

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_4_94

[Н.В. Калакуцкий](#)¹,

д.м.н., профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии

[Ю.В. Иванов](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии

[И.В. Журавлев](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии

[В.П. Кошелев](#)²,

челюстно-лицевой хирург, стоматолог-хирург

[С.Н. Мищенко](#)²,

врач-стоматолог

¹ ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, Россия² Авторская стоматология доктора Кошелева, 197110, Санкт-Петербург, Россия

Использование субпериостального имплантата для протезирования зубов верхней челюсти при выраженной атрофии альвеолярного отростка

Реферат. В оптимальных клинических условиях дентальная имплантация проводится при достаточном уровне костной ткани, когда нет необходимости прибегать к более сложным видам вмешательства. Но иногда, при отсутствии необходимого объема костной ткани альвеолярного отростка, невозможно ввести имплантаты без их надежной первичной стабилизации. Субпериостальный имплантат относится к типу дентальных имплантатов, который помещается между надкостницей и альвеолярной костью и имеет от двух до четырех трансгингивальных абатментов. Преимущество данной конструкции заключается в том, что абатменты составляют единое целое с телом имплантата, а это исключает необходимость использовать мульти-юнит-абатменты. Однако необходимо учитывать их недостатки. В частности, к основным проблемам можно отнести резорбцию костной ткани на верхней челюсти и сложность позиционирования с телом верхней челюсти.

Ключевые слова: атрофия альвеолярного отростка, полное отсутствие зубов, дентальный имплантат, субпериостальный имплантат, стереолитографическая модель, поднадкостничный имплантат

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Калакуцкий Н.В., Иванов Ю.В., Журавлев И.В., Кошелев В.П., Мищенко С.Н. Использование субпериостального имплантата для протезирования зубов верхней челюсти при выраженной атрофии альвеолярного отростка. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (4): 94—100. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_4_94

[N.V. Kalakutsky](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[I.V. Ivanov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[I.V. Zhuravlev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[V.P. Koshelev](#)²,

maxillofacial surgeon, dentistry surgeon

[S.N. Mishchenko](#)²,

dentist

¹ Pavlov University, 197022, Saint-Petersburg, Russia² Dr. Koshelev Dentistry, 197110, Saint-Petersburg, Russia

Subperiosteal implant for upper jaw dentures in case of severe atrophy of the alveolar ridge

Abstract. In optimal clinical conditions, dental implantation is performed with sufficient bone tissue, without the need to resort to more complex interventions. But sometimes, in the absence of the required amount of bone tissue of the alveolar process, it is not possible to insert implants without its reliable primary stabilization. A subperiosteal implant refers to a type of dental implant that is placed between the periosteum and alveolar bone and has two to four transgingival abutments. The advantage of this design is that the abutments are integral with the implant body, eliminating the need for multi-unit abutments. But it is also necessary to take into account their shortcomings, the main problem of which is the resorption of bone tissue in the upper jaw and the difficulty of positioning with the body of the upper jaw.

Key words: alveolar ridge atrophy, edentulous, dental implant, subperiosteal implant, stereolithographic model

FOR CITATION:

Kalakutsky N.V., Ivanov I.V., Zhuravlev I.V., Koshelev V.P., Mishchenko S.N. Subperiosteal implant for upper jaw dentures in case of severe atrophy of the alveolar ridge. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (4): 94—100 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_4_94

ВВЕДЕНИЕ

Современные методы и материалы позволяют проводить реабилитацию пациентов с использованием денальных имплантатов в сложных клинических случаях, когда иные методы лечения не только неэффективны, но даже невозможны. По данным Всемирной организации здравоохранения, полной потерей зубов страдают ~15% взрослого населения планеты. Показатели распространенности полной потери зубов в России составляют 8,4–18%, достигая 25,2–46,7% к 60 годам [1]. Эти данные свидетельствуют о социальном характере данной проблемы, а также о необходимости использовать имплантацию для восстановления жевательной функции и эстетики при частичной или полной потере зубов, помогая решить психологические, физиологические и социальные проблемы пациента.

В оптимальных клинических условиях денальная имплантация проводится при достаточном уровне костной ткани, как в ширину, так и в высоту, — в этом случае нет необходимости прибегать к более сложным видам хирургического вмешательства. Но иногда при отсутствии необходимого объема костной ткани альвеолярного отростка невозможно ввести имплантаты без их надежной стабилизации, необходимо прибегать к дополнительным хирургическим операциям по реконструкции альвеолярного отростка с использованием свободного костного трансплантата и направленной костной регенерации.

Субпериостальный имплантат относится к такому типу денальных имплантатов, который помещается между надкостницей и альвеолярной костью. Обычно он имеет от двух до четырех трансгингивальных элементов (абатментов), выступающих через слизистую оболочку в полость рта и позволяющих соединить имплантат с протезом. Преимущество данной конструкции заключается в том, что абатменты являются единым целым с телом имплантата. Они расположены параллельно друг другу. Это исключает необходимость использовать мульти-юнит-абатменты и обеспечивает пассивность посадки ортопедической конструкции.

Традиционно субпериостальные имплантаты изготавливали из хромокобальтовых или титановых сплавов. Их располагают над костью альвеолярной части челюсти и используют при выраженной резорбции костной ткани альвеолярных отростков [2]. Некоторые субпериостальные имплантаты показали плохую биосовместимость, что привело к послеоперационным осложнениям и отторжению имплантатов при использовании хромокобальтовых сплавов. Однако использование титана значительно улучшило биосовместимость и уменьшило негативные последствия, характерные для хромокобальтовых сплавов [3]. Популярность субпериостальных имплантатов значительно снизилась после внедрения в практику традиционных на сегодняшний день методов внутрикостной имплантации начале 1980-х годов.

В настоящее время использование субпериостальных имплантатов ограничено, но небольшое число пациентов все еще нуждаются в реабилитации с использованием данных имплантатов [4]. Часто этим пациентам предоставляется возможность проведения альтернативных вариантов лечения, сочетающих в себе различные костно-пластические операции, однако большинство из них — пожилые люди, имеющие общие проблемы со здоровьем. Кроме того, они могут не захотеть использовать подобные варианты лечения из-за их сложности или финансовых проблем, в связи с чем субпериостальный денальный имплантат может быть рассмотрен в качестве альтернативы проведения сложной реконструктивной операции для восстановления жевательной функции у пациентов с атрофией альвеолярного отростка [5, 6].

Несмотря на все вышеописанные положительные качества субпериостальных имплантатов, необходимо учитывать и их недостатки. В частности, их основной проблемой является резорбция костной ткани на верхней челюсти, связанная с отрицательным влиянием силы давления конструкции на поддержание плотности связи кости с поверхностью имплантата и сложностью позиционирования с телом верхней челюсти [7, 8]. Кроме того, при планировании лечения необходимо учитывать биотип слизистой оболочки пациента. При тонком биотипе высок риск прорезания слизистой оболочки жесткой конструкцией имплантата и его обнажение с последующим инфицированием.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В клинику обратился пациент 1951 года рождения с жалобами на невозможность фиксации полного съемного протеза верхней челюсти, на неудовлетворенность функциональными и эстетическими свойствами съемного протеза.

По данным ортопантограммы: воздухоносный тип строения верхнечелюстных пазух, выраженная атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти. Высота костной ткани в области правой верхнечелюстной пазухи варьирует от 1,9 до 4,9 мм в ее дистальном отделе; в области левой верхнечелюстной пазухи — от 1,5 до 4,6 мм (рис. 1).

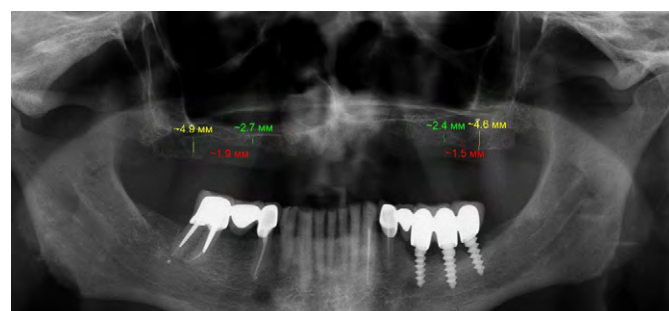


Рис. 1. Ортопантомограмма пациента на момент обращения
Fig. 1. The patient orthopantomogram at the moment of contacting the clinic

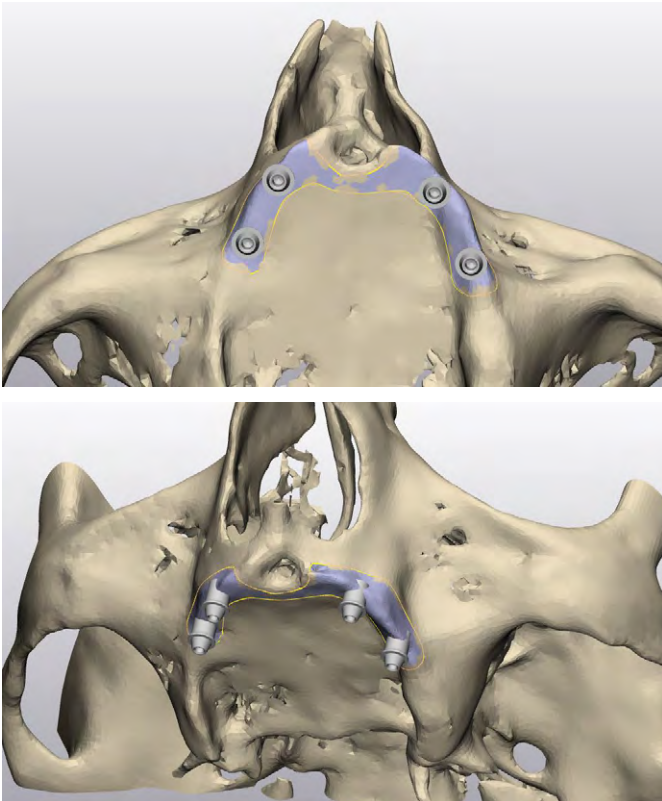


Рис. 2. КТ пациента на момент обращения
Fig. 2. The patient CT scan at the moment of contacting

Отмечалась значительная атрофия альвеолярного отростка по ширине и высоте. С учетом данных рентгенограммы и клинического обследования объем костной ткани на верхней челюсти не позволил бы выполнить первичную стабилизацию традиционных внутрикостных имплантатов, а анатомо-топографические особенности строения верхней челюсти потребовали бы проведения ряда сложных костно-пластических операций для обеспечения оптимальных условий для постановки внутрикостных имплантатов, что в свою очередь увеличило бы срок реабилитации пациента и потребовало бы от него больших экономических затрат [9, 10].

С учетом всех вышеописанных условий и особенностей в качестве варианта лечения была выбрана установка индивидуального субпериостального имплантата «Конмет» (Россия) с биоактивным покрытием [11–13]. Для изготовления индивидуального имплантата использовали данные компьютерной томографии (рис. 2) [14–17]. По результатам этих данных выполнено компьютерное моделирование с представлением будущей конструкции имплантата (рис. 3) [18, 19]. Была изготовлена модель имплантата с фрагментом верхней челюсти в масштабе 1:1 для детального ознакомления с конструкцией импланта, планирования пути его введения и фиксации с учетом анатомии альвеолярного отростка (рис. 4) [20]. В качестве элементов

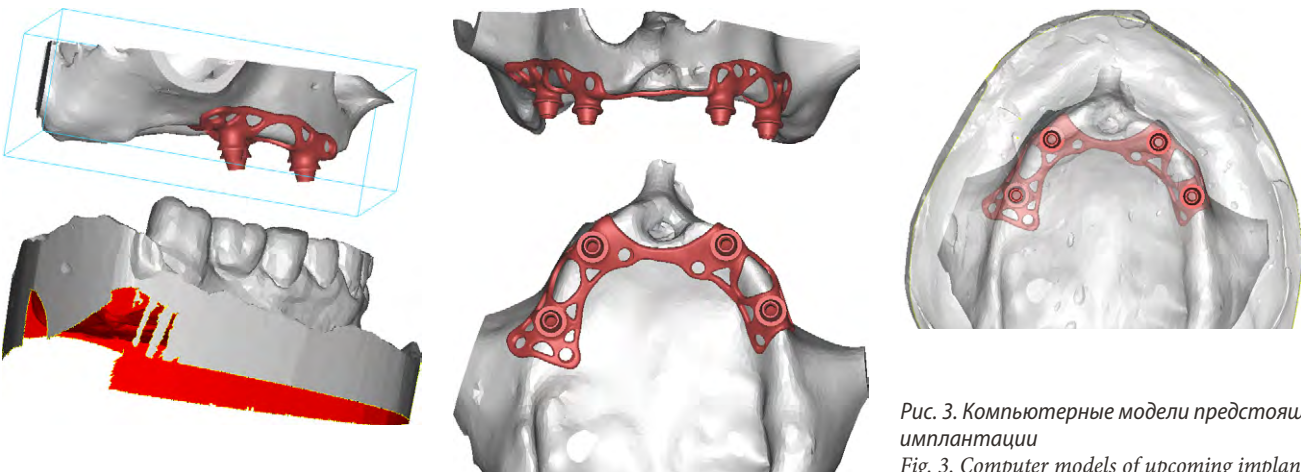


Рис. 3. Компьютерные модели предстоящей имплантации
Fig. 3. Computer models of upcoming implantation

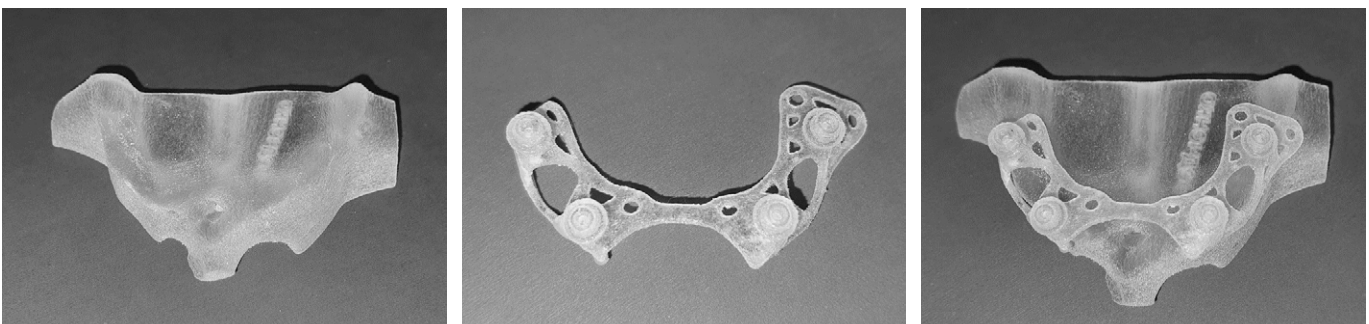


Рис. 4. Полноразмерная модель имплантата с фрагментом верхней челюсти: а — верхняя челюсть, б — индивидуальный субпериостальный имплантат, с — челюсть с наложенным на нее имплантатом
Fig. 4. The implant full-size model with a fragment of the upper jaw: a — upper jaw, b — individual subperiosteal implant, c — jaw with an implant superimposed on it

фиксации имплантата выбраны титановые мини-винты компании «Конмет» [21, 22].

Далее выполнена операция по установке субпериостального имплантата (рис. 5) [23, 24]. Для достижения наилучших показателей интеграции имплантата и замещения дефектов типа «имплантат—кость» тело имплантата было покрыто костным губчато-кортикальным аллогенным порошком Лиопласт (Лиоселл, Россия) [25]. Сделана контрольная ортопантомограмма (рис. 6).

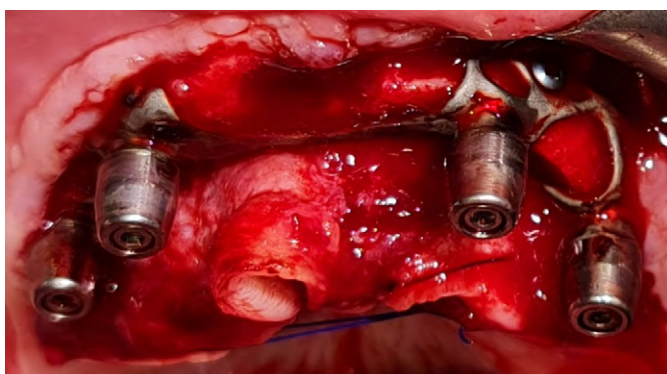


Рис. 5. Индивидуальный субпериостальный имплантат, зафиксированный на верхней челюсти
Fig. 5. Individual subperiosteal implant fixed in the maxilla

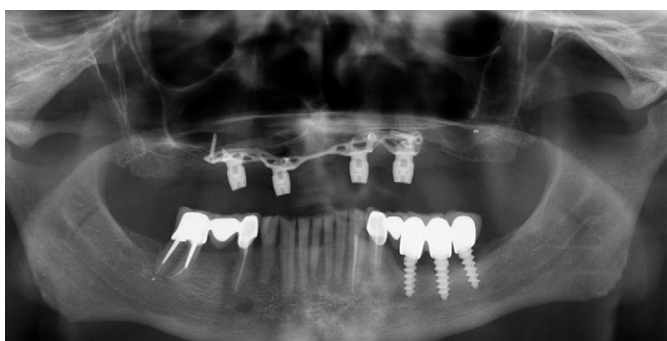


Рис. 6. Ортопантомограмма верхней челюсти с зафиксированным имплантатом
Fig. 6. The upper jaw orthopantomogram with a fixed implant

В послеоперационном периоде осложнений не отмечено. Через 3 месяца после проведения операции по установке имплантата слизистая имеет здоровый бледно-розовый цвет, влажная, без видимых признаков воспаления, имплантат стабилен (рис. 7). Сняты оттиски для изготовления несъемного протеза с винтовой фиксацией на верхнюю челюсть [26–29]. Через 2 недели выполнена фиксация протеза в полости рта (рис. 8), сделана контрольная ортопантомограмма (рис. 9).

Через 1,5 года после фиксации ортопедической конструкции пациент был приглашен на профилактический осмотр. По результатам клинического обследования и данных ортопантомограммы (рис. 10) признаков резорбции костной ткани и рецессии слизистой оболочки не отмечено.



Рис. 7. Слизистая оболочка перед снятием оттисков
Fig. 7. Gingiva before taking impressions



Рис. 8. Протез на верхней челюсти
Fig. 8. Upper jaw prosthesis



Рис. 9. Пациент после лечения
Fig. 9. Patient after the treatment

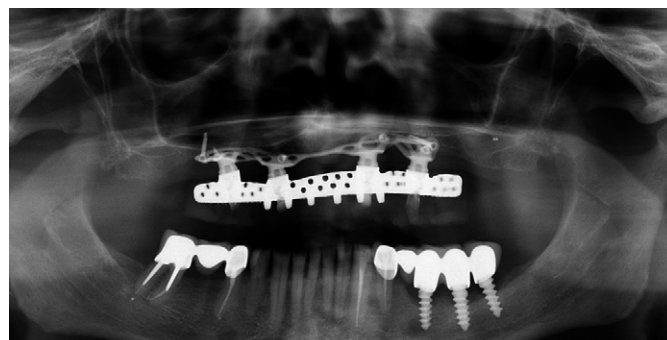


Рис. 10. Ортопантомограмма через 18 месяцев после имплантации
Fig. 10. Orthopantomogram after 18 months of implantation

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день реабилитация пациентов с вторичной адентией и использованием имплантационных методик наиболее предпочтительна — она позволяет решить ряд проблем, используя несъемное протезирование на имплантатах как наилучшую альтернативу съемным протезам. В то же время в отдельных клинических случаях использование субпериостального дентального имплантата может быть предметом выбора для решения проблем психологического, физиологического, социального, профессионального и эстетического характера для пациента, когда невозможно использовать классические внутрикостные имплантаты, не прибегая к выполнению сложных и обширных костно-пластических операций, сопряженных с высоким риском развития

послеоперационных осложнений и в связи с длительным реабилитационным периодом. А экономическая выгода и сокращенные сроки реабилитации могут иметь решающее значение для многих пациентов.

Использование стереолитографических моделей при субпериостальной имплантации снижает травматичность вмешательства и повышает надежность будущей ортопедической конструкции.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 08.08.2022 **Принята в печать:** 14.11.2022

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 08.08.2022 **Accepted:** 14.11.2022

ЛИТЕРАТУРА:

REFERENCES:

1. Юмашев А.В. Мезодиэнцефальная модуляция в комплексе лечения и профилактики воспалительных осложнений у пациентов с ортопедическими конструкциями при дентальной имплантации: автореф. дис. ... д.м.н. — М.: Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 2018. — 23 с.
2. Liu X., Pang F., Li Y., Jia H., Cui X., Yue Y., Yang X., Yang Q. Effects of different positions and angles of implants in maxillary edentulous jaw on surrounding bone stress under dynamic loading: A three-dimensional finite element analysis. — *Comput Math Methods Med.* — 2019; 2019: 8074096. [PMID: 31933678](#)
3. Parthasarathy J., Starly B., Raman S., Christensen A. Mechanical evaluation of porous titanium (Ti6Al4V) structures with electron beam melting (EBM). — *J Mech Behav Biomed Mater.* — 2010; 3 (3): 249—59. [PMID: 20142109](#)
4. Nazarian A. Placement of a modified subperiosteal implant: a clinical solution to help those with no bone. — *Dent Today.* — 2014; 33 (7): 134, 136—7.
5. Раздорский В.В. Внутрикостные и поднадкостничные имплантаты в лечении больных с редукцией челюстей: автореф. дис. ... д.м.н. — СПб., 2014. — 29 с. [eLibrary ID: 30400954](#)
6. Щерчков С.В., Осман Б.М., Брайловская Т.В. Стоматологическая реабилитация с использованием дентальных имплантатов при атрофии костной ткани челюстей. — *Аспирантский вестник Поволжья.* — 2012; 5—6: 228—231. [eLibrary ID: 18916016](#)
7. Beddis H., Lello S., Cunliffe J., Coulthard P. Subperiosteal implants. — *Br Dent J.* — 2012; 212 (1): 4. [PMID: 22240669](#)
8. Takaoka K., Segawa E., Noguchi K., Kishimoto H., Urade M. Maxillary subperiosteal implantitis that caused severe bone resorption of the maxilla with perforation of the maxillary sinus and sinusitis: A case report. — *Open Journal of Stomatology.* — 2013; 3: 226—229. [DOI: 10.4236/ojst.2013.33039](#)
9. Бадалян В.А. Малоинвазивные технологии дентальной имплантации: патогенетическое обоснование и оценка клинической, экономической и эргономической эффективности внедрения в стоматологическую практику: автореф. дис. д.м.н. — М.: ЦНИИСиЧЛХ, 2014. — 46 с. [eLibrary ID: 30396024](#)
1. Yumashev A.V. Mesodiencephalic modulation in the complex of treatment and prevention of inflammatory complications in patients with orthopedic structures during dental implantation: dissertation abstract. Moscow: Sechenov University, 2018. 23 p. (In Russ.)
2. Liu X., Pang F., Li Y., Jia H., Cui X., Yue Y., Yang X., Yang Q. Effects of different positions and angles of implants in maxillary edentulous jaw on surrounding bone stress under dynamic loading: A three-dimensional finite element analysis. *Comput Math Methods Med.* 2019; 2019: 8074096. [PMID: 31933678](#)
3. Parthasarathy J., Starly B., Raman S., Christensen A. Mechanical evaluation of porous titanium (Ti6Al4V) structures with electron beam melting (EBM). *J Mech Behav Biomed Mater.* 2010; 3 (3): 249—59. [PMID: 20142109](#)
4. Nazarian A. Placement of a modified subperiosteal implant: a clinical solution to help those with no bone. *Dent Today.* 2014; 33 (7): 134, 136—7.
5. Razdorsky V.V. Intraosseous and subperiosteal implants in the treatment of patients with jaw reduction: dissertation abstract. Saint-Petersburg: Pavlov University, 2014. 29 p. (In Russ.). [eLibrary ID: 30400954](#)
6. Scherchikov S.V., Osman B.M., Braylovskaya T.V. Stomatological rehabilitation using dental implants in bone tissue atrophy. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya.* 2012; 5—6: 228—231 (In Russ.). [eLibrary ID: 18916016](#)
7. Beddis H., Lello S., Cunliffe J., Coulthard P. Subperiosteal implants. *Br Dent J.* 2012; 212 (1): 4. [PMID: 22240669](#)
8. Takaoka K., Segawa E., Noguchi K., Kishimoto H., Urade M. Maxillary subperiosteal implantitis that caused severe bone resorption of the maxilla with perforation of the maxillary sinus and sinusitis: A case report. *Open Journal of Stomatology.* 2013; 3: 226—229. [DOI: 10.4236/ojst.2013.33039](#)
9. Badalyan V.A. Minimally invasive technologies of dental implantation: pathogenetic substantiation and evaluation of the clinical, economic and ergonomic efficiency of implementation in dental practice: dissertation abstract. Moscow: Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery, 2014. 46 p. (In Russ.). [eLibrary ID: 30396024](#)

10. Ищенко П.В. Путь пациента: субпериостальная имплантация как альтернатива ваших возможностей. — *Современная стоматология*. — 2016; 4 (83): 84. [eLibrary ID: 27335588](#)
11. Алехин А.П., Маркеев А.М., Гудкова С.А., Тетюхин Д.В., Козлов Е.Н. Использование атомарно-слоевого осаждения диоксида титана для придания биоактивных свойств поверхности титановых имплантатов. — *Институт стоматологии*. — 2010; 2 (47): 68—69. [eLibrary ID: 15267658](#)
12. Смбатян Б.С., Волков А.В., Омаров Т.В., Ломакин М.В. Изучение остеоинтеграции имплантатов КОНМЕТ с биоактивной поверхностью. — *Российская стоматология*. — 2014; 4: 15—24. [eLibrary ID: 23052148](#)
13. Sing S.L., An J., Yeong W.Y., Wiria F.E. Laser and electron-beam powder-bed additive manufacturing of metallic implants: A review on processes, materials and designs. — *J Orthop Res*. — 2016; 34 (3): 369—85. [PMID: 26488900](#)
14. Алымбаев Р.С. Обоснование применения одноэтапной методики субпериостальной имплантации с использованием стереолитографической модели. — *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. — 2015; 4: 11—14. [eLibrary ID: 23838341](#)
15. Carnicero A., Peláez A., Restoy-Lozano A., Jacquott I., Perera R. Improvement of an additively manufactured subperiosteal implant structure design by finite elements based topological optimization. — *Sci Rep*. — 2021; 11 (1): 15390. [PMID: 34321582](#)
16. Parthasarathy J. 3D modeling, custom implants and its future perspectives in craniofacial surgery. — *Ann Maxillofac Surg*. — 2014; 4 (1): 9—18. [PMID: 24987592](#)
17. Vandembroucke B., Kruth J. Selective laser melting of biocompatible metals for rapid manufacturing of medical parts. — *Rapid Prototyping Journal*. — 2007; 13 (4): 196—203. [DOI: 10.1108/13552540710776142](#)
18. Barrero C., Border M.B., Bencharit S. Fabrication of a maxillary implant retained overdenture using an existing subperiosteal implant: a clinical report. — *Open Dent J*. — 2011; 5: 122—5. [PMID: 21804901](#)
19. Cerea M., Dolcini G.A. Custom-made direct metal laser sintering titanium subperiosteal implants: A retrospective clinical study on 70 patients. — *Biomed Res Int*. — 2018; 2018: 5420391. [PMID: 29998133](#)
20. Mommaerts M.Y. Additively manufactured sub-periosteal jaw implants. — *Int J Oral Maxillofac Surg*. — 2017; 46 (7): 938—940. [PMID: 28258795](#)
21. Алымбаев Р.С., Сельпиев Т.Т., Жолуева П.Т. Фиксации и стабилизации субпериостальных имплантов. — *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии*. — 2014; 2: 104—108. [eLibrary ID: 22010911](#)
22. Чуйко А.Н., Суров О.Н., Шинчукковский И.А., Алымбаев Р.С. Об особенностях биомеханики при фиксации субпериостальных имплантатов. — *Український стоматологічний альманах*. — 2010; 1: 27—38. [eLibrary ID: 23221910](#)
23. Алымбаев Р.С. Сравнительный анализ субпериостальной экспрессии двухэтапной имплантации в редукции челюстных костей. — *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. — 2015; 4: 15—18. [eLibrary ID: 23838342](#)
24. Умаров А.М., Алымбаев Р.С. Хирургический протокол операции субпериостальной имплантации. — *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии*. — 2011; 4: 73—76. [eLibrary ID: 18250107](#)
10. Ishchenko P. The path of the patient: subperiosteal implants as an alternative to your possibilities. *Actual Dentistry*. 2016; 4 (83): 84 (In Russ.). [eLibrary ID: 27335588](#)
11. Alekhin A.P., Markeev A.M., Gudkova S.A., Tetyukhin D.V., Kozlov E.N. Application of atomic-layer deposition of titanium dioxide for creation of bioactive properties of titanium implant surface. *The Dental Institute*. 2010; 2 (47): 68—69 (In Russ.). [eLibrary ID: 15267658](#)
12. Smbatian B.S., Volkov A.V., Omarov T.V., Lomakin M.V. The study of osteointegration of KONMET implants having the bioactive surface. *Russian Stomatology*. 2014; 4: 15—24 (In Russ.). [eLibrary ID: 23052148](#)
13. Sing S.L., An J., Yeong W.Y., Wiria F.E. Laser and electron-beam powder-bed additive manufacturing of metallic implants: A review on processes, materials and designs. *J Orthop Res*. 2016; 34 (3): 369—85. [PMID: 26488900](#)
14. Alymbaev R.S. Rational for use one-stage subperiosteal implantation using stereolithographic models. *Vestnik KRSU*. 2015; 4: 11—14 (In Russ.). [eLibrary ID: 23838341](#)
15. Carnicero A., Peláez A., Restoy-Lozano A., Jacquott I., Perera R. Improvement of an additively manufactured subperiosteal implant structure design by finite elements based topological optimization. *Sci Rep*. 2021; 11 (1): 15390. [PMID: 34321582](#)
16. Parthasarathy J. 3D modeling, custom implants and its future perspectives in craniofacial surgery. *Ann Maxillofac Surg*. 2014; 4 (1): 9—18. [PMID: 24987592](#)
17. Vandembroucke B., Kruth J. Selective laser melting of biocompatible metals for rapid manufacturing of medical parts. *Rapid Prototyping Journal*. 2007; 13 (4): 196—203. [DOI: 10.1108/13552540710776142](#)
18. Barrero C., Border M.B., Bencharit S. Fabrication of a maxillary implant retained overdenture using an existing subperiosteal implant: a clinical report. *Open Dent J*. 2011; 5: 122—5. [PMID: 21804901](#)
19. Cerea M., Dolcini G.A. Custom-made direct metal laser sintering titanium subperiosteal implants: A retrospective clinical study on 70 patients. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 5420391. [PMID: 29998133](#)
20. Mommaerts M.Y. Additively manufactured sub-periosteal jaw implants. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017; 46 (7): 938—940. [PMID: 28258795](#)
21. Alymbaev R.S., Selpiev T.T., Jolueva P.T. The fixation and stabilization of subperiosteal implants. *Bulletin of Kyrgyz State Medical Academy*. 2014; 2: 104—108 (In Russ.). [eLibrary ID: 22010911](#)
22. Chuiko A.N., Surov O.N., Shinchukovsky I.A., Alymbaev R.S. Biomechanics substantiation of the rational subperiosteal implant fixation. *Ukrainian Dental Almanac*. 2010; 1: 27—38 (In Russ.). [eLibrary ID: 23221910](#)
23. Alymbaev R.S. Comparative analysis of the two-stage subperiosteal implantation and rapid reduction in the jaw bones. *Vestnik KRSU*. 2015; 4: 15—18 (In Russ.). [eLibrary ID: 23838342](#)
24. Umarov A.M., Alimbaev R.S. The surgical report of operation of subperiosteal implantation. *Bulletin of Kyrgyz State Medical Academy*. 2011; 4: 73—76 (In Russ.). [eLibrary ID: 18250107](#)
25. Claffey N., Bashara H., O'Reilly P., Polyzois I. Evaluation of new bone formation and osseointegration around subperiosteal titanium implants with histometry and nanoindentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015; 30 (5): 1004—10. [PMID: 26394334](#)

25. Claffey N., Bashara H., O'Reilly P., Polyzois I. Evaluation of new bone formation and osseointegration around subperiosteal titanium implants with histometry and nanoindentation. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2015; 30 (5): 1004—10. PMID: 26394334
26. Байриков И.М., Комлев С.С., Щербаков М.В. Ортопедическое лечение с использованием имплантатов в условиях сочетания неблагоприятных факторов. — *Институт стоматологии*. — 2017; 1 (74): 84—85. eLibrary ID: 28965104
27. Луцкая И.К., Борткевич С.П., Назаров И.Е., Коржев А.О. Опыт несъемного протезирования на дентальных имплантатах. — *Современная стоматология (Беларусь)*. — 2016; 3 (64): 56—58. eLibrary ID: 27399853
28. Wagner F., Seemann R., Marincola M., Ewers R. Fiber-reinforced resin fixed prostheses on 4 short implants in severely atrophic maxillas: 1-year results of a prospective cohort study. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2018; 76 (6): 1194—1199. PMID: 29534871
29. Saini H., Ackland D.C., Gong L., Cheng, Röhrle O. Occlusal load modelling significantly impacts the predicted tooth stress response during biting: a simulation study. — *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. — 2020; 23 (7): 261—270. PMID: 31965827
26. Bayrikov I.M., Komlev S.S., Shcherbakov M.V. Orthopedic treatment using implants with combination of adverse factors. *The Dental Institute*. 2017; 1 (74): 84—85 (In Russ.). eLibrary ID: 28965104
27. Lutsкая I.K., Bortkevich S.P., Nazarov I.E., Korzhev A.O. Experience of fixed prosthetics on dental implants. *Sovremennaya stomatologiya (Belarus)*. 2016; 3 (64): 56—58 (In Russ.). eLibrary ID: 27399853
28. Wagner F., Seemann R., Marincola M., Ewers R. Fiber-reinforced resin fixed prostheses on 4 short implants in severely atrophic maxillas: 1-year results of a prospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018; 76 (6): 1194—1199. PMID: 29534871
29. Saini H., Ackland D.C., Gong L., Cheng, Röhrle O. Occlusal load modelling significantly impacts the predicted tooth stress response during biting: a simulation study. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2020; 23 (7): 261—270. PMID: 31965827