

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_126

[Ю.А. Мельников](#)¹,

стоматолог-хирург

[С.Е. Жолудев](#)²,д.м.н., профессор, зав. кафедрой
ортопедической стоматологии
и стоматологии общей практики¹ АНО «Объединение „Стоматология“»,
620135, Екатеринбург, Россия² УГМУ, 620131, Екатеринбург, Россия

Временное протезирование с использованием денальных имплантатов в челюстно-лицевой хирургии

Реферат. Челюстно-лицевые протезы, особенно те, которые фиксируются внутрикостными имплантатами, считаются жизнеспособным и безопасным методом лечения дефектов лица для восстановления качества жизни. Реконструкция головы и шеи может быть сложной задачей из-за многочисленных факторов, необходимых для успешной реабилитации. Хотя дефекты головы и шеи когда-то считались безвозвратно калечащими и связанными с низким качеством жизни, достижения в области хирургической техники внесли огромный вклад в благополучие этих пациентов. Однако не все пациенты являются подходящими кандидатами на хирургическое вмешательство, многие ищут нехирургические варианты функциональной и косметической реставрации. Протезная реконструкция значительно эволюционировала за последнее десятилетие. Достижения в области биосовместимых материалов и развитие методов визуализации и виртуального моделирования стимулировали дальнейшие открытия и прогресс в области челюстно-лицевой стоматологии. Мультидисциплинарный подход к реконструкции головы и шеи, ориентированный на соответствующие ожидания и цели пациентов, наиболее

успешно координируется командой челюстно-лицевых хирургов и специалистов по протезированию. **Цель статьи** — описание возможностей и ограничений применения методики временного протезирования, модифицированной нами, с использованием имплантологических навигационных шаблонов при установке денальных имплантатов и виртуального моделирования при реконструктивных операциях челюстно-лицевой области.

Ключевые слова: денальная имплантация, немедленная нагрузка, навигационный шаблон, прецизионность, челюстно-лучевая хирургия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Мельников Ю.А., Жолудев С.Е. Временное протезирование с использованием денальных имплантатов в челюстно-лицевой хирургии. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (2): 126–131. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_126

[Yu.A. Melnikov](#)¹,

dentistry surgeon

[S.E. Zholudev](#)²,PhD in Medical Sciences, full professor
of the Prosthodontics and General dentistry
Department¹ Association “Dentistry”,
620135, Yekaterinburg, Russia² Ural State Medical University,
620131, Yekaterinburg, Russia

Temporary prosthetics using dental implants in maxillofacial surgery

Abstract. Maxillofacial prostheses, especially those supported by intraosseous implants, are considered a viable and safe method of treating facial defects to restore the quality of life. Head and neck reconstruction can be challenging due to the numerous factors required for successful rehabilitation. Although head and neck defects were once considered irretrievably painful and associated with poor quality of life, advances in surgical technology have made a huge contribution to the well-being of these patients. However, not all patients are suitable candidates for surgery, and many are looking for non-surgical options for functional and cosmetic restoration. Prosthetic reconstruction has evolved significantly over the past decade. Advances in biocompatible materials and aids for visualization and virtual modeling have stimulated further discoveries and further progress. A multidisciplinary approach to head and neck reconstruction, focused on appropriate expectations and patient-oriented goals, is most successfully coordinated by a team of head and neck surgeons, maxillofacial surgeons and prosthetics specialists. **The purpose** of this article is to describe the possibility of applying the technique of temporary prosthetics using implantological navigation templates and virtual modeling when installing dental implants during reconstructive operations of the maxillofacial region. And also, to tell in more detail about its limitations and achievements.

Key words: dental implantation, immediate loading, surgical template, precision, maxillofacial surgery

FOR CITATION:

Melnikov Yu.A., Zholudev S.E. Temporary prosthetics using dental implants in maxillofacial surgery. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (2): 126–131 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_126

Лицо играет уникальную роль в социальном и эмоциональном выражении и общении [1–3]. Челюстно-лицевые дефекты и их последующая реконструкция могут иметь важные психосоциальные последствия для пострадавших пациентов, поскольку социальные взаимодействия и эмоциональное выражение зависят главным образом от структурной и функциональной целостности области головы и шеи [4–6]. Успешной ортопедическую реабилитацию можно считать лишь в тех случаях, когда пациенты не ощущают протез как посторонний объект, когда он восстанавливает утраченную функцию и эстетику с психологической и социальной точки зрения. Кроме того, важно восстановление полноценной жевательной эффективности [7]. Возможность использования челюстно-лицевых протезов также подвержена ограничениям, включая биосовместимость материала. Эти ограничения часто требуют дополнительного хирургического вмешательства, отнимая много времени как у пациента, так и у челюстно-лицевого хирурга и ортопеда [8–10]. Удовлетворенность пациентов и оценка качества жизни становятся все более важными аспектами качества медицинской помощи [11, 12]. Успех лечения также определяется субъективным анализом пациента [13, 14].

Предоперационное планирование

Междисциплинарный подход к реконструкции головы и шеи имеет решающее значение, поскольку лечение этих дефектов является сложным [15–18]. В некоторых случаях протезирование биологических структур выгодно и может превосходить хирургическую реконструкцию как по функциональности, так и по эстетике [19]. При реконструкции дефекта головы и шеи необходимо учитывать множество факторов, включая размер, местоположение, возраст пациента, количество прилегающих поддерживающих тканей и органов вокруг дефекта [20].

Новообразования головы и шеи могут привести к разрушительным эстетическим и функциональным последствиям [21, 22]. Пластика микрососудистого лоскута обеспечивает наилучший вариант реконструкции, если ожидаются инфекция, остеонекроз или патологические переломы [23].

Психологическое благополучие пациента также должно учитываться на протяжении всего восстановительного процесса, чтобы его цели и ожидания были четко доведены до сведения [24]. Послеоперационный стационарный курс у пациентов, перенесших операцию без микрососудистого лоскута, длителен, может потребовать повторных операций и/или процедур, которые предрасполагают пациента к различным возможным осложнениям [25]. Следовательно, для каждого пациента необходимо провести анализ хирургических потребностей и ожидаемых результатов, а клинические

протезы могут обеспечить лучший функциональный и косметический результат [26–28].

Методы визуализации и конструкции протеза

Реконструкция дефектов головы и шеи значительно улучшилась за последние годы благодаря достижениям в области технологий трехмерной (3D) печати [29]. Эти методы цифровой визуализации позволяют хирургу до операции визуализировать дефект пациента и создавать протезы, адаптированные к пациенту. Дальнейшие достижения в области технологии автоматизированного проектирования/автоматизированного производства (CAD/CAM) позволяют создавать и изготавливать индивидуальные протезы для конкретных пациентов. Результаты методов визуализации, таких как компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), могут быть преобразованы в модель быстрого прототипирования, которая может быть напечатана на воске или акриле [30]. Эти модели можно дополнительно модифицировать или дублировать другими протезными материалами.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Дефекты зубного ряда обычно связаны с врожденными пороками развития, операцией по удалению новообразования или травмой. Размер и степень деформации определяют, чем можно лечить дефект — хирургической реконструкцией или протезированием [31].

Наилучший подход к хирургическому восстановлению зависит от предпочтений пациента, опыта хирурга, а также от доступных тканей [32]. Более крупные дефекты труднее восстановить хирургически, а успех реконструкции зависит от множества факторов.

Технология 3D-печати широко применяется при протезировании с использованием дентальных имплантатов и изготовлении временных ортопедических реставраций. Ниже представлен клинический случай изготовления временной реставрации до имплантации и ее фиксирования сразу после проведения хирургического этапа [Мельников Ю.А., Жолудев С.Е. Способ непосредственной имплантации зубов. — Патент № 2750545, действ. с 05.11.2020].

Представлен клинический случай проведения операции дентальной имплантации на верхней челюсти, изготовления и фиксирования временной ортопедической реставрации.

Перед установкой имплантатов была выполнена КТ, проведено оптическое сканирование гипсовых моделей. В специализированных программах для обработки КТ-изображений проведено разделение по плотности костной ткани и зубов, выполнено совмещение трехмерной КТ-модели челюсти с 3D-моделью зубного ряда и десны, полученной в результате сканирования (рис. 1).

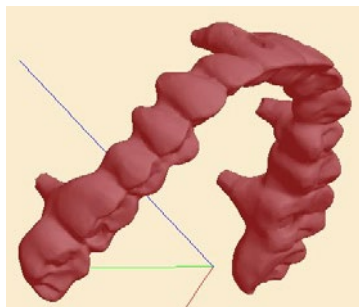


Рис. 1. Трехмерная модель временной реставрации
[Fig. 1. 3D simulation of temporary restoration]



Рис. 2. Навигационный шаблон
[Fig. 2. Navigation template]



Рис. 3. Временная реставрация, изготовленная методом 3D-печати
[Fig. 3. Temporary restoration made by 3D printing]



Рис. 4. Вид временной реставрации в полости рта
[Fig. 4. A temporary restoration in the oral cavity]

Смоделировали и распечатали имплантологический шаблон для навигационной хирургии и временную реставрацию (рис. 2, 3), после этого приступили к выполнению хирургического этапа (рис. 4).

Данная технология может применяться при протезировании пациентов, проходящих реабилитацию при хирургических восстановительных операциях челюстно-лицевой области. Представлен клинический случай резекции нижней челюсти с использованием навигационных хирургических направляющих, разработанных на основе виртуальных моделей нижней челюсти на основе КТ.

Диагностировано новообразование, требующее резекции нижней челюсти с последующей сегментированной реконструкцией дефекта малоберцовой костью.

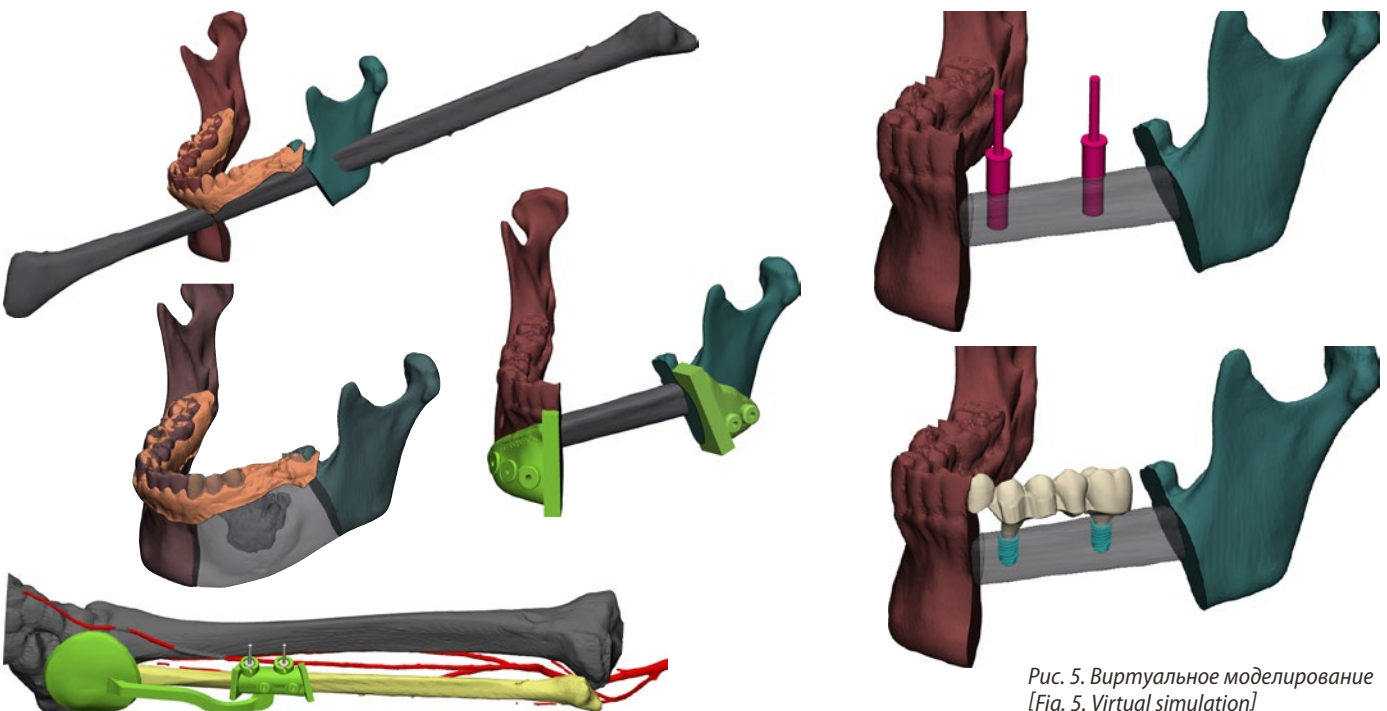


Рис. 5. Виртуальное моделирование
[Fig. 5. Virtual simulation]

По данным КТ проведено предоперационное виртуальное планирование (рис. 5).

Чтобы оценить точность моделей и их пригодность для реконструктивной пластины были созданы тестовые проекты и распечатаны на 3D-принтере.

Для восстановления жевательной эффективности в процессе операции были установлены дентальные имплантаты с использованием навигационного имплантологического шаблона и фиксирована заранее изготовленная ортопедическая реставрация (рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущества применения протезирования с использованием дентальных имплантатов по сравнению с обычным полным съемным протезированием включают предотвращение резорбции кости, возможность интеграции несъемных реставраций, улучшение фиксации и стабилизации съемного зубного протеза.

Решение о том, какой зубной протез использовать — несъемный или съемный, должно приниматься пациентом и хирургом заранее. При принятии этого решения следует обсудить преимущества и недостатки, такие как комфорт при жевании, формирование речи, возможности проведения индивидуальной гигиены, психологическое принятие и эстетика [33].

Этот случай показывает, что необходимо осуществлять индивидуальное планирование, учитывая клиническую ситуацию, в том числе окклюзию. Достаточные показатели первичной стабильности имплантатов указывали на подходящие костные условия. Благодаря этому стало возможно выполнить временное восстановление с немедленной нагрузкой. Клинические данные и данные лучевой диагностики, наблюдаемые в этом случае, предполагают, что концепции хирургических и ортопедических процедур из области дентальной имплантологии могут быть приняты для пациентов при обширных реконструктивных операциях челюстно-лицевой области.

При выборе методики одномоментной имплантации с нагрузкой временными реставрациями ревазкуляризованного аутотрансплантата сохраняются первоначальные анатомические параметры ВНЧС, жевательных мышц и тканей лица, отсутствуют нарушения речи и дыхания. Главные преимущества — сокращение сроков реабилитации и улучшение качества жизни пациентов [34].

БЛАГОДАРНОСТИ

Студии 3D-печати 3DLAB (Екатеринбург) за помощь в виртуальном планировании, изготовлении навигационного шаблона и временной реставрации.

Челюстно-лицевым хирургам ООО «Преображенская клиника» (Екатеринбург) А.О. Медунецкому, А.А. Ширчкову, О.Г. Плотниковой и А.В. Погосян за предоставленные фотографии.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 11.04.2022 **Принята в печать:** 14.05.2022

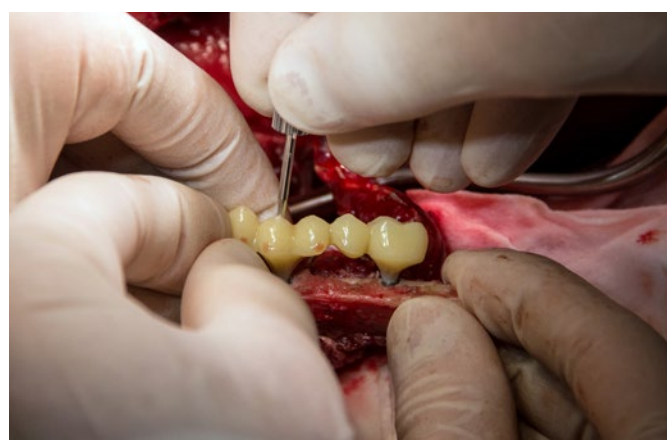


Рис. 6. Проведение хирургического этапа с фиксацией временной реставрации

[Fig. 6. Carrying out the surgical stage with the fixation of temporary restoration]

ACKNOWLEDGMENTS

3DLAB (Yekaterinburg, Russia) for assistance with virtual planning, and making the navigation template and temporary restoration.

Preobrazhenskaia Clinic (Yekaterinburg, Russia) for the photos provided.

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

Received: 11.04.2022

Accepted: 14.05.2022

ЛИТЕРАТУРА /
REFERENCES:

1. Гилева К.С., Ботоев С.Р. Реконструкция нижнеальвеолярного нерва при резекции нижней челюсти по поводу доброкачественных опухолей. — *Стоматология*. — 2021; 6: 44—49 [Gileva K.S., Botoev S.R. Reconstruction of the lower alveolar nerve during mandible resection due to benign tumors. — *Stomatology*. — 2021; 6: 44—49 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 47402455](#)
2. Трохалин А.В., Сельский Н.Е. Комплексная реабилитация пациентов после резекции нижней челюсти. — *Materials. Technologies. Design*. — 2021; 3 (5): 63—67 [Trokhalin A.V., Selsky N.E. Complex rehabilitation of patients after mandiblectomy. — *Materials. Technologies. Design*. — 2021; 3 (5): 63—67 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 46696868](#)
3. Krane N.A., Fagin A., Ghanem T.A., Cannady S.B., Petrator D., Wax M.K. Simultaneous maxillary and mandibular reconstruction with a single Osteocutaneous fibula free flap: A description of three cases. — *Microsurgery*. — 2021; 41 (1): 79—83. [PMID: 32956515](#)
4. Lee K.S., Shin S.W., Lee S.P., Kim J.E., Kim J.H., Lee J.Y. Comparative evaluation of a four-implant-supported polyetherketoneketone framework prosthesis: A three-dimensional finite element analysis based on cone beam computed tomography and computer-aided design. — *Int J Prosthodont*. — 2017; 30 (6): 581—585. [PMID: 29095963](#)
5. Meulstee J.W., Nijsink J., Schreurs R., Verhamme L.M., Xi T., Delye H.H.K., Borstlap W.A., Maal T.J.J. Toward Holographic-Guided Surgery. — *Surg Innov*. — 2019; 26 (1): 86—94. [PMID: 30261829](#)
6. Minnema J., van Eijnatten M., Hendriksen A.A., Liberton N., Pelt D.M., Batenburg K.J., Forouzanfar T., Wolff J. Segmentation of dental cone-beam CT scans affected by metal artifacts using a mixed-scale dense convolutional neural network. — *Med Phys*. — 2019; 46 (11): 5027—5035. [PMID: 31463937](#)
7. Назарян Д.Н., Ляшев И.Н., Мохирев М.А., Кялов Г.Г. Комплексная реабилитация пациента путем микрохирургической реконструкции дефекта нижней челюсти после резекции с использованием ревааскуляризованного костно-мышечного ауто-трансплантата с включением малоберцовой кости, одновременной имплантацией и протетическим восстановлением верхнего и нижнего зубных рядов. — *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. — 2020; 1: 87—93 [Nazaryan D.N., Lyashev I.N., Mokhired M.A., Kyalov G.G. Microsurgical reconstruction of postoperative mandibular defect using vascularized fibular bone-muscle autograft with simultaneous implantation and prosthetic restoration of upper and lower jaws. — *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*. — 2020; 1: 87—93 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 42699320](#)
8. Khadembaschi D., Brierly G.I., Chatfield M.D., Beech N., Batstone M.D. Systematic review and pooled analysis of survival rates, success, and outcomes of osseointegrated implants in a variety of composite free flaps. — *Head Neck*. — 2020; 42 (9): 2669—2686. [PMID: 32400954](#)
9. Patel A., Harrison P., Cheng A., Bray B., Bell R.B. Fibular reconstruction of the maxilla and mandible with immediate implant-supported prosthetic rehabilitation: Jaw in a day. — *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. — 2019; 31 (3): 369—386. [PMID: 31164268](#)
10. Song C.H., Choi J.W., Jeon Y.C., Jeong C.M., Lee S.H., Kang E.S., Yun M.J., Huh J.B. Comparison of the microtensile bond strength of a polyetherketoneketone (PEKK) tooth post cemented with various surface treatments and various resin cements. — *Materials (Basel)*. — 2018; 11 (6): E916. [PMID: 29844270](#)
11. Torosdagli N., Liberton D.K., Verma P., Lee M.S.J., Pattanaik S., Bagci, U. Robust and fully automated segmentation of mandible from CT scans. — *IEEE International Symposium on Biomedical Imaging*, 2017. [DOI: 10.48550/arXiv.1702.07059](#)
12. Wang M., Bhardwaj G., Webster T.J. Antibacterial properties of PEKK for orthopedic applications. — *Int J Nanomedicine*. — 2017; 12: 6471—6476. [PMID: 28919748](#)
13. Pellegrino G., Tarsitano A., Ferri A., Corinaldesi G., Bianchi A., Marchetti C. Long-term results of osseointegrated implant-based dental rehabilitation in oncology patients reconstructed with a fibula free flap. — *Clin Implant Dent Relat Res*. — 2018; 20 (5): 852—859. [PMID: 30144257](#)
14. Piitulainen J.M., Posti J.P., Vallittu P.K., Aitasalo K.M., Serlo W. A large calvarial bone defect in a child: osteo-integration of an implant. — *World Neurosurg*. — 2019; S1878—8750 (19)30123—8. [PMID: 30684720](#)
15. Pop C.F., Stanciu-Pop C., Drisis S., Radermeker M., Vandemerck C., Noterman D., Moreau M., Larsimont D., Nogaret J.M., Veys I. The impact of breast MRI workup on tumor size assessment and surgical planning in patients with early breast cancer. — *Breast J*. — 2018; 24 (6): 927—933. [PMID: 30076661](#)
16. Pucci R., Weyh A., Smotherman C., Valentini V., Bunnell A., Fernandes R. Accuracy of virtual planned surgery versus conventional free-hand surgery for reconstruction of the mandible with osteocutaneous free flaps. — *Int J Oral Maxillofac Surg*. — 2020; 49 (9): 1153—1161. [PMID: 32197824](#)
17. Qiu B., Guo J., Kraeima J., Glas H.H., Borra R.J.H., Witjes M.J.H., van Ooijen P.M.A. Automatic segmentation of the mandible from computed tomography scans for 3D virtual surgical planning using the convolutional neural network. — *Phys Med Biol*. — 2019; 64 (17): 175020. [PMID: 31239411](#)
18. Rodrigues Y.L., Mathew M.T., Mercuri L.G., da Silva J.S.P., Henriques B., Souza J.C.M. Biomechanical simulation of temporomandibular joint replacement (TMJR) devices: a scoping review of the finite element method. — *Int J Oral Maxillofac Surg*. — 2018; 47 (8): 1032—1042. [PMID: 29526560](#)
19. Awad M.E., Altman A., Elrefai R., Shipman P., Loooney S., Elsalanty M. The use of vascularized fibula flap in mandibular reconstruction; A comprehensive systematic review and meta-analysis of the observational studies. — *J Craniomaxillofac Surg*. — 2019; 47 (4): 629—641. [PMID: 30782453](#)

20. Ghai S., Sharma Y., Jain N., Satpathy M., Pillai A.K. Use of 3-D printing technologies in craniomaxillofacial surgery: a review. — *Oral Maxillofac Surg.* — 2018; 22 (3): 249—259. [PMID: 29797107](#)
21. Bosc R., Fitoussi A., Hersant B., Dao T.H., Menin-gaud J.P. Intraoperative augmented reality with heads-up displays in maxillofacial surgery: a systematic review of the literature and a classification of relevant technologies. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 48 (1): 132—139. [PMID: 30316662](#)
22. Kuusisto N., Huumonen S., Kotiaho A., Haapea M., Rekola J., Vallittu P. Intensity of artefacts in cone beam CT examinations caused by titanium and glass fibre-reinforced composite implants. — *Dentomaxillofac Radiol.* — 2019; 48 (2): 20170471. [PMID: 30084258](#)
23. Rendenbach C., Schoellchen M., Bueschel J., Gauer T., Sedlacik J., Kutzner D., Vallittu P.K., Heiland M., Smeets R., Fiehler J., Siemonsen S. Evaluation and reduction of magnetic resonance imaging artefacts induced by distinct plates for osseous fixation: an in vitro study @ 3 T. — *Dentomaxillofac Radiol.* — 2018; 47 (7): 20170361. [PMID: 29718688](#)
24. Rendenbach C., Steffen C., Sellenschloh K., Heyland M., Morlock M.M., Toivonen J., Moritz N., Smeets R., Heiland M., Vallittu P.K., Huber G. Patient specific glass fiber reinforced composite versus titanium plate: A comparative biomechanical analysis under cyclic dynamic loading. — *J Mech Behav Biomed Mater.* — 2019; 91: 212—219. [PMID: 30594831](#)
25. Solis R.N., Mahaney J., Mohhebal R., Laks S., Wax M.K., Petrisor D., Brockhoff H.C. 2nd Digital imaging evaluation of the scapula for prediction of endosteal implant placement in reconstruction of oro-mandibular defects with scapular free flaps. — *Microsurgery.* — 2019; 39 (8): 730—736. [PMID: 31081559](#)
26. Battaglia S., Ricotta F., Maiolo V., Savastio G., Contedini F., Cipriani R., Bortolani B., Cercenelli L., Marcelli E., Marchetti C., Tarsitano A. Computer-assisted surgery for reconstruction of complex mandibular defects using osteomyocutaneous microvascular fibular free flaps: Use of a skin paddle-outlining guide for soft-tissue reconstruction. A technical report. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2019; 47 (2): 293—299. [PMID: 30558999](#)
27. da Cruz Vegian M.R., Costa B.C.A., de Fátima Santana-Melo G., Godoi F.H.C., Kaminagakura E., Tango R.N., do Prado R.F., de Oliveira L.D., Federico C.A., de Oliveira Marco Avelino S., Neves R.M., de Vasconcellos L.M.R. Systemic and local effects of radiotherapy: an experimental study on implants placed in rats. — *Clin Oral Investig.* — 2020; 24 (2): 785—797. [PMID: 31154539](#)
28. Kansara S., Wang T., Koochakzadeh S., Liou N.E., Graboyes E.M., Skoner J.M., Hornig J.D., Sandulache V.C., Day T.A., Huang A.T. Prognostic factors associated with achieving total oral diet following osteocutaneous microvascular free tissue transfer reconstruction of the oral cavity. — *Oral Oncol.* — 2019; 98: 1—7. [PMID: 31521884](#)
29. Kraeima J., Dorgelo B., Gulbitti H.A., Steenbakkers R.J.H.M., Schepman K.P., Roodenburg J.L.N., Spijkervet F.K.L., Schepers R.H., Witjes M.J.H. Multimodality 3D mandibular resection planning in head and neck cancer using CT and MRI data fusion: A clinical series. — *Oral Oncol.* — 2018; 81: 22—28. [PMID: 29884410](#)
30. Pappalardo M., Tsao C.K., Tsang M.L., Zheng J., Chang Y.M., Tsai C.Y. Long-term outcome of patients with or without osseointegrated implants after resection of mandibular ameloblastoma and reconstruction with vascularized bone graft: Functional assessment and quality of life. — *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* — 2018; 71 (7): 1076—1085. [PMID: 29656899](#)
31. Raghuram A., Singh A., Chang D.K., Nunez M., Reece E.M. Bone grafts, bone substitutes, and orthobiologics: Applications in plastic surgery. — *Semin Plast Surg.* — 2019; 33 (3): 190—199. [PMID: 31384235](#)
32. Spijkervet F.K.L., Brennan M.T., Peterson D.E., Witjes M.J.H., Vissink A. Research frontiers in oral toxicities of cancer therapies: Osteoradionecrosis of the jaws. — *J Natl Cancer Inst Monogr.* — 2019; 2019 (53): lgz006. [PMID: 31425599](#)
33. Sukato D.C., Hammer D., Wang W., Shokri T., Williams F., Ducic Y. Experience with «Jaw in a Day» technique. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2020; 31 (5): 1212—1217. [PMID: 32224781](#)
34. Swendseid B., Kumar A., Sweeny L., Wax M.K., Zhan T., Goldman R.A., Krein H., Heffelfinger R.N., Luginbuhl A.J., Curry J.M. Long-Term complications of osteocutaneous free flaps in head and neck reconstruction. — *Otolaryngol Head Neck Surg.* — 2020; 162 (5): 641—648. [PMID: 32204662](#)