

Роль микрофокусной рентгенографии при динамическом контроле за пациентами с врожденной расщелиной альвеолярного отростка на этапе проведения костно-пластической операции

В. В. Петровская*, Н. И. Блохина

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

The Role of Microfocal Roentgenography in the Dynamic Control in Patients with Alveolar Clefts at the Stage of Bone Grafting

V. V. Petrovskaya*, N. I. Blokhina

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

Реферат

Цель исследования — оценить возможности применения микрофокусной панорамной рентгенографии верхней челюсти с увеличением и микрофокусной радиовизиографии в оценке регенерации костной ткани у пациентов с врожденной расщелиной альвеолярного отростка после костной пластики. Обследовано 65 пациентов с различными видами врожденных расщелин альвеолярного отростка в возрасте 8–23 года. Всем пациентам на до- и послеоперационных этапах костно-пластической операции проводились рентгенологические методы диагностики. В послеоперационном периоде оценивалась степень консолидации регенерата по шкалам Bergland. На до- и послеоперационных этапах микрофокусные методики позволили определить состояние костного дефекта на уровне расщелины, положение трансплантата и фиксирующих элементов. Основным показателем диагностической эффективности рентгенологических методик была оценка степени консолидации трансплантата по шкале Bergland, исходя из высоты образовавшейся костной ткани. При помощи микрофокусных методик детально визуализировались зоны оперативного вмешательства с определением регенерации костной ткани и степени резорбции трансплантата.

Ключевые слова: микрофокусная радиовизиография, панорамная микрофокусная рентгенография с увеличением, костно-пластическая операция, врожденная расщелина альвеолярного отростка.

* **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. Десятская, д. 20/1.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: KLD@msmsu.ru, VVPetrovskaya@yandex.ru

Petrovskaya Viktoriya Vasil'yevna, Ph. D. Med., Associate Professor, Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 127473, Russia, Moscow, Delegatskaya st., 20/1.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: KLD@msmsu.ru, VVPetrovskaya@yandex.ru

Abstract

The aim of this study is to evaluate the role of panoramic microfocal roentgenography with magnification and microfocal radiovisiography to assess the bone regeneration in patients with alveolar clefts. There were examined 65 patients with all types alveolar clefts, at the age of 8–23. All patients were examined by X-ray diagnostics before and after bone grafting surgery. The rate of bone regeneration after surgery was assessed by Bergland scale. The microfocal methods were more detailed before and after surgery in visualizing the preoperative area of alveolar cleft, graft positioning and fixing elements. One of the main index of the diagnostics efficiency in postoperative period was the rate of bone regeneration in Bergland scale, according to the height of the newly formed bone. Microfocal methods give the opportunity of minute assessment of bone graft resorbtion and regeneration.

Key words: Microfocal Radiovisiography, Panoramic Microfocal Roentgenography with Magnification, Bone Grafting, Congenital Cleft Alveolus.

Актуальность

Лечение детей с врожденными расщелинами альвеолярного отростка, губы, твердого и мягкого нёба является одной из наиболее сложных задач восстановительной хирургии детского возраста. Пациенты находятся на длительном комплексном лечении с момента рождения. Первые костно-реконструктивные оперативные вмешательства на альвеолярном отростке проводятся в возрасте 8–10 лет, когда заканчивается рост верхней челюсти в длину. В качестве костного трансплантата используют разные костно-пластические материалы, наиболее часто использующиеся в практике аутотрансплантаты из гребня подвздошной кости [5, 6].

Планирование костно-пластики альвеолярного отростка проводится на основе клинических, лабораторных и рентгенологических данных. Остается целый ряд проблем, связанных с точной диагностикой объема поражения, состояния межчелюстной кости и латеральных отделов альвеолярного отростка.

Основными методами диагностики данной патологии для планирования оперативного вмешательства являются ортопантомография (ОПТГ), внутри-

ротовая окклюзионная рентгенография верхней челюсти (ВРОПГ в/ч), из высокоспециализированных методов — мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) или конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ).

К новым методикам относят микрофокусную радиовизиографию (МРВГ) и панорамную микрофокусную рентгенографию верхней челюсти с увеличением (ПМРГ с ув.), которая находит все большее применение в стоматологической практике [4, 7].

Использование рентгенодиагностических аппаратов с микрофокусным пятном позволяет получить изображение трабекулярной структуры костной ткани высокого качества, что очень важно для наблюдения за динамикой процессов регенерации костной ткани на разных этапах костно-реконструктивных операций [1–3]. Преимуществом микрофокусной методики является низкая лучевая нагрузка и достаточно высокая информативность изображения [8, 9]. Кроме того, при использовании портативного микрофокусного радиовизиографа возможно получить серию детальных снимков. Самым распростра-

ненным методом оценки костной регенерации при анализе рентгенограмм следует считать шкалу Bergland [10, 11].

Цель: оценить возможности применения микрофокусной панорамной рентгенографии верхней челюсти с увеличением и микрофокусной радиовизиографии в оценке регенерации костной ткани у пациентов с врожденной расщелиной альвеолярного отростка после костной пластики.

Материалы и методы

Обследовано 65 пациентов (35 женщин и 30 мужчин) с различными видами врожденных расщелин альвеолярного отростка в возрасте 8–23 лет. В 70 % (n = 49) случаев реконструктивная операция на альвеолярном отростке была выполнена в оптимальные сроки – 8–11 лет. В качестве трансплантата был выбран кортикально-губчатый блок из гребня подвздошной кости. Общая схема обследования пациентов с врожденной расщелиной альвеолярного отростка на этапе костной пластики включала в себя:

- 1) дооперационный этап (клинический, лабораторные методы, лучевые методы диагностики);
- 2) послеоперационный этап на 10–14-е сутки (клинический метод, лучевые методы диагностики);
- 3) послеоперационный этап через 3–12 мес после операции (клинический метод, лучевые методы диагностики).

Всем пациентам с врожденной расщелиной альвеолярного отростка на до- и послеоперационных этапах костно-пластической операции проводились рентгенологические методы диагностики (табл. 1).

Для получения дополнительной информации о размерах костного дефекта и для планирования следующего этапа реконструктивной операции в послеоперационный период в 51 % (n = 33) случаев выполнялась КЛКТ или МСКТ.

На этапе планирования костной пластики альвеолярного отростка проводился анализ формы, размера, контуров костного дефекта в области расщелины; наличие зубов, близких к зоне расщели-

Таблица 1

Применение лучевых методов диагностики пациентов с врожденной расщелиной альвеолярного отростка на этапе костно-пластической операции

Методика	Дооперационный период (кол-во больных)		Послеоперационный период на 10–14-е сут (кол-во больных)		Послеоперационный период через 3–12 мес (кол-во больных)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
ОПТГ	65	100	40	61,5	24	36,9
БОРГ в/ч	65	100	46	70,7	12	18,4
МРВГ	65	100	65	100	65	100
ПМФРГ с ув.	65	100	65	100	65	100

дифференцировка трансплантата в латеральных отделах костного дефекта верхней челюсти, однако можно было дифференцировать контуры костно-пластического материала и его структуру. При использовании ПМФРГ с ув. и МРВГ были определены преимущества в оценке верхнего зубного ряда, структуры костно-пластического материала, размеров трансплантата, положения фиксирующих элементов. Хорошо визуализировалась архитектура костной структуры кортикально-губчатого блока и альвеолярного отростка верхней челюсти. Однако при выраженной скученности и узких дефектах менее 5 мм по данным ПМФРГ с ув. было также затруднительно определить границы трансплантата, а при дополнительном выполнении МВРГ дифференцировка щелевидных дефектов была достаточная для определения состояния регенерата.

В оценке оперативного поля из двухмерных методик наиболее информативной оказались микрофокусные методи-

ки, которые позволили точно определить границы трансплантата, форму, структуру и степень его прилегания (рис. 2, а, б).

Результаты КЛКТ/МСКТ были сопоставимы с данными МРВГ и ПМФРГ с ув. Дополнительная информация о расположении кортикально-губчатого блока по толщине дефекта альвеолярного отростка получена при КТ.

В отсроченный период после костной пластики (3–12 мес) пациентам были выполнены МФРГ (n = 65; 100 %), ПМФРГ с ув. (n = 65; 100 %), ВОРГ в/ч (n = 12; 18,4 %), ОПТГ (n = 24; 36,9 %). По полученным изображениям оценивались следующие параметры: степень консолидации костного материала, структура и плотность регенерата, состояние фиксирующих элементов и зубов. Основными показателями диагностической эффективности рентгенологических методик было определение степени консолидации трансплантата по шкале Bergland, исходя из высоты образовавшейся костной ткани.

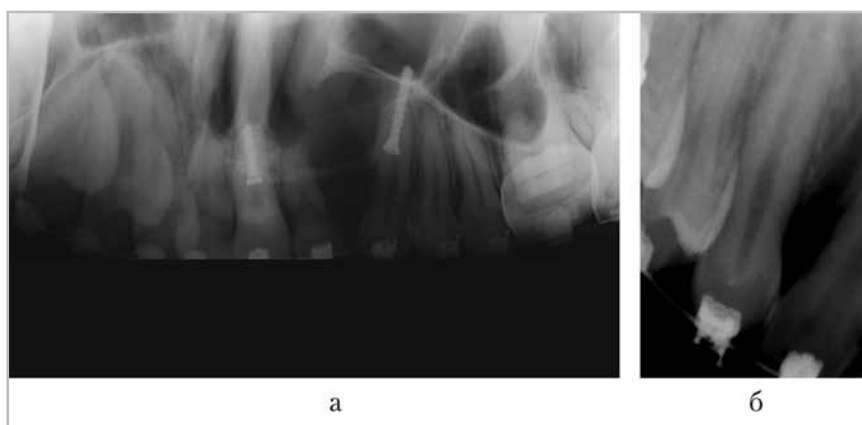


Рис. 1. Рентгенограммы пациента с врожденной двусторонней расщелиной альвеолярного отростка и нёба: а — панорамная микрофокусная рентгенограмма с увеличением: на уровне зубов 2.1, 2.2 определяется частичная резорбция регенерата после ранее проведенной костной пластики альвеолярного отростка, щелевидная расщелина между зубами 1.3 и 1.2 не визуализируется; б — микрофокусная радиовизиограмма: между зубами 1.3 и 1.2 выявляется щелевидный дефект альвеолярного отростка с четкими ровными контурами

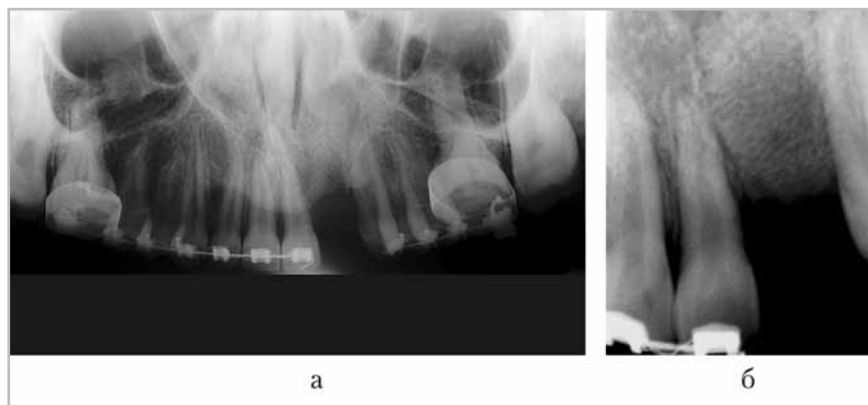


Рис. 2. Рентгенограммы пациента с врожденной левосторонней расщелиной альвеолярного отростка на 14-е сутки после КПАО. Зона костного дефекта заполнена однородным участком кортикально-губчатого вещества, плотно прилегающего к окружающей костной ткани: *а* — панорамная микрофокусная рентгенограмма с увеличением: определяется равномерное заполнение трансплантатом костного дефекта; *б* — микрофокусная радиовизиограмма верхней челюсти на уровне зубов 2.1–2.3: визуализируется трабекулярная структура костного материала и степень его прилегания к альвеолярному отростку

По данным ОПТГ и ВОРГ в/ч была затруднена диагностика зоны костного регенерата и структуры костной ткани при использовании титановой пластины для фиксации аутотрансплантата. Визуализация анатомических структур, полученная от МРВГ и ПМФРГ с ув., позволила более достоверно получить представление о костно-трабекулярной структуре

регенерата и его организации, что доказали результаты КТ. Рентгенологические данные после выполнения ОПТГ и ВОРГ в/ч имели большое количество ложнопозитивных результатов по шкале Bergland по сравнению с ПМФРГ с ув. и МРВГ (рис. 3, *а, б*).

Однако степень визуализации оперативной зоны костного регенерата при



Рис. 3. Рентгенограммы пациента с врожденной полной двусторонней расщелиной альвеолярного отростка после костной пластики через 9 мес: *а* — ортопантомограмма: визуализация зоны костной регенерации на уровне зубов 1.1–1.3 и 2.1–2.3 снижена из-за суммации теней позвонков и титановой пластины; *б* — панорамная микрофокусная рентгенограмма с увеличением верхней челюсти: определяется регенерация костной ткани: справа I тип по шкале Bergland и резорбция трансплантата, слева IV тип по шкале Bergland

фиксации титановыми пластинами по данным ПМФРГ с ув. также была незначительно снижена, но при выполнении МРВГ позволила получить изображение интересующей области в разных проекциях (рис. 4, а, б).

Анализ диагностической эффективности традиционных рентгенологических методик (ОПТГ, ВОРГ в/ч) и микрофокусных методик (МРВГ, ПМФРГ с ув.) на этапе контроля костной регенерации через 3–12 мес после КПАО показан в табл. 2.

Показатели диагностической эффективности микрофокусной рентгенографии превышают данные традиционных методов лучевой диагностики.

МРВГ позволяет более детально оценить зону оперативного вмешательства в определении процессов регенерации костной ткани по шкале Bergland, определить степень резорбции трансплантата, положение винтовых конструкций, а также состояние периапикальных тканей зубов.

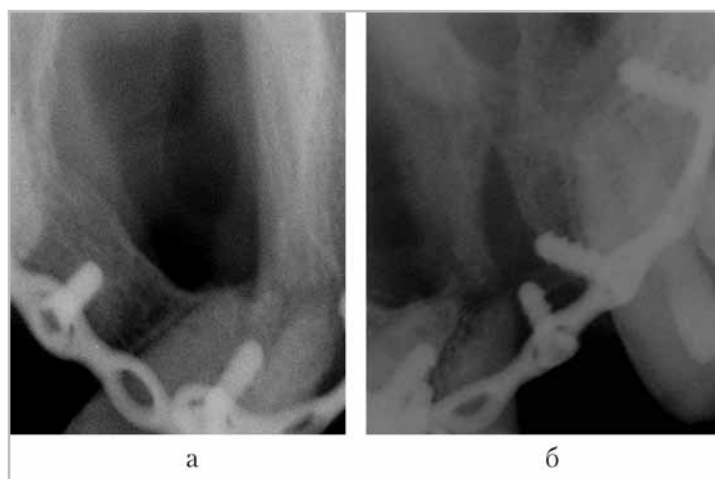


Рис. 4. Микрофокусные радиовизиограммы пациента с врожденной полной двусторонней расщелиной альвеолярного отростка после костной пластики через 9 мес: а — на уровне костной пластики альвеолярного отростка справа определяется I тип регенерации костной ткани по шкале Bergland; б — на уровне костной пластики альвеолярного отростка слева определяется IV тип регенерации костной ткани по шкале Bergland, с признаками резорбции трансплантата

Таблица 2

Статистические показатели диагностической эффективности в использовании рентгенологических методов исследования, в %

Рентгенологический метод	Статистические показатели				
	Se	Sp	Ac	PVP	PVN
ОПТГ/ВОРГ в/ч	86,3	80,1	83,3	84,6	77,2
МРВГ/ПМФРГ с ув.	91,5	96,1	93,7	96,5	96,2

Выводы

1. ПМФРГ с ув. и МРВГ обладают рядом преимуществ по сравнению с ОПТГ и ВОРГ в/ч в оценке костного регенерата у пациентов с врожденной расщелиной альвеолярного отростка и могут быть использованы вместо традиционных рентгенологических методик.
2. МРВГ позволяет более детально анализировать зону костного регенерата или костного дефекта на всех этапах костной пластики альвеолярного отростка.
3. Микрофокусные методики позволяют снизить общую лучевую нагрузку на пациента при сохранении диагностической эффективности на всех этапах обследования.

Список литературы

1. Блинов Н. Н. (мл.). Прицельно-панорамный рентгенодиагностический комплекс «ПАРДУС» // Матер. II Междунар. конгр. «Невский радиологический форум-2005». СПб.: МАЛО, 2005. 436 с.
2. Васильев А. Ю. Лучевая диагностика в стоматологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 175 с.
3. Васильев А. Ю. Микрофокусная рентгенография в оценке репаративной регенерации костной ткани в эксперименте // III Всерос. нац. конгр. лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2009». М., 2009. 85 с.
4. Васильев А. Ю. Современные аспекты лучевого обследования пациентов с врожденными расщелинами альвеолярного отростка и твердого нёба // Сиб. мед. журн. Томск: STT. 2010. Т. 25. № 3. Вып. 2. 76 с.
5. Воложин А. И. Случай успешной костной пластики расщелины альвеоляр-

ного отростка // Мед. визуализация. 2009. № 4. С. 76–79.

6. Гончаков Г. В. Костная пластика альвеолярного отростка верхней челюсти: дифференцированный подход к выбору трансплантата // Матер. 3-й науч.-практ. конф. «Врожденная и наследственная патология головы, шеи и лица у детей: актуальные вопросы комплексного лечения». М., 2009. С. 112–114.
7. Петровская В. В. Микрофокусная рентгенография в изучении процессов регенерации после костной пластики у пациентов с врожденной расщелиной альвеолярного отростка и твердого нёба // Сиб. мед. журн. Томск: STT. 2010. Т. 25. № 3. Вып. 2. С. 99, 100.
8. Потрахов Н. Н. Особенности и физико-технические условия съемки на рентгенологическом комплексе «Пардус-Стома» // Мед. техника. 2009. № 3. С. 36–38.
9. Потрахов Н. Н. Состояние, проблемы и перспективы микрофокусной рентгенографии в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии // Межрег. науч.-практ. конф. «Лучевая диагностика в стоматологии и в челюстно-лицевой хирургии». М., 2008. С. 69–78.
10. Nightingale C. Comparative reproducibility of three methods of radiographic assessment of alveolar bone grafting // Eur. J. of Orthod. 2003. № 25. P. 35–41.
11. Witherow H. A. New scale to assess radiographic success of secondary alveolar bone grafts // Cleft Palate Craniofac J. 2002. V. 39. P. 255–260.

References

1. Blinov N. N. (junior) Spot-film panoramic radiology device «PARDUS». Collected papers of II Intern. conf. «Nevskij Radiology Forum-2005». Sankt Peterburg: MALO, 2005. 436 p. (in Russian).

2. *Vasil'ev A. Yu.* Radiology in dentistry. Moscow: GEOTAR-Media. 2009. 175 p. (in Russian).
3. *Vasil'ev A. Yu.* Microfocal rontgenography in assessment of bone regeneration in experiment. 3rd All-Russian national congress of radiologist and physicians. Moscow, 2009. 85 p. (in Russian).
4. *Vasil'ev A. Yu.* The contemporary view on radiology examination of patients with cleft lip and palate. Siberian Medical Journal. Tomsk: STT. 2010. V. 25. N. 3. E. 2. P. 76 (in Russian).
5. *Volozhin A. I.* The successful case of bone grafting in patients with alveolar cleft. Moscow: Medicial visualization. 2009. N. 4. P. 76–79 (in Russian).
6. *Gonchakov G. V.* Bone-grafting of alveolar cleft in patients with cleft lip and palate: the differential approach of bone-grafting materials. Collected papers of 3rd scientific conf. Moscow, 2009. P. 112–114 (in Russian).
7. *Petrovskaya V. V.* Application of microfocal rontgenography in bone regeneration assessment after bone grafting on patients with cleft lip and palate. Siberian Medical Journal. Tomsk: STT. 2010. V. 25. N. 3. E. 2. P. 99, 100 (in Russian).
8. *Potrachov N. N.* Distinctive features and applied-physics parameters of taking images on radiology device «Pardus-Stoma». Med. Technika. 2009. N. 3. P. 36–38 (in Russian).
9. *Potrachov N. N.* The current status and the prospectives in use of microfocal rontgenography indentstry and maxillofacial surgery. Interreg. Scientific conf. Moscow, 2008. P. 69–78 (in Russian).
10. *Nightingale C.* Comparative reproducibility of three methods of radiographic assessment of alveolar bone grafting. Eur. J. of Orthod. 2003. N. 25. P. 35–41.
11. *Witherow H.* A new scale to assess radiographic success of secondary alveolar bone grafts. Cleft Palate Craniofac J. 2002. V. 39. P. 255–260.

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.

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

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

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

Address: 127473, Russia, Moscow, Delegatskaya st., 20/1.

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

Блохина Наталья Игоревна, аспирант кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

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

Тел.: (495) 611-01-77. Электронная почта: KLD@msmsu.ru, nataliyablokhina@gmail.com

Blokhina Nataliya Igorevna, Postgraduate, Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 127473, Russia, Moscow, Delegatskaya st., 20/1.

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

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.