

# Микрофокусная рентгенография в амбулаторной практике хирургической стоматологии

В. В. Петровская\*,<sup>1</sup>, С. А. Аснина<sup>2</sup>, Ю. Н. Ельчанинова<sup>2</sup>, Б. Я. Аснин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра челюстно-лицевой хирургии

## Microfocus X-ray in Ambulatory Surgical Dentistry

V. V. Petrovskaya\*,<sup>1</sup>, S. A. Asnina<sup>2</sup>, Yu. N. Elchaninova<sup>2</sup>, B. Ya. Asnin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

<sup>2</sup> Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Maxillofacial Surgery

### Реферат

В статье изучена роль панорамной микрофокусной рентгенографии на этапах диагностики и регенерации костной ткани после цистэктомии на сроках 1, 3 и 12 мес после операции. Рентгенологическое обследование проведено 21 пациенту. Ортопантомография проводилась всем больным до операции, а затем после операции вместе с панорамной микрофокусной рентгенографией на сроках 1, 3 мес, при необходимости через 6 и 12 мес. Результаты панорамной микрофокусной рентгенографии и изучение гистограмм позволили установить сроки регенерации костной ткани, плотностные характеристики вновь образованной кости, а также оценить свойства костно-пластического материала Calcigen Oral (США) в смеси с деминерализованным ксенотрансплантатом (ДКТ) чипсами.

**Ключевые слова:** радикальные кисты челюстей, панорамная микрофокусная рентгенография, диагностика, регенерация костной ткани.

### Abstract

The article studied the role of panoramic micro-focus radiography on the stages of diagnosis of bone tissue regeneration after cystectomy, in terms of 1, 3 and 12 months after surgery. X-ray examination carried out on 21 patients. Orthopantomography was carried out in all patients prior to surgery, and then in parallel with panoramic micro-focal radiography 1, 3 months, optionally in the 6 and 12 months postoperatively. The results panoramic micro-focal radiography and studying histograms allowed establishing the terms of

\* **Петровская Виктория Васильевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Деlegatesкая, д. 20/1.

Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: KLD@msmsu.ru, VVPetrovskaya@yandex.ru

**Petrovskaya Viktoriya Vasilyevna**, Ph. D. Med., Associate Professor of Radiology Department, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address.: Delegateskaya ul., 20/1, Moscow, 127473, Russia.

Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: KLD@msmsu.ru, VVPetrovskaya@yandex.ru

bone tissue regeneration, density of the newly formed bone, as well as properties of the osteoplastic material Calcigen Oral (USA) with demineralized xenograft.

**Key words:** Radicular Cysts of the Jaws, Panoramic Micro-focus Radiography, Diagnostics, Regeneration of Bone Tissue.

## Актуальность

В практике хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, в условиях амбулаторного приема 40,6 % операций приходится на хирургическое лечение радикулярных кист челюстей [1, 6, 8]. Постоперационный период у данных пациентов характеризуется частыми осложнениями, длительной нетрудоспособностью. Поэтому поиск путей в совершенствовании методов лечения и сроков реабилитации больных после хирургического вмешательства является актуальной задачей челюстно-лицевой хирургии. При планировании лечения радикулярных кист челюстей и в постоперационном контроле восстановления костной ткани после цистэктомии основную роль играют методы лучевой диагностики [2, 4]. Широкое применение малодозовой микрофокусной рентгенографии в постоперационный период позволяет определить процессы регенерации костной ткани на разных сроках реабилитации пациентов [3, 5]. Задачей современной лучевой диагностики является не только установить локализацию, размеры и распространенность радикулярных кист челюстей, но и четко визуализировать остеорепаративные процессы.

Применение костно-пластических материалов в хирургической стоматологии позволяет достичь значительных успехов в ранней реабилитации пациентов после цистэктомии [1, 2, 7]. Однако в настоящее время недостаточно информации о возможностях микрофо-

кусной рентгенографии в диагностике процессов регенерации костной ткани после цистэктомии с использованием нового костно-пластического материала (КПМ) Calcigen Oral в смеси с деминерализованным ксенотрансплантатом (ДКТ) чипсами.

**Цель:** определить роль микрофокусной рентгенографии в диагностике и оценке регенерации костной ткани после хирургического лечения радикулярных кист челюстей с использованием КПМ Calcigen Oral в смеси с ДКТ чипсами.

## Материалы и методы

Проведено хирургическое лечение 21 пациента с радикулярными кистами челюстей различной локализации. В группу обследованных пациентов были включены 14 женщин и 7 мужчин в возрасте от 18 до 60 лет. Для замещения костного дефекта после цистэктомии использовался костно-пластический материал (КПМ) Calcigen Oral, смешанный с деминерализованным ксенотрансплантатом (ДКТ) чипсами. Всем пациентам на этапе планирования хирургического лечения и на постоперационном периоде контроля выполнялась ортопантомография (ОПТГ); исследование проводилось на аппарате Strato 2000 (Италия). При кистах в пределах 1–3 зубов и при наличии образований во фронтальном отделе верхней и нижней челюстей применялись микрофокусные методики (панорамная микрофокус-

ная рентгенография и микрофокусная радиовизиография). Микрофокусная радиовизиография (МРВГ) выполнялась на рентгенодиагностическом аппарате «ПАРДУС-Стома» (Россия); панорамная микрофокусная рентгенография (ПМРГ) выполнялась на аппарате «Пардус-02» (Россия). Постоперационный динамический контроль регенерации костной ткани на уровне хирургического вмешательства с использованием лучевых методов диагностики проводился на сроках 1, 3, 6 и 12 мес.

### Результаты и их обсуждение

На этапе планирования хирургического лечения радикулярных кист челюстей всем пациентам проводилась ОПТГ, что позволяло получить общее представление о состоянии зубочелюстной системы, диагностировать костно-деструктивные изменения и определить их отношение к важным анатомическим структурам. Микрофокусные методики проводились пациентам, у которых были выявлены деструктивные образования в периапикальной области 1–3-го зубов и во фронтальном отделе верхней и нижней челюстей ПМРГ ( $n = 14$ ; 66,6 %) и МРВГ ( $n = 5$ ; 23,8 %). По данным микрофокусных методик было выявлено более четкое расположение радикулярных кист, размеры, их взаимоотношение к анатомическим структурам. В 47,6 % случаев ( $n = 11$ ) по результатам МРВГ и ПМРГ были диагностированы дополнительные костно-деструктивные изменения в периапикальных областях соседних зубов и во фронтальном отделе челюстей, которые не были выявлены по данным ОПТГ.

Лечение радикулярных кист заключалось в проведении цистэктомии. При проведении хирургического лечения

костный дефект равномерно заполнялся КПМ Calcigen Oral, смешанным с ДКТ чипсами. Ранний постоперационный рентгенологический контроль проводился через 1 мес после цистэктомии, далее на сроках 1, 3, 6 или 12 мес. Основными методиками в визуализации процессов регенерации костной ткани были микрофокусные технологии. По данным МРВГ и ПМРГ на постоперационном этапе проводилась оценка в структуре КПМ, степень заполнения им костного дефекта, размеры и плотностные характеристики. В ранний постоперационный период ( $n = 15$ ; 71,4 %) отмечалось уменьшение в размере костного дефекта и формирования новообразованной костной ткани по периферии, ремоделирование КПМ, что является следствием активного процесса репарации с остеиндуктивными свойствами Calcigen Oral в смеси с ДКТ чипсами. У некоторых пациентов ( $n = 6$ ; 28,5 %) определялась не только структурная перестройка, но и резорбция КПМ в зоне оперативного вмешательства, однако новообразованная кость отчетливо визуализировалась по периферии костного дефекта. Более активные процессы остеорепаляции были выявлены на сроках 6 мес ( $n = 18$ ; 85,7 %), в этот период также отмечалось ремоделирование КПМ.

На рентгенодиагностических изображениях, полученных при помощи микрофокусных методик (ПМРГ и МРВГ), проводилась обработка данных с построением гистограмм в области оперативного вмешательства. При анализе гистограмм на сроках 10 дней после операции отмечались высокие цифровые показатели оптической плотности КПМ на уровне цистэктомии, которые составляли 250–330 усл. ед., что на 50 ед. больше, чем плотность окружа-

ющей костной ткани. На сроке 1 мес по результатам гистограмм определяется резкое снижение цифровых показателей плотности до 80–100 усл. ед., что свидетельствует о резорбции и remodelировании КПМ Calcigen Oral. Через 3, 6 мес на уровне оперативного вмешательства дифференцировалась новообразованная костная ткань по направлению от периферии к центру с плотностными характеристиками до 200–280 усл. ед. На сроке 12 мес структура новообразованной костной ткани в области оперативного вмешательства была практически соизмерима с плотностью окружающей костной структуры челюсти, что было подтверждено результатами гистограмм.

По данным ОПТГ в 71,4 % случаев (n = 15) отмечался высокий процент ложноположительных результатов исхода операций, уже на сроке 6 и 12 мес дифференцировка остеорепаративных процессов было снижена. В этот период определить размеры костных дефектов после цистэктомии было невозможно, особенно у пациентов с локализацией кист во фронтальном отделе челюстей.

Микрофокусные методики (ПМРГ и МРВГ) показали свое преимущество в визуализации радикулярных кист как на этапе планирования лечения, так и на сроках реабилитации пациентов после цистэктомии с использованием КПМ. Высокая контрастность трабекулярной структуры костной ткани и КПМ по данным ПМРГ и МРВГ позволяет судить об остеорепаративных процессах в области оперативного вмешательства.

### Клинический пример

Пациент Ц., 42 года, обратился к хирургу-стоматологу с жалобами на болевые ощущения на нижней челюсти во фронтальном отделе. При клиническом осмо-

тре отмечалось незначительное вздутие по вестибулярной поверхности нижней челюсти в области зубов 4.2, 4.3.

По данным ОПТГ были диагностированы костно-деструктивные изменения на нижней челюсти в периапикальной области зубов 3.1, 4.1–4.3 (рис. 1).

По результатам ОПТГ в периапикальной области зубов 3.1, 4.1–4.3 определялись участки разрежения костной ткани с четкими ровными контурами, максимальным размером до 10 мм в диаметре. Дифференцировка костно-деструктивного процесса на уровне зубов 4.1, 3.1 была затруднена. Зубы 3.1, 3.3, 3.5, 3.7, 4.1, 4.3, 4.5, 4.8 после эндодонтического лечения. (DS: радикулярная киста нижней челюсти на уровне зубов 4.3, 4.2. Хронический гранулематозный периодонтит зубов 3.1, 4.1.)

Пациенту было проведено оперативное вмешательство: цистэктомия с заполнением костного дефекта КПМ Calcigen Oral в смеси с ДКТ чипсами. В ранний постоперационный период выполнялись лучевые методы диагностики для оценки характера заполнения костного дефекта КПМ (рис. 2).

По данным ПМРГ в раннем постоперационном периоде определялось



Рис. 1. Ортопантомограмма пациента Ц. на этапе планирования хирургического лечения. В периапикальной области зубов 3.1, 4.1–4.3 определяются костно-деструктивные изменения

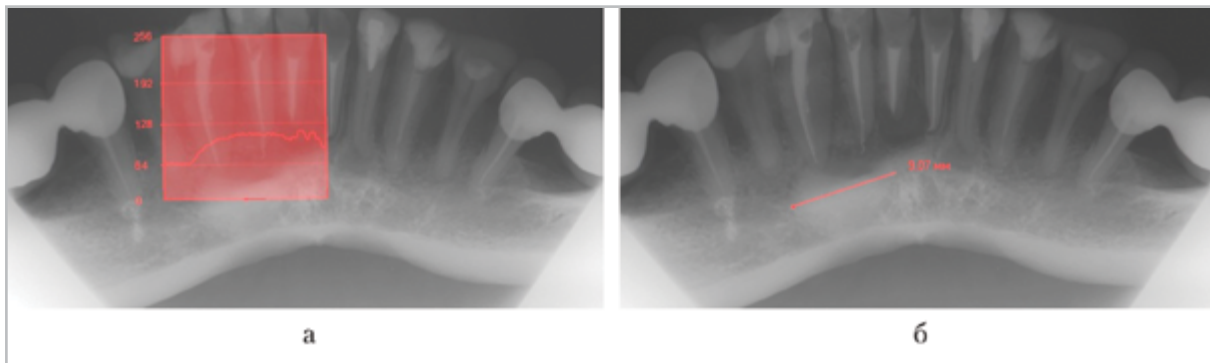


Рис. 2. Панорамные микрофокусные рентгенограммы нижней челюсти пациента Ц, через сутки после цистэктомии с использованием КПМ Calcigen Oral в смеси с ДКТ: *а* — построение гистограммы на уровне костного дефекта с КПМ; *б* — определение размера костного дефекта с КПМ на нижней челюсти на уровне зубов 4.2, 4.3

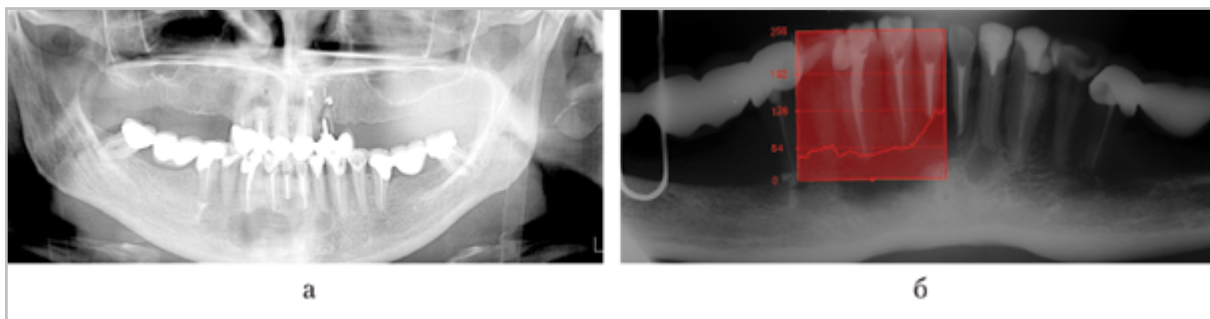


Рис. 3. Рентгенограммы пациента Ц, через 1 мес после цистэктомии с использованием КПМ Calcigen Oral в смеси с ДКТ: *а* — ортопантограмма: на уровне костного дефекта визуализируется резорбция КПМ; *б* — панорамная микрофокусная рентгенограмма нижней челюсти с построением гистограммы на уровне оперативного вмешательства

неравномерное заполнение КПМ костных дефектов на уровне зубов 4.2, 4.3, 3.1, 4.1. Материал занимал 2/3 объема костного дефекта в нижнем отделе, при построении гистограммы плотность материала превышала оптическую плотность кости и составила до 120 усл. ед. Также были выявлены в периапикальной области зуба 3.2 признаки хронического гранулематозного периодонтита (данная область не была прооперирована).

В отдаленный послеоперационный период проводился клинический осмотр полости рта пациента, где визуализировался линейной формы послеопераци-

онный рубец на слизистой без признаков воспаления. Для оценки состояния костного дефекта, КПМ и процессов остеорепарации были выполнены ОПТГ и ПМРГ (рис. 3).

По результатам лучевого обследования на сроках 1 мес после оперативного вмешательства определялась резорбция КПМ на уровне зубов 4.2, 4.3, 3.1, 4.1. При построении гистограммы на панорамной рентгенограмме отмечалось резкое уменьшение плотности материала, показатели которого составили до 64 усл. ед., но также визуализировалось уменьшение в размерах костных дефек-

тов на уровне зубов 4.2, 4.3 и 3.1, 4.1 до 7,3 и 3,5 мм соответственно. По периферии костных дефектов определялись новообразованные костные балки на протяжении 2–3 мм.

Через 3 мес по данным ОПТГ визуализация признаков остеорепаративных процессов была недостаточно достоверна. Однако по результатам ПМРГ четко дифференцируются границы костеобразования в зоне костного дефекта (рис. 4).

По результатам ПМРГ на сроке 3 мес после оперативного вмешательства определялись остеорепаративные

процессы с образованием костных балок по периферии костного дефекта на протяжении до 4 мм. Размер дефекта уменьшился на уровне 4.3, 4.2 зубов до 4,9 мм. При динамическом наблюдении по данным гистограммы определялось увеличение плотностных показателей новообразованной костной ткани до 90 усл. ед. Однако данные показателей плотностных характеристик были ниже по сравнению с нормальной окружающей структурой костной ткани нижней челюсти.

Более выраженные процессы ремоделирования КПМ и образования костной

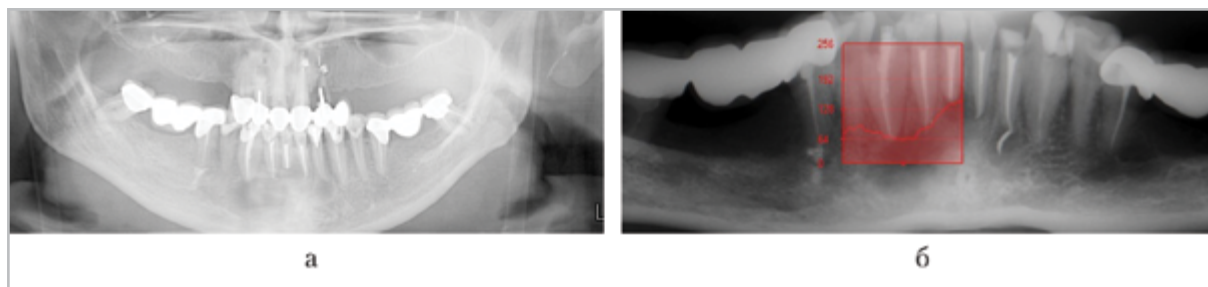


Рис. 4. Рентгенограммы пациента Ц. через 3 мес после цистэктомии с использованием КПМ Calcigen Oral в смеси с ДКТ: *а* — ортопантомограмма: на уровне костного дефекта определяется восстановление костной ткани после цистэктомии; *б* — панорамная микрофокусная рентгенограмма нижней челюсти с построением гистограммы на уровне оперативного вмешательства, где отмечается увеличение плотностных показателей на уровне новообразованной костной ткани

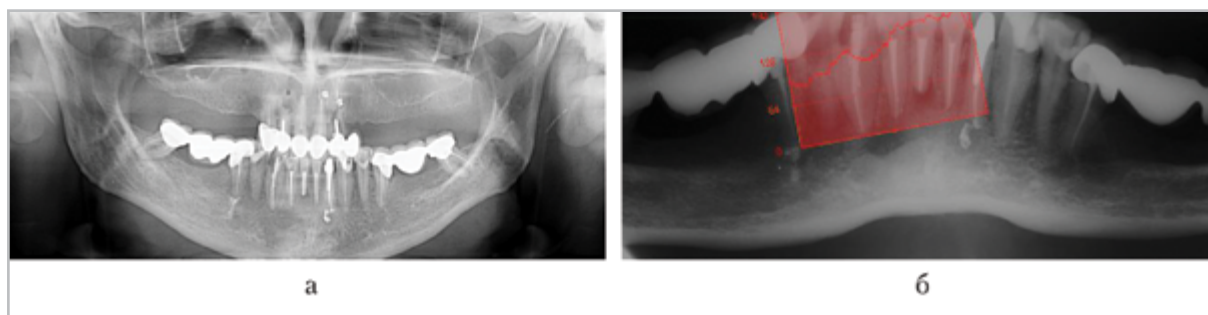


Рис. 5. Контрольные рентгенограммы пациента Ц. через 12 мес после цистэктомии с использованием КПМ Calcigen Oral и ДКТ: *а* — ортопантомограмма: определяется полное восстановление костной ткани в области дефекта на уровне зубов 4.3, 4.2; *б* — панорамная микрофокусная рентгенограмма нижней челюсти с построением гистограммы на уровне оперативного вмешательства

ткани в зоне дефекта определялись на сроке 12 мес после хирургического вмешательства (рис. 5).

По данным ОПТГ определялось полное завершение остеорепаративного процесса в области проведенного хирургического вмешательства, что свидетельствует о ложноположительных результатах, поскольку по данным ПМРГ на сроках 1 год отмечалось восстановление структуры костной ткани на уровне костного дефекта только на 2/3 объема. При анализе гистограммы плотностные характеристики новообразованной костной ткани по периферии дефекта увеличились до 120 усл. ед., но сохраняются небольшие участки костного дефекта на уровне верхушек зубов 4.3, 4.1.

### Выводы

1. Микрофокусные технологии являются высокоинформативными методиками в изучении костно-деструктивных изменений в периапикальной области зубов челюстей в амбулаторной практике стоматолога.
2. Применение ПМРГ и МРВГ позволяет визуализировать остеорепаративные процессы у пациентов на разных сроках после цистэктомии.
3. Микрофокусные технологии в постоперационный период позволяют судить об остеоиндуктивных свойствах КПМ Calcigen Oral в смеси с ДКТ чипсами и особенностях остеорепаративных процессов.
4. Анализ гистограмм позволяет достоверно распознавать новообразованную костную ткань после оперативного вмешательства, выявлять резорбцию и ремоделирование костно-пластического вмешательства.

### Список литературы

1. Аснина С. А. Одонтогенные кисты челюстей // *Практ. медицина*. 2012. С. 55–60.
2. Аснина С. А., Дробышев А. Ю., Аснин Б. Я. и др. Современные технологии лучевой диагностики кистовидных образований челюсти // *Радиология — практика*. 2012. № 1. С. 70–73.
3. Аснина С. А., Шишкова Н. В., Смешко Н. В. Использование цифровой рентгенографии при хирургическом лечении околокорневых кист больших размеров // *Институт стоматологии*. 2008. № 4. С. 44, 45.
4. Блинов Н. Н. (мл.). Прицельно-панорамный рентгенодиагностический комплекс «ПАРДУС» // *Матер. II Междунар. конгр. «Невский радиологический форум-2005»*. СПб., 2005. С. 23.
5. Васильев А. Ю., Петровская В. В., Перова Н. Г. Малодозовая микрофокусная рентгенография в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии // *Радиология — практика*. 2011. № 6. С. 26–33.
6. Потрахов Н. Н., Потрахов Е. Н., Грязнов А. Ю. Особенности физико-технических условий съемки на рентгенодиагностическом комплексе «ПАРДУС-Стома» // *Мед. техника*. 2009. № 3. С. 36–38.
7. Шишкова Н. В. Влияние биокомбинационных материалов на регенерацию костной ткани при заполнении дефектов челюстных костей после удаления радикулярных кист: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 150 с.
8. Nightingale C. Comparative reproducibility of three methods of radiographic assessment of alveolar bone grafting // *Eur. J. of Orthod*. 2003. № 25. P. 35–41.

### References

1. Asnina S. A. Odontogenic cysts of the jaws. *Prakticheskaja medicina*. 2012. P. 55–60 (in Russian).

2. *Asnina S. A., Drobyshchov A. Y., Asnin B. Ya. et al.* Modern technologies in X-ray diagnostics of the jaw cysts. Radiologija – praktika. 2012. No. 1. P. 70–73 (in Russian).
3. *Asnina S. A., Shishkova N. V., Smeshko N. V.* The use of digital radiography in the surgical treatment of radicular cyst big sizes. Institut stomatologii. 2008. No. 4. P. 44, 45 (in Russian).
4. *Blinov N. N.* Spot-film panoramic radiology device «PARDUS». Collected papers of II Intern. conf. «Nevskij Radiology Forum-2005». Sankt Peterburg, 2005. 436 p. (in Russian).
5. *Vasil'ev A. Yu., Petrovskaya V. V., Perova N. G.* Low doses microfocal rontgenography in dentistry and maxillofacial surgery. Radiologija – praktika. 2011. No. 6. P. 26–33 (in Russian).
6. *Potrachov N. N., Potrachov E. N., Gryaznov A. Yu.* Features and physical technical conditions of shooting X-ray complex «PARDUS-Stoma». Med. tehnika. 2009. No. 3. P. 36–38 (in Russian).
7. *Shishkova N. V.* Influence of biocombinational materials on the regeneration of bone tissue when filling defects the jaw bones after removal of radicular cysts. Abstract of the dissertation. M., 2005. 150 p. (in Russian).
8. *Nightingale C.* Comparative reproducibility of three methods of radiographic assessment of alveolar bone grafting. Eur. J. of Orthod. 2003. No. 25. P. 35–41.

#### Сведения об авторах

**Петровская Виктория Васильевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1.  
Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: KLD@msmsu.ru, VVPetrovskay@yandex.ru

**Petrovskaya Viktoriya Vasil'yevna**, Ph. D. Med., Associate Professor of Radiology Department, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: Delegatskaya ul., 20/1, Moscow, 127473, Russia.  
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: KLD@msmsu.ru, VVPetrovskay@yandex.ru

**Аснина Светлана Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра челюстно-лицевой хирургии.

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1.  
Тел.: +7 (495) 611-50-38. Электронная почта: asnina-s@yandex.ru

**Asnina Svetlana Aleksandrovna**, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Maxillofacial Surgery, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Maxillofacial Surgery

Address: Delegatskaya ul., 20/1, Moscow, 127473, Russia.  
Phone number: +7 (495) 611-50-38. E-mail: asnina-s@yandex.ru

**Ельчанинова Юлия Николаевна**, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедры челюстно-лицевой хирургии.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.  
Тел.: +7 (495) 611-50-38. Электронная почта: elchaninowa@mail.ru

**Elchaninova Yulia Nikolaevna**, Postgraduate of Department of Maxillofacial Surgery, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Maxillofacial Surgery.

Address: Vucheticha ul., 9a, Moscow, 127206, Russia.  
Phone number: +7 (495) 611-50-38. E-mail: elchaninowa@mail.ru

**Аснин Борис Яковлевич**, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедры челюстно-лицевой хирургии.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.  
Тел.: +7 (495) 611-50-38. Электронная почта: hitakadantist@mail.ru

**Asnin Boris Yakovlevich**, Postgraduate of Department of Maxillofacial Surgery, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Maxillofacial Surgery.

Address: Vucheticha ul., 9a, Moscow, 127206, Russia.  
Phone number: +7 (495) 611-50-38. E-mail: hitakadantist@mail.ru

#### Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.