫМИ КИСТАМИ ЧЕЛЮСТЕЙ

Тарасенко С.В., Серова Н.С., Морозова Е.А.

Причиной развития одонтогенной корневой кисты в 40% случаев является зуб с осложненным кариозным процессом. В 60% случаев киста возникает как осложнение эндодонтического лечения: проталкивания до верхушки зуба некротизированной пульпы с последующим развитием периодонтита, травмирования пульпы при одонтопрепарировании, особенно под анестезией. Лучевые методы исследования являются ведущими при планировании лечения и контроля регенерации костной ткани после хирургического вмешательства по поводу корневых кист челюстей.

Цель исследования. Определить роль микрофокусной рентгенографии на интраоперационном этапе при хирургическом лечении корневых кист челюстей с применением Er:YAG и Nd:YAG лазеров.

Материалы и методы. Проведено хирургическое лечение 59 пациентов с радикулярными кистами челюстей различной локализации, из них на нижней челюсти – у 15 пациентов, на верхней челюсти – у 44 пациентов. Из 59 пациентов было 32 женщины, 27 мужчин. Возраст пациентов от 21 до 62 лет. У пациентов применяли методику сочетанного применения Er:YAG и Nd:YAG лазеров, у 12 из них с применением ксеногенного остеопластического материала. Для диагностики и оценки репаративных процессов в костной ткани использовался портативный цифровой микрофокусный рентгенодиагностический комплекс «Пардус-Стома» (Россия).

Результаты и обсуждение. В ходе оперативного вмешательства под контролем цифровой микрофокусной рентгенографии проводили оценку костного дефекта, его отношение к анатомическим структурам, выявление мелких и малоконтрастных деталей (остаточного пломбирочного материала, свободных костных фрагментов), а также состояние резецированных верхушек корней зубов. У пациентов с использованием ксеногенного остеопластического материала микрофокусная рентгенограмма позволяла оценить, насколько равномерно и полностью костный дефект заполнен остеопластическим материалом.

Выводы. Микрофокусная рентгенография является методом выбора для интраоперационного лучевого контроля и в послеоперационном периоде для оценки репаративных процессов костной ткани у пациентов после цистэктомии, цистотомии. В послеоперационном периоде использование микрофокусной рентгенографии позволяет изучать процесс остеорегенерации в области послеоперационного костного дефекта на этапах реабилитации пациентов.

Ключевые слова: корневые кисты челюстей, микрофокусная рентгенография, остеопластический материал.

Контактный автор: Морозова Е.А., lemua@yandex.ru

Для цитирования: Тарасенко С.В., Серова Н.С., Морозова Е.А. Интраоперационный микрофокусный рентгенологический контроль эффективности лечения пациентов с корневыми кистами челюстей. REJR. 2017; 7 (1):39-45. DOI:10.21569/2222-7415-20167-7-1-39-45.

Статья получена: 15.12.2016

Статья принята: 28.12.2016

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России
(Сеченовский Университет).
г. Москва, Россия.

INTRAOPERATIVE MICROFOCUS X-RAY CONTROL OF TREATMENT EFFICIENCY IN PATIENTS WITH RADICULAR CYSTS

Tarasenko S.V., Serova N.S., Morozova E.A.

The reason for the development of odontogenic radicular cyst in 40% is complicated tooth caries. In 60% the cyst occurs as a complication of endodontic treatment: extrusion of the necrotic pulp to the top of the tooth with and the subsequent development of periodontitis, injury to the pulp in odonto preparation, especially with anesthesia. Radiological methods are very important during the treatment planning and monitoring of bone tissue regeneration after surgery in the jaws root cysts.

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

Purpose. To determine the role of microfocus x-ray at an intraoperative phase of surgical treatment of jaws root cysts with the help of Er:YAG and Nd:YAG lasers.

Materials and methods. A total of 59 patients with differently localized radicular cysts underwent surgical treatment, including cysts of the mandible in 15 patients, upper jaw – in 44 patients. There were 32 women and 27 men. The patient's age ranged from 21 to 62 years. The technique of combined application of Er:YAG and Nd:YAG lasers have been used in patients, in 12 of them – with the help of xenogenic osteoplastic material. For the diagnosis and evaluation of reparative processes in the bone tissue portable digital microfocus x-ray diagnostic complex "Pardus-Stoma" (Russia) was used.

Results. During the surgical intervention the bone defect was determined using digital microfocus radiography, it's relation to the anatomical structures, identification of small and low contrast details (residual filling material, free bone fragments), and the status of the resected root apex. In patients with xenogenic osteoplastic material microfocus x-ray allowed us to assess how smoothly and completely the bone defect was filled with osteoplastic material.

Conclusions. Microfocus radiography is the method of choice for intraoperative monitoring and in the postoperative period for evaluation of the reparative processes of bone tissue in patients after cystectomy, cystotomy. In the postoperative period the use of microfocus x-ray allows us to study the process of osteoregeneration in postoperative bone defect on different stages of rehabilitation.

Keywords: root cysts of the jaws, microfocus radiography, osteoplastic material.

Corresponding author: Morozova E.A., lemua@yandex.ru

For citation: Tarasenko S.V., Serova N.S., Morozova E.A. Intraoperative microfocus x-ray control of treatment efficiency in patients with jaws rootcysts. REJR. 2017; 7 (1):39-45. DOI:10.21569/2222-7415-20167-7-1-39-45.

Received: 15.12.2016

Accepted: 28.12.2016

В хирургической стоматологии остается актуальной проблема лечения больных с корневыми кистами челюстей, на их долю приходится до 40,6 % операций амбулаторного приема [1]. Причиной развития одонтогенной корневой кисты в 40% случаев является зуб с осложненным кариозным процессом. В 60% случаев киста возникает как осложнение эндодонтического лечения: проталкивания до верхушки зуба некротизированной пульпы с последующим развитием периодонтита, травмирования пульпы при одонтопрепарировании, особенно под анестезией [2, 3].

Лучевые методы исследования являются ведущими при планировании лечения и кон-

троля регенерации костной ткани после хирургического вмешательства по поводу корневых кист челюстей [3 - 8]. Основным методом оперативного лечения корневых кист челюстей остается цистотомия и цистэктомия с одномоментной резекцией верхушек корней причинных зубов. Задача хирургического лечения корневых кист челюстей – это получение отдаленного положительного результата, т.е. полной регенерации костной ткани в околоверхушечном очаге разряжения, сохранении зубов, вовлеченных в патологический процесс, восстановлении их функций [1]. При использовании традиционного метода цистэктомии с одномоментной резекцией верхушки корня причинного зуба в



Рис. 1.

Фотография. Портативный цифровой микрофокусный рентгенодиагностический комплекс «Пардус-Стома» (Россия).

Fig. 1.

Photo. Portable digital microfocus x-ray diagnostic complex "Pardus-Stoma" (Russia).



Рис. 2.

Фотография. Методика проведения микрофокусной рентгенографии во время оперативного вмешательства.

Fig. 2.

Photo. Method of intraoperative microfocus x-ray diagnostic.

некоторых случаях происходит снижение функции резецируемых зубов, возможно возникновение гнойно-воспалительных осложнений, рецидивов. Использование современных лазерных технологий позволяет повысить эффективность лечения.

Лазерные технологии обладают рядом преимуществ: асептика тканей при рассечении, тонкий разрез, гемостатический, обезболивающий, бактерицидный эффект. В послеоперационном периоде не выражен болевой синдром и коллатеральный отек мягких тканей. Стоматологические Er:YAG и Nd:YAG лазеры способны излучать короткие мощные импульсы, параметры их работы (энергию, длительность, частоту и форму импульса) можно изменять автоматически в зависимости от проводимого оперативного лечения, установив нужный режим на дисплее, выбрав название операции. Энергия Er:YAG лазера с длиной волны 2940 нм максимально поглощается водой среди всех длин волн, применяющихся в стоматологии, и имеет способность связываться с гидроксиапатитами [9]. Механизм удаления дентина и эмали является термомеханическим процессом, фототермической фрагментацией или абляцией. Присущая Er:YAG лазеру селективная абляция богатого коллагеном интертубулярного дентина в сочетании с фотохимическим эффектом вызывает декомпозицию органического материала и деградацию, деформацию и даже плавление. Кроме того, оплавленные области поверхности могут приводить к снижению проницаемости дентина [10]. Энергия Nd:YAG лазера слабо поглощается твердыми тканями зуба и поэтому имеет большую глубину проникновения. Повышение температуры может зависеть от направ-

ления дентинных канальцев: их направление перпендикулярно поверхности (параллельно лазерному лучу) способствует проникновению луча [11]. При использовании в эндодонтии Nd:YAG лазер (импульсный) проникает максимально глубоко, латерально от канала на глубину 1000 мкм (1 мм), за счет высокой пиковой энергии (до 5кВт) дает эффект стерилизации более 99%. Присутствует феномен (описан только для Nd:YAG лазера с высокой мощностью) неорганического плавления и запечатывания латеральных стерильных каналов – эффект остекленения стенки канала [12, 13].

В последнее время широко внедряется в различных отраслях медицины специальная методика лучевого исследования – микрофокусная рентгенография [2 - 4, 9]. Размер фокусного пятна источника рентгеновского излучения составляет менее 0,1 мм (100 мкм), это позволяет выявлять мелкие и малоконтрастные детали изображения, что имеет первостепенное значение в стоматологии. Интенсивность первичного пучка рентгеновского излучения за счет снижения фокусного расстояния и применения усиливающих экранов снижена более чем в 100 раз, что важно для пациента.

Цель исследования. Определить роль микрофокусной рентгенографии на интраоперационном этапе при хирургическом лечении корневых кист челюстей с применением Er:YAG и Nd:YAG лазеров.

Материалы и методы. Проведено хирургическое лечение 59 пациентов с радикулярными кистами челюстей различной локализации, из них на нижней челюсти – у 15 пациентов, на верхней челюсти – у 44 пациентов. Из 59 пациентов было 32 женщины, 27 мужчин. Возраст

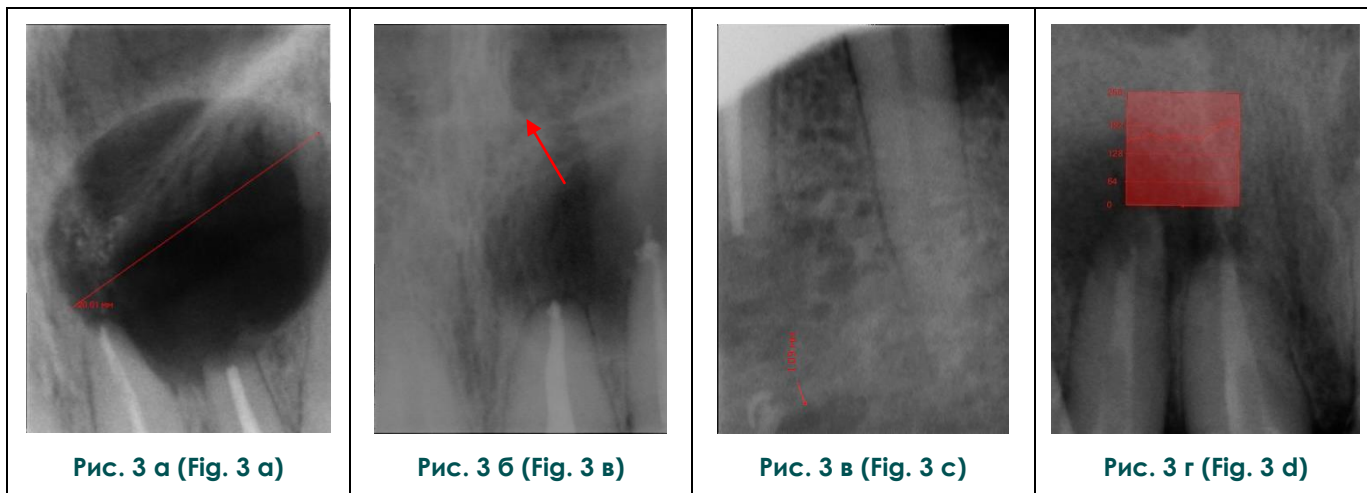


Рис. 3. Цифровые микрофокусные рентгенограммы на начальном этапе оперативного вмешательства.

- а - Определение размера патологического очага на верхней челюсти.
- б - Определение отношения с анатомическими структурами на верхней челюсти.
- в - Определение отношения с анатомическими структурами на нижней челюсти.
- г - Построение денситограммы на границе патологического очага и здоровой костной ткани).

Fig. 3. Digital microfocus x-ray images in the initial stage of surgical intervention.

- a - Definition of the pathological focus size in the upper jaw.
- b - Determination of the anatomic structures relationship in the upper jaw.
- c - Definition of the anatomical structures relationship in the mandible.
- d - Building of the densitogram on the border of pathological and healthy bone tissue.

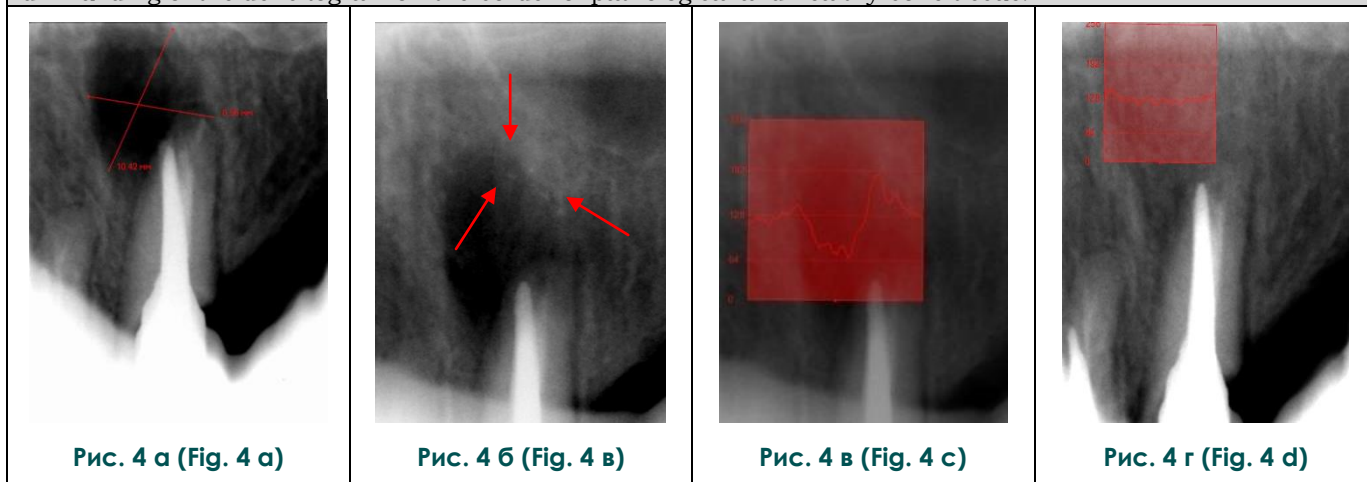


Рис. 4. Цифровые микрофокусные рентгенограммы в ходе оперативного вмешательства.

- Радикалярная киста верхней челюсти на уровне зуба 2.3.
- а - Определение размера костного дефекта.
 - б - Интраоперационная микрофокусная рентгенограмма с выявлением остаточного пломбирочного материала в зоне костного дефекта.
 - в - Контрольная микрофокусная рентгенограмма с построением денситограммы.
 - г - Контрольная микрофокусная рентгенограмма на завершающем этапе оперативного вмешательства с оценкой заполнения костного дефекта остеопластическим материалом).

Fig. 4. Digital microfocus x-ray images during surgery.

- Radicular cyst of the maxilla at the level of the 2.3 tooth.
- a - Definition of the bone defect size.
 - b - Intraoperative microfocus radiography with detection of residual filling material in the area of the bone defect.
 - c - Control microfocus radiograph with the densitogram.
 - d - Control microfocus radiograph at the final stage of surgical intervention with the assessment of bone defect filled with osteoplastic material.

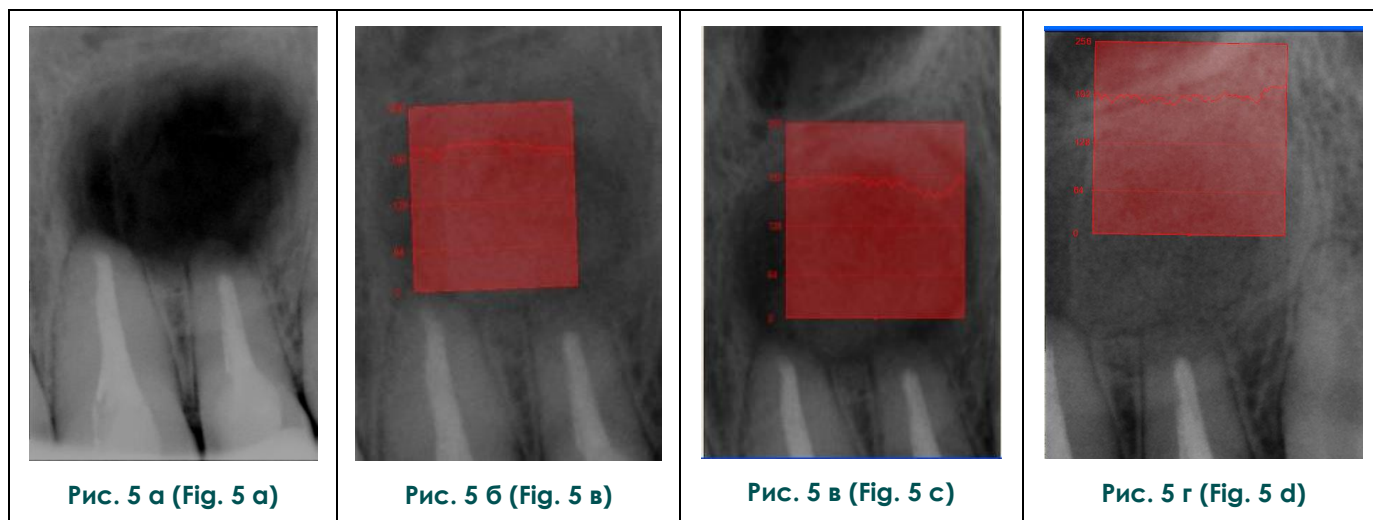


Рис. 5. Цифровые микрофокусные рентгенограммы.

Радикулярная киста верхней челюсти на уровне зубов 2.1, 2.2 , цистэктомия с применением Er:YAG и Nd:YAG лазеров и остеопластического материала «Остео-пласт К».

- а - Микрофокусная рентгенограмма до оперативного вмешательства.
- б - Контрольная микрофокусная рентгенограмма через 1 месяц с построением денситограммы.
- в - Контрольная микрофокусная рентгенограмма через 3 месяца с построением денситограммы.
- г - Контрольная микрофокусная рентгенограмма через 6 месяцев с построением денситограммы.

Fig. 5. Digital microfocus x-ray images.

Maxilla radicular cyst at the level of the 2.1, 2.2 teeth , cystectomy with application of Er:YAG and Nd:YAG lasers and osteoplastic material "Osteo - Plast".

- a - Microfocus x-ray before surgery.
- b - Control microfocus radiograph 1 month later, with densitogram.
- c - Control of microfocus x-ray after 3 months, with densitogram.
- d - Control microfocus radiograph after 6 months, with densitogram.

пациентов от 21 до 62 лет. У пациентов применяли методику сочетанного применения Er:YAG и Nd:YAG лазеров, у 12 из них с применением ксеногенного остеопластического материала. Для диагностики и оценки репаративных процессов в костной ткани использовался портативный цифровой микрофокусный рентгенодиагностический комплекс «Пардус-Стома» (Россия) (рис. 1).

На интраоперационном этапе рентгенографию выполняли трехкратно. Исследование проводилось непосредственно в стоматологическом кресле (рис. 2) во время хирургического лечения, изображение получали на мониторе ПК через несколько секунд, после экспозиции. В послеоперационном периоде микрофокусная рентгенография использовалась для оценки степени регенерации костной ткани в области послеоперационного костного дефекта.

Результаты исследования. Всем пациентам проводили операцию цистэктомия с применением Er:YAG и Nd:YAG под контролем цифровой микрофокусной рентгенографии. На начальных этапах оперативного вмешательства по результатам цифровой микрофокусной рент-

генографии оценивали размер патологического очага, его отношение к важным анатомическим структурам (верхнечелюстной пазухе, полости носа, нижнечелюстному каналу, ментальной отверстию), а также состояние трабекулярной структуры костной ткани в зоне патологического процесса (рис. 3).

В ходе оперативного вмешательства под контролем цифровой микрофокусной рентгенографии проводили оценку костного дефекта, его отношение к анатомическим структурам, выявление мелких и малоконтрастных деталей (остаточного пломбирочного материала, свободных костных фрагментов), а также состояние резецированных верхушек корней зубов. Все полученные микрофокусные изображения анализировались в операционной при помощи специализированной программы с построением денситограммы (усл. ед.), определением различных измерений (мм). У 25 пациентов было отмечено, что радикулярная киста вплотную прилежит к важным анатомическим образованиям. Это позволило изменить тактику операционного ведения пациентов (n=25) – на цистотомию. У пациентов с использованием ксеногенного остеопластического материала микрофокусная

рентгенограмма позволяла оценить, насколько равномерно и полностью костный дефект заполнен остеопластическим материалом (рис. 4).

Контрольные микрофокусные рентгенограммы, проведенные на разных сроках исследования показали, что через 1 месяц, в области проведенного оперативного вмешательства по поводу цистэктомии с применением Er:YAG и Nd:YAG лазеров и ксеногенного остеопластического материала, визуализировался процесс костеобразования: вокруг остеопластического матрикса местами прослеживалась тонкая полоса просветления с участками нежных новообразованных костных балок (рис. 5 а). На контрольных снимках через 3 месяца определялась нечеткость контуров патологического образования, новообразованная костная ткань распространялась равномерно между матриксом остеопластического материала, определялись признаки анастомоза новообразованной костной ткани с остеопластическим материалом. На контрольных рентгенограммах через 6 месяцев определялась полноценная новообразованная костная ткань, которая не различима ни от остеопластического материала, ни от окружа-

ющей структуры костной ткани (рис. 5).

Заключение.

Таким образом, микрофокусная рентгенография является методом выбора для интраоперационного лучевого контроля и в послеоперационном периоде для оценки репаративных процессов костной ткани у пациентов после цистэктомии, цистотомии. Цифровая микрофокусная рентгенография позволяет определять оптимальную тактику хирургического вмешательства непосредственно во время операции, тем самым снизить риск развития осложнений, связанных с лечением пациентов с корневой одонтогенной кистой челюстей. В послеоперационном периоде использование микрофокусной рентгенографии позволяет изучать процесс остеорегенерации в области послеоперационного костного дефекта на этапах реабилитации пациентов.

Источник финансирования и конфликт интересов.

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

Список литературы:

1. Аснина С.А., Кокота Н.Б., Дробышев А.Ю., Иванова Е.С. Особенности лечения радикулярных кист челюстей. Вопросы челюстно-лицевой, пластической хирургии, имплантологии и клинической стоматологии. 2010; 4: 64-67.
2. Васильев А.Ю. Лучевая диагностика в стоматологии. Учебное пособие, Москва, 2008. 117 с.
3. Рабухина Н.А., Аржанцев А.П. Рентгенодиагностика в стоматологии. Москва, Медицинское Информационное Агентство, 1999. 296 с.
4. Николаев Д.В. Цифровая микрофокусная рентгенография в стоматологии. Автореф. канд. дисс. Москва, 2007. С. 5-22.
5. Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Санкт-Петербург, 2006. 198 с.
6. Морозова Е.А., Тарасенко И.В., Серова Н.С., Петровская В.В., Тарасенко С.В., Лежнев Д.А. Интраоперационный микрофокусный рентгенологический контроль лечения радикулярных кист челюстей с применением лазерных технологий. Лучевая диагностика и терапия. 2011; 2 (2): 68-71.

References:

1. Asnina S. A., Kokota N. B., Drobyshev A. Yu., Ivanova E. S. Features of treatment of radicular cysts of the jaws. Questions maxillofacial, plastic surgery, implantology and clinical stomatology. 2010; 4: 64-67 (in Russian).
2. Vasiliev A. Yu. Radiological diagnostics in dentistry. Textbook, Moscow, 2008. 117 p. (in Russian).
3. Rabukhina N.A., Arzhantsev A. P. X-ray diagnostics in dentistry. Moscow, Medical Information Agency, 1999. 296 p. (in Russian).

7. Толстых А.В. Применение эрбиевого лазера для хирургического лечения радикулярных кист челюстей. Канд. дисс. Москва, 2009. С. 9-16.
8. Buckland-Wright J.C. A new high-definition microfocal X-ray unit. Br.J.Radiol. 1989; 62 (735): 201-8.
9. Burkes E.J., Hoke J., Gomes E., Wolbarsht M. Wet versus dry enamel ablation by Er:YAG laser. J Prostht dent. 1992; 67: 847-851.
10. Mehl A., Kremers L., Salzmann K., Hickel R. 3D volume-ablation rate and thermal side effects with the Er:YAG and Nd:YAG laser. Dent Mater. 1997; 13: 246-251.
11. Nicholl J.E., Spencer J.D., Buckland-Wright J.C. Pattern of scaphoid fracture union detected by macroradiography. J. Hand Surg. (Br). 1995; 20 (2): 189-93.
12. Спокойный Л.Б., Махоня Д.В. Fidelis hlus – лучшая в мире лазерная система для стоматологии (Er:YAG + Nd:YAG). Стоматолог – практик. 2009; 2: 18-22.
13. Schein M.T., Vocangel J.S., Nogueira G.E., Schein P.A. SEM evaluation of the interaction pattern between dentin and resin after cavity preparation using Er:YAG laser. J Dent. 2003; 31: 127-135.

4. Nikolaev D. V. Digital microfocus radiography in dentistry: abstract. Cand. Diss. Sciences, Moscow, 2007. P. 5-22 (in Russian).
5. Potrakhov N. N. Microfocus radiography in dentistry and maxillofacial surgery. Saint-Petersburg, 2006. 198 p. (in Russian).
6. Morozova E.A., Tarasenko I.V., Serova N.S., Petrovskaya V.V., Tarasenko S.V., Lezhnev D.A. Intra-operating microfocal radiological control of the treatment radicular cysts of jaws with application of laser technologies. Radiology diagnostics and thera-

py. 2011; 2 (2): 68-71 (in Russian).

7. Tolstykh A. V. The use of erbium laser for surgical treatment of radicular cysts of the jaws. *Cand. Diss. Moscow, 2009. P. 9-16 p. (in Russian).*

8. Buckland-Wright J.C. A new high-definition microfocal X-ray unit. *Br.J.Radiol.* 1989; 62 (735): 201-8.

9. Burkes E.J., Hoke J., Gomes E., Wolbarsht M. Wet versus dry enamel ablation by Er:YAG laser. *J Prostht dent.* 1992; 67: 847-851.

10. Mehl A., Kremers L., Salzmann K., Hickel R. 3D volume-ablation rate and thermal side effects with the Er:YAG and Nd:YAG laser. *Dent Mater.* 1997; 13: 246-251.

11. Nicholl J.E., Spencer J.D., Buckland-Wright J.C. Pattern of scaphoid fracture union detected by macroradiography. *J. Hand Surg. (Br).* 1995; 20 (2): 189-93.

12. Spokoyniy L. B., Mahone D. V. Fidelis hlus – the world's best laser system for dental (Er:YAG + Nd:YAG). *Dentist practitioner.* 2009; 2: 18-22 (in Russian).

13. Schein M.T., Bocangel J.S., Nogueira G.E., Schein P.A. SEM evaluation of the interaction pattern between dentin and resin after cavity preparation using Er:YAG laser. *J Dent.* 2003; 31: 127-135.