

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ СТОМАТОЛОГИИ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ

Г. А. Гребнев¹, А. С. Багненко¹, Г. В. Москвин¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия

ADDITIVE TECHNOLOGIES IN PERSONALIZED DENTISTRY AND MAXILLOFACIAL SURGERY

G. A. Grebnev¹, A. S. Bagnenko¹, G. V. Moskvina¹

¹ S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, Saint Petersburg, Russia

Резюме. Анализ доступных отечественных и зарубежных источников литературы показал, что диапазон зубочелюстных аномалий у населения составляет от 27,7 до 88,8%. Вместе с тем, по данным различных авторов, от 17 до 32% представителей этой группы нуждаются в хирургическом этапе комплексной коррекции скелетных аномалий прикуса. Помимо интереса к зубочелюстным аномалиям в связи с достижениями в костнопластической и реконструктивной челюстно-лицевой хирургии возрастает интерес к омолаживающим операциям и приданию европеоидных черт представителям африканоидных и азиатских рас.

Развитие высокоскоростного транспорта приводит к повышению доли пострадавших с множественными и панфациальными переломами костей лицевого отдела черепа и тяжелыми сочетанными травмами челюстно-лицевой области.

Диагностика, планирование операционного вмешательства и реабилитация данной категории пациентов требуют особой тщательности и скрупулезности, обусловленных анатомо-физиологическими особенностями челюстно-лицевой области и эстетической, а также коммуникативной функциями лица.

Все вышеперечисленные обстоятельства диктуют необходимость применения персонализированного подхода к лечению данной категории пациентов, а также использования современных аддитивных технологий (9 рис., библи.: 7 ист.).

Ключевые слова: аддитивные технологии, навигационный хирургический шаблон, ортодонтический сплент.

Статья поступила в редакцию 13.06.2019 г.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие 3D-технологий, внедрение в повседневное использование 3D-принтеров, разработка новых материалов, используя которые можно проводить объемную печать, не обошло стороной такие разделы медицины, как челюстно-лицевая хирургия, пластическая хирургия, стоматология и травматология.

Использование в практике челюстно-лицевого хирурга и стоматолога 3D-технологий возможно по

Summary. Analysis of available domestic and foreign sources of literature showed that dental anomalies occur from 27.7 to 88.8% of the population. However, according to various authors, from 17 to 32% of the representatives of this group need the surgical stage of complex correction of skeletal bite anomalies. In addition to dental-anomalies, due to advances in osteoplastic and reconstructive maxillofacial surgery, there is an increasing interest in rejuvenating surgeries and in imparting European characteristics to representatives of the African and Asian races.

The development of high-speed transport leads to an increase in the proportion of victims with multiple and pan-facial fractures of the facial bones of the skull and severe combined injuries of the maxillofacial area.

Diagnosis, planning of surgical intervention and rehabilitation of this category of patients requires special thoroughness and scrupulousness due to the anatomical and physiological features of the maxillofacial area and aesthetic, as well as the communicative function of a person's face.

All of the above circumstances dictate the need for a personalized approach in the treatment of this category of patients, while the attacks use modern additive technologies (9 figs, bibliography: 7 refs).

Key words: additive technologies, navigation surgical template, orthodontic splint.

Article received 13.06.2019.

следующим направлениям. Во-первых, это более детальные и индивидуализированные диагностика и планирование оперативного лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями, а также получивших тяжелые сочетанные травмы челюстно-лицевой области, которые перенесли тотальные резекции челюстей по поводу новообразований челюстно-лицевой области с формированием дефектов мягких тканей лица, и интересующихся вопросами возможности проведения омолаживающих операций. Во-вторых, изготовление индивидуальных хирургических шаблонов для проведения операций по

гических шаблонов для имплантации, накусочных капп при ортогнатических операциях, индивидуальных имплантатов для контурной пластики, ортодонтических и ортопедических конструкций и аппаратов [1–3].

На сегодняшний день 3D-технологии становятся повседневным инструментом челюстно-лицевых хирургов и стоматологов, позволяющим проводить лечение пациентов с более высокой точностью, снижающим риски осложнений и неточностей, которые могут возникать без применения современного медицинского технического обеспечения [4–7].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение эффективности использования 3D-технологий при ортогнатических операциях и проведении операций по постановке дентальных имплантатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты обследования и лечения 5 пациентов с зубочелюстными аномалиями, которым была проведена ортогнатическая операция с полным 3D-планированием оперативного лечения и использованием промежуточного и финишного спланта, а также 4 пациентов,

которым при вторичной адентии с целью постановки дентальных имплантатов в правильном ортопедическом положении изготавливали шаблоны для позиционирования дентальных имплантатов, в клинике кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова в период с 2017 г. по май 2019 г.

Всем пациентам на этапе планирования оперативного лечения обязательно выполняли диагностику, включающую фотограмметрию (снимки лица, внутриротовые снимки), конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ), телерентгенограмму (для ортодонтических пациентов), интраоральное сканирование для создания виртуальных моделей зубных рядов, 3D-сканирование лица, 3D-фото лица.

После получения всех данных и их анализа осуществлялось объединение данных в многослойную модель в программном обеспечении Dolphin Imaging 11.9 (рис. 1).

После тщательного планирования оперативного лечения в программном обеспечении при ортогнатических операциях проводились планирование на 3D-моделях линий остеотомии челюстей и перемещение челюстей в определенных направлениях и на определенные расстояния. В случае дентальной имплантации выбор диаметра имплантатов и позиционирование их в челюсти осуществлялись согласно параметрам костной ткани и ортопедическому положению будущей ортопедической конструкции (рис. 2, 3).

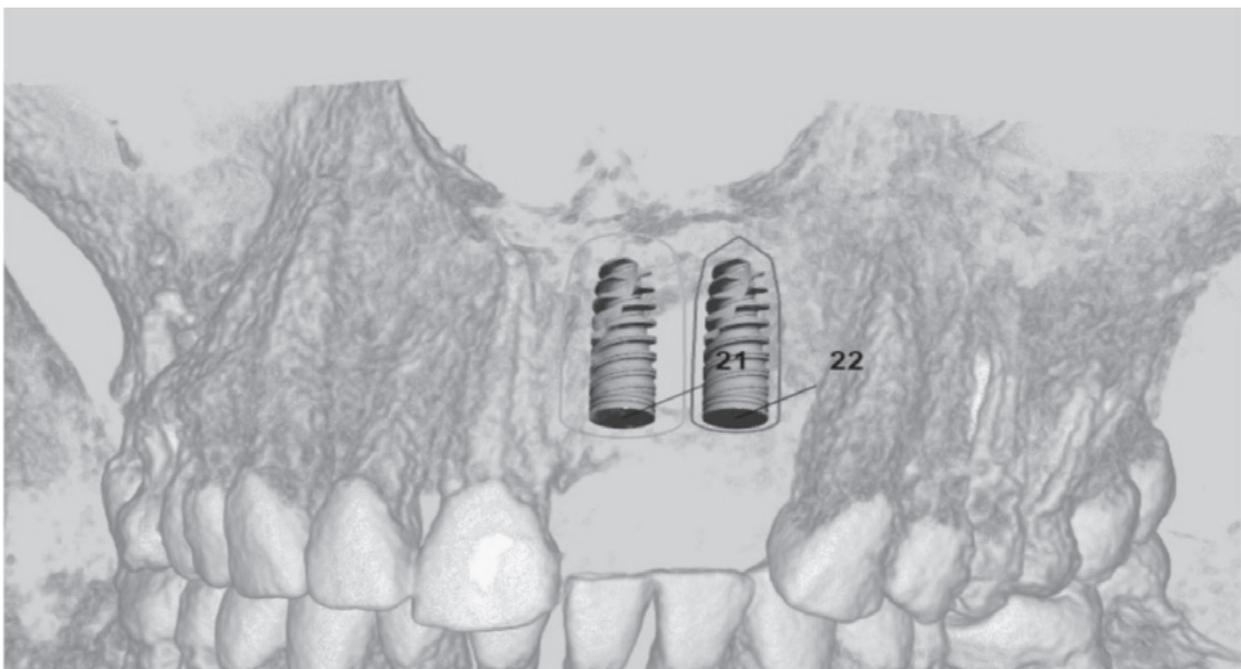


Рис. 1. Объединение диагностических данных в программном обеспечении Dolphin Imaging 11.9

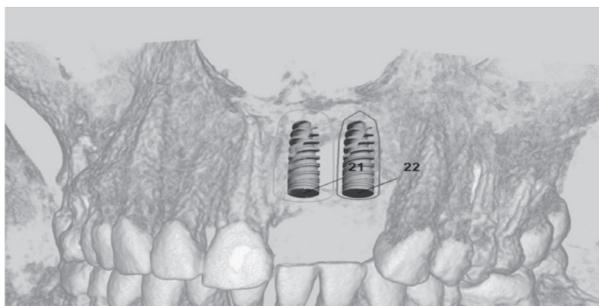


Рис. 2. Позиционирование зубных имплантатов во фронтальном отделе верхней челюсти

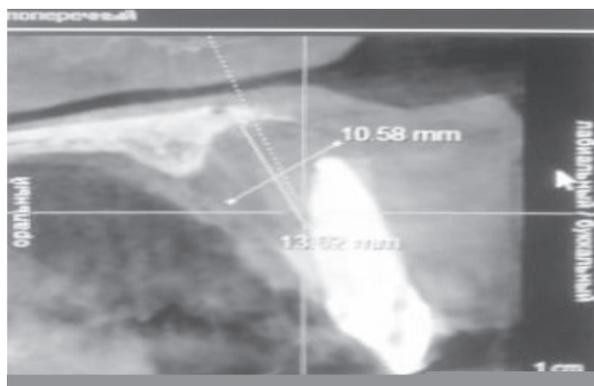


Рис. 3. Позиционирование имплантата в позиции зуба 2.1 с учетом контура мягких тканей и будущей ортопедической конструкции

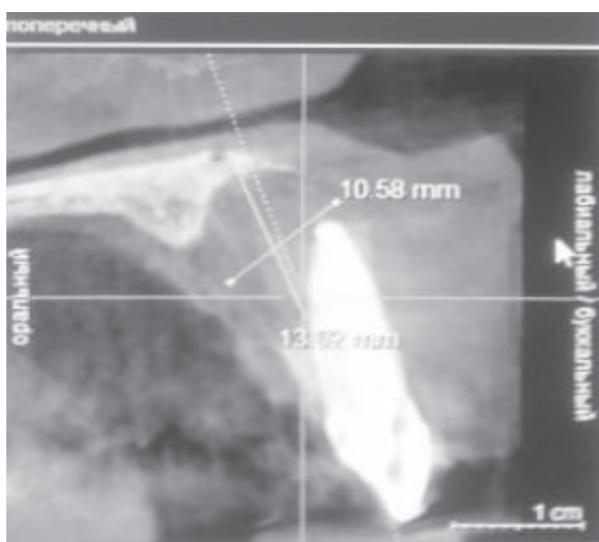


Рис. 4. Остеосинтез нижней челюсти с двух сторон по промежуточному сплунту

На конечном этапе все данные передавались в зуботехническую лабораторию для изготовления сплунтов или направляющих шаблонов на 3D-принтере и проведения оперативного лечения (рис. 4, 5).

РЕЗУЛЬТАТЫ

После проведения оперативного лечения с использованием ортодонтических сплунтов было отмечено уменьшение времени заключительного этапа ортодонтического лечения на брекет-системе, что связано с более точным перемещением челюстей по заранее согласованному с врачом-ортодонтом плану оперативного лечения.

Позиционирование зубных имплантатов по шаблону позволило нам уставлять имплантаты в правильной ортопедической позиции с точки зрения эстетики. Шахты имплантатов всегда выходили с оральной или на окклюзионной поверхности финальной ортопедической конструкции.

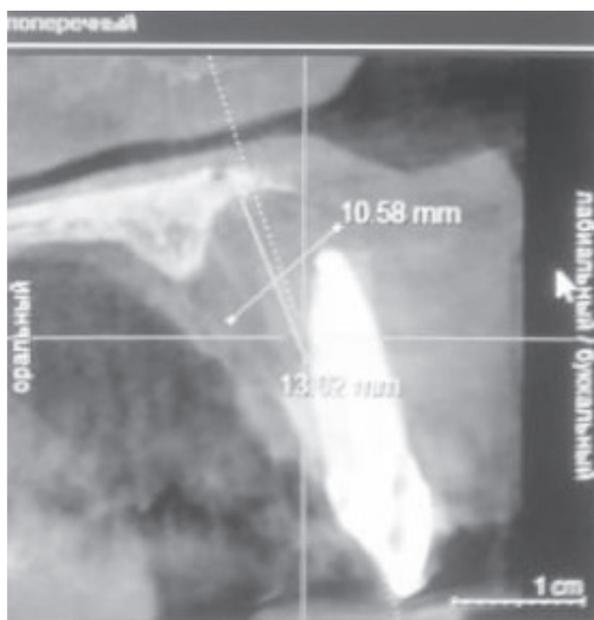


Рис. 5. Остеосинтез верхней челюсти по финишному сплунту

Также у пациентов с проведением имплантологического лечения на этапе планирования лечения с использованием шаблона удавалось найти участки челюстей с достаточным объемом костной ткани и затем установить по шаблону имплантаты без проведения дополнительных костнопластических операций.

Клинический пример

Пациентка Я. 42 лет обратилась в клинику кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова по поводу радикулярной кисты верхней челюсти от зуба 2.1 и хронического периодонтита зуба 2.2.

При проведении КЛКТ выявлен дефект костной ткани в области зубов 2.2 и 2.1 с частичной

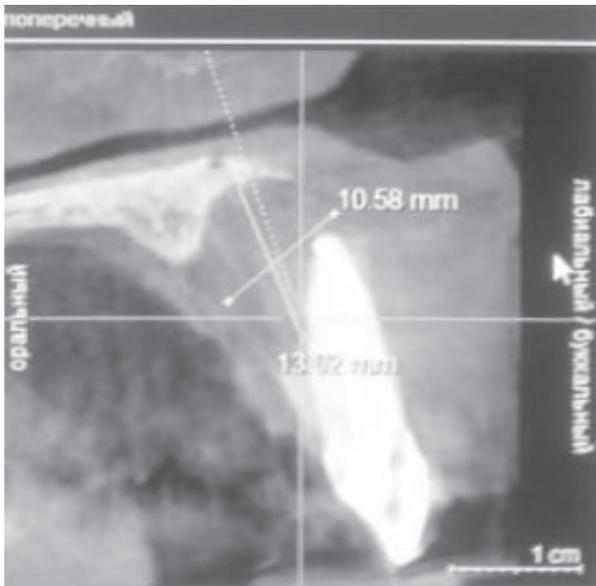


Рис. 6. КЛКТ пациентки Я. 42 лет: кросс-секционный реформат в области зуба 2.1

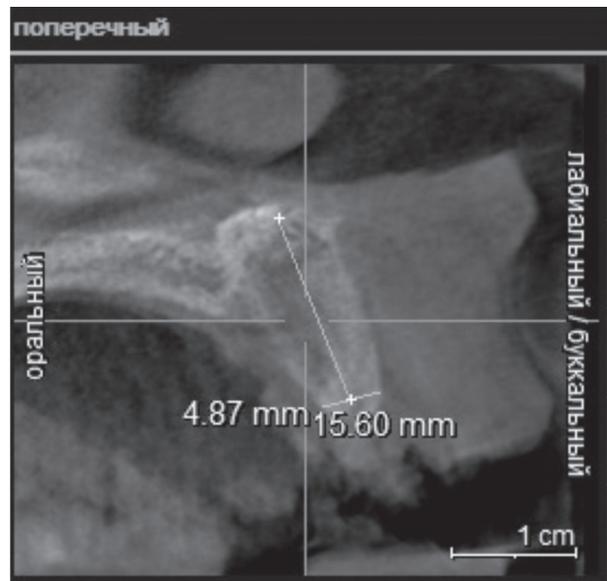


Рис. 7. КЛКТ пациентки Я. 42 лет: кросс-секционный реформат в области ранее удаленного зуба 2.1 (спустя 6 мес)

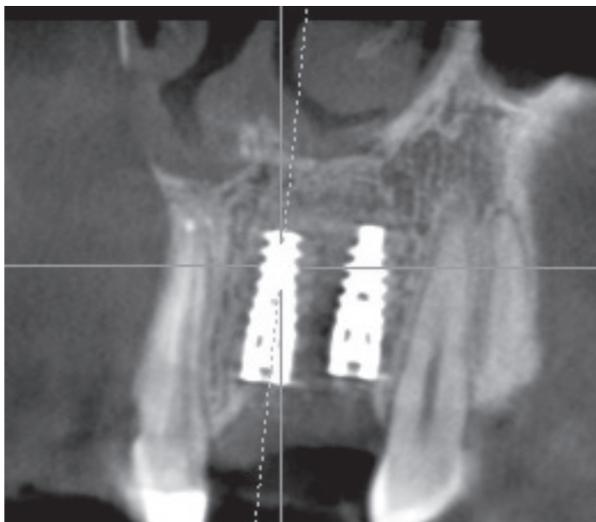


Рис. 8. Навигационный хирургический шаблон в полости рта пациентки

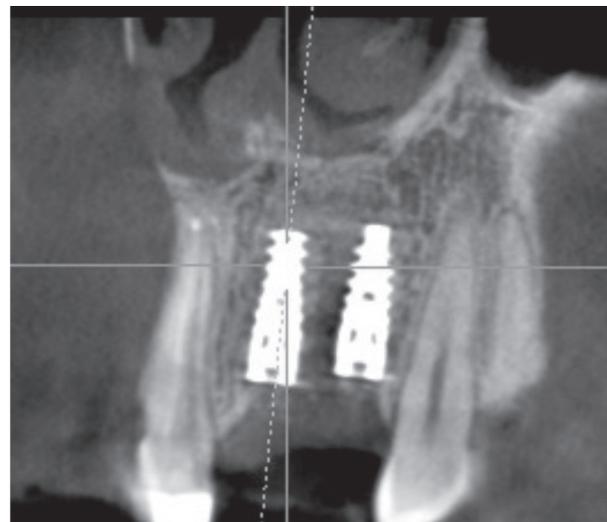


Рис. 9. КЛКТ пациентки Я. 42 лет: кросс-секционный реформат в области установленных зубных имплантатов в позиции отсутствующих зубов 2.1, 2.2

резорбцией наружной и внутренней кортикальных пластинок. Объем костного дефекта составил 3587,05 мм³ (рис. 6).

Пациентке выполнена цистэктомия, удаление зубов 2.1, 2.2 с заполнением костного дефекта смесью аутокости с наружной кривой нижней челюсти слева и аллогенного материала.

Через 6 мес пациентке проведена контрольная КЛКТ, по которой спланировано проведение зубной имплантации в области отсутствующих зубов 2.1, 2.2 (рис. 7).

На основании проведенного анализа параметров костной ткани в зоне имплантации принято решение о постановке зубных имплантатов

по хирургическому навигационному шаблону (рис. 8, 9).

Пациентке успешно установлены зубные имплантаты, послеоперационный период протекал без особенностей. Планируется изготовление коронок с опорой на зубные имплантаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного лечения пациентов с использованием ортодонтических сплинтов и навига-

ционных хирургических шаблонов было установлено, что с помощью 3D-технологий можно повысить точность хирургических манипуляций, тем самым снизив время реабилитации и сложность проводимого лечения. Программное обеспечение позво-

ляет наглядно показать пациентам их внешний вид после проведения ортогнатических операций, что благоприятно влияет на психологическое состояние и уменьшает тревогу по поводу изменения своей внешности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ermolaeva K. A., Sharipova L. R. Application of 3D technologies in dentistry. In: Modern dentistry. Collection of scientific papers dedicated to the 125th anniversary of the founder of the Department of prosthetic dentistry KSMU Professor Isaac Mikhailovich Oxman. Kazan: Kazan state medical University Publ.; 2017; 163–9. Russian (Ермолаева К. А., Шарипова Л. Р. Применение 3D-технологий в стоматологии. В кн.: Современная стоматология. Сборник научных трудов, посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана. Казань: Казанский государственный медицинский университет; 2017; 163–9).
2. Korovin A. E., Nagibovich O. A., Peleshok S. A., Kopylenkova T. I. 3D modeling and prototyping in military medicine. Clin. Pathophysiol. 2015. 3: 17–23. Russian (Коровин А. Е., Нагибович О. А., Пелешок С. А., Копыленкова Т. И. 3D-моделирование и биопрототипирование в военной медицине. Клин. патофизиол. 2015. 3: 17–23).
3. Lazarenko V. A., Ivanov S. V., Ivanov I. S., Ob'edkov E. G., Belikov L. N., Ob'edkova N. Yu., Denisenko A. I. Use of 3D printers in surgery (literature review). Kursk scientific and practical Bulletin "Man and his health". 2018; 4: 61–5. Russian (Лазаренко В. А., Иванов С. В., Иванов И. С., Об'едков Е. Г., Беликов Л. Н., Об'едкова Н. Ю., Денисенко А. И. Использование 3D-принтеров в хирургии (обзор литературы). Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2018; 4: 61–5).
4. Sunarchin E. I., Samukova E. A., Babayeva A. A. Use of 3D CAD/CAM technology in dentistry. Modern research and development. 2018; 3 (20): 845–7. Russian (Сунарчин Э. И., Самукова Е. А., Бабаева А. А. Использование 3D-технологий CAD/CAM в стоматологии. Современные научные исследования и разработки. 2018; 3 (20): 845–7).
5. Dawood A., Marti Marti B., Sauret-Jackson V., Darwood A. 3D printing in dentistry. Br. Dent. J. 2015; 219 (11): 521–9. DOI: 10.1038/sj.bdj.2015.914
6. Duret F., Preston J. D. CAD/CAM imaging in dentistry. Curr. Opin. Dent. 1991; 1: 150–4.
7. Hembree J. H. Jr. Comparisons of fit of CAD/CAM restorations using three imaging surfaces. Quint. Int. 1995; 26 (2): 145–7.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Гребнев Геннадий Александрович — докт. мед. наук, начальник кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 1910151, Россия, г. Санкт-Петербург, Суворовский пр., д. 63

Багненко Андрей Сергеевич — канд. мед. наук, заместитель начальника кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 1910151, Россия, г. Санкт-Петербург, Суворовский пр., д. 63

Москвин Глеб Владимирович — ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 1910151, Россия, г. Санкт-Петербург, Суворовский пр., д. 63, конт. тел.: +7(950)0384024, e-mail: moskvin.gleb@yandex.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Grebnev Gennadiy A. — M. D., D. Sc. (Medicine), the Head of the Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 63, Suworovskiy av., Saint Petersburg, Russia, 1910151

Bagnenko Andrey S. — M. D., Ph. D. (Medicine), Deputy Head of the Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 63, Suworovskiy av., Saint Petersburg, Russia, 1910151

Moskvin Gleb V. — Assistant of the Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 63, Suworovskiy av., Saint Petersburg, Russia, 1910151, cont. phone: +7(950)0384024, e-mail: moskvin.gleb@yandex.ru