



ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Обзорная статья

УДК 616-073.75

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-4-30-41>

Современное состояние вопроса лучевой диагностики послеоперационных осложнений после проведения ортогнатических вмешательств (обзор литературы)

Е. Ю. Лазаренко^{*,1}, Д. А. Лежнев^{1,2}, А. Ю. Дробышев³

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного медицинского образования» Минздрава России, кафедра терапевтической стоматологии, Москва

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра челюстно-лицевой и пластической хирургии

Реферат

Представлен обзор зарубежной литературы по лучевой диагностике осложнений после проведения ортогнатических операций. В результате проведенного анализа можно утверждать, что высокотехнологичные методы исследований, такие как мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография, повышают эффективность диагностических мероприятий в получении клинически значимой информации о послеоперационных осложнениях в челюстно-лицевой хирургии. Однако следует отметить, что в зарубежных источниках не освещены такие вопросы, как томографическая семиотика послеоперационных осложнений в ортогнатической хирургии, роль и место лучевых технологий в схеме обследования пациентов с такими осложнениями, не уточняются показания и противопоказания к применению каждого из методов.

* **Лазаренко Екатерина Юрьевна**, аспирант кафедры лучевой диагностики с/ф ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127473, Россия, г. Москва, ул. Делегатская, 20/1.
Тел.: +7 (903) 226-37-94. Электронная почта: lazarenko.katherina@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-3937-5796

Lazarenko Ekaterina Yur'evna, Postgraduate student of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, department of Radiology.
Address: 20/1, ul. Delegatskaya, Moscow, 127473, Russia.
Phone number: +7 (903) 226-37-94. E-mail: lazarenko.katherina@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-3937-5796

© Е. Ю. Лазаренко, Д. А. Лежнев, А. Ю. Дробышев

Ключевые слова: рентгенология, компьютерная томография, челюстно-лицевая хирургия, ортогнатия.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Review article

The Present Status of Diagnostic Imaging of Postoperative Complications after Orthognathic Interventions (Literature Review)

E. Yu. Lazarenko^{*1}, D. A. Lezhnev^{1,2}, A. Yu. Drobyshev³

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, department of Radiology

² Russian medical academy of continuing professional education, Therapeutic dentistry department, Moscow

³ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, department of Maxillofacial and Plastic Surgery

Abstract

This article presents a review of foreign literature on the methods of diagnostics imaging of postoperative complications in orthognathic surgery. After the analysis, it can be argued that high-tech methods, such as computed tomography, cone beam computed tomography have improved the possibilities of imaging diagnostics in obtaining clinically significant information about postoperative complications of the maxillofacial region. Nevertheless, it should be noted that foreign sources not cover such issues as: tomographic semiotics of postoperative complications in orthognathic surgery, the role and place of radiation technologies in the examination of patients with postoperative complications; don't specified indications and contraindications for use of each methods.

Key words: Diagnostic Imaging, Radiology, CT, Maxillofacial Surgery, Orthognathia.

Research funding and conflict of interest

The study was not funded by any sources. The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Врожденные, возрастные или приобретенные пороки челюстно-лицевой области (ЧЛО) сопровождаются анатомическими, функциональными и эстетическими нарушениями. Отечественные и зарубежные научные исследования последнего десятилетия свидетельствуют о достаточно устойчивой тенденции к возрастанию частоты этого порока [6, 7]. Врожденные аномалии развития лица, такие как расщелины губы и нёба, составляют в среднем 1 : 800 – 1 : 600 новорожденных детей, синдром Крузона, синдром Апера — частота встречаемости от 1 : 160 000 до 1 : 4000 новорожденных в равной степени как у женщин, так и у мужчин [7]. Количество пациентов с приобретенными дефектами ЧЛО, полученными в результате дорожно-транспортных происшествий, огнестрельных ранений, бытовых, производственных или спортивных травм, составляет 16% по отношению к общему количеству травм [7]. В 5–15% всех случаев пациенты с челюстно-лицевой патологией нуждаются в хирургическом методе лечения [4].

Проблемы, связанные с устранением последствий неправильного развития лицевого скелета, в результате травм или врожденных дефектов, способна решить ортогнатическая операция, позволяющая улучшить эстетические параметры лица, артикуляцию, жевательные, окклюзионные и другие функции. Во время операции одна или обе челюсти перемещаются в новые положения и соотношения. Показаниями для проведения ортогнатических операций являются недоразвитие верхней и/или нижней челюстей, резко выраженный мезиальный, перекрестный, открытый прикус, асимметрия лица, наличие аномалии зубных рядов. Основными видами ортогнатических вмешательств являются остеотомия по типу Ле Фор I, гениопластика, двусторонняя межкортикальная скользящая

остеотомия нижней челюсти. Лечение пациентов с аномалиями челюстей является сложной задачей: операции трудоемки и длительны по времени, велик риск возможных осложнений как во время выполнения операции, так и после хирургического вмешательства. Для получения благоприятного результата необходим комплексный подход к лечению — от обследования пациентов с помощью высокотехнологичных методов лучевой диагностики на этапах планирования операции и своевременного выявления ранних послеоперационных осложнений до наблюдения в послеоперационном периоде [5].

Цель: провести многофакторный анализ научной информации о современном состоянии вопроса по лучевым методам диагностики послеоперационных осложнений в результате проведения ортогнатических вмешательств.

Результаты исследования

На сегодняшний день в научной литературе по хирургии и стоматологии достаточно хорошо освещены вопросы, связанные с послеоперационными осложнениями в результате проведения реконструктивного ортогнатического вмешательства [2, 6]. В то же время в литературе по лучевой диагностике встречаются лишь единичные публикации, посвященные некоторым отдельным аспектам послеоперационных осложнений в ортогнатической хирургии [12, 15]. Краткий обзор зарубежной литературы представлен в таблице ниже.

Далее остановимся на более подробной характеристике тех научных исследований, в которых представлена наиболее полная информация о методах лучевой диагностики послеоперационных осложнений в ортогнатической хирургии.

Среди методов лучевого послеоперационного контроля наибольшее значение имеет рентгенологический. Одна

**Многофакторный анализ литературных источников по лучевой диагностике
послеоперационных осложнений при ортогнатических вмешательствах**

Автор, название статьи, год издания				
Количество случаев	Вид вмешательства	Метод диагностики	Выявленное осложнение	Частота случаев
Robl M. T., Farrell B. B. et al. Complications in Orthognathic Surgery A Report of 1000 Cases (2014)				
1000	остеотомии верхней челюсти (в/ч) и нижней челюсти (н/ч), комбинированные	—	инфекции	n = 25
Dadwal H., Shanmugasundaram S. et al. Preoperative and Postoperative CT Scan Assessment of Pterygomaxillary Junction in Patients Undergoing Le Fort I Osteotomy: Comparison of Pterygomaxillary Dysjunction Technique and Trimble Technique – A Pilot Study (2014)				
8	остеотомия по Ле Фор I	КТ	перелом крыловидной пластинки	n = 3
Jędrzejewski M., Sporniak-Tutak K. et al. Preoperative, intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review (2015)				
1924 статьи	остеотомии в/ч и н/ч, комбинированные остеотомии челюстей	панорамные томограммы	нарушения ВНЧС	13,64 %
			кровотечения	9,09 %
			инфекции	6,82 %
			несращение места остеотомии	4,55 %
			искривление носовой перегородки	2,28 %
			стоматологические осложнения	2,28 %
Camargo I. B., Van Sickels J. E. et al. Root contact with maxillomandibular fixation screws in orthognathic surgery: incidence and consequences (2016)				
125	двусторонняя сагиттальная остеотомия	ортопантомограммы	повреждение корней зубов	12 %
Chin Yen-Po, Leno M. B. et al. The pterygomaxillary junction: An imaging study for surgical information of Le Fort I osteotomy (2017)				
283	остеотомия по Ле Фор I	аксиальные изображения КЛКТ	перелом крыловидной пластинки	23 %
Politis C., Vyvere G. et al. Condylar Resorption After Orthognathic Surgery (2018)				
730	сагиттальная остеотомия	панорамные рентгенограммы, КЛКТ	двусторонняя мышечловая резорбция	0,82%

Автор, название статьи, год издания				
Количество случаев	Вид вмешательства	Метод диагностики	Выявленное осложнение	Частота случаев
Ozcan E. M., Dergin G. et al. Prevalence of nasolacrimal canal obstruction and epiphora following maxillary orthognathic surgery (2018)				
83	остеотомия в/ч по Ле Фор I	дакриосцинтиграфия, КТ	непроходимость носослезного протока	3,6 %
Olate S., Sigua E. et al. Complications in Orthognathic Surgery (2018)				
445	остеотомии в/ч и н/ч, комбинированные остеотомии челюстей	панорамные рентгенограммы	послеоперационный рецидив	3,2 %
			инфекции	2,4 %
Procacci P., Lanaro L. et al. Is post orthognathic maxillary sinusitis related to sino-nasal anatomical alterations? (2019)				
64	остеотомии в/ч и н/ч, комбинированные остеотомии челюстей	КЛКТ	постоперационное утолщение слизистой оболочки	31,5 %
			затемнение придаточных пазух носа	18,75 %
Ferri J., Druelle C. et al. Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases (2019)				
5025	остеотомии по Ле Фор I, гениопластика	КТ, телерадиография	инфекции	1,194 %
			кровотечения	0,197 %
			ложный сустав	0,197 %
			переломы основания черепа	0,197 %
Cousin A., Bouletrea P. et al. Severity and long-term complications of surgical site infections after orthognathic surgery: a retrospective study (2020)				
512	остеотомии по Ле Фор I, сагиттальная остеотомия	КТ в аксиальных и коронарных проекциях	инфекции	8 %
			хронический остеомиелит	4,9 %

из ранних статей, посвященных лучевым методам диагностики при выявлении осложнений после ортогнатической операции, опубликована в 1988 году. В ней Kaplan P. A., Tu H. K. и соавт. представили результаты ретроспективного обзора рентгенограмм. Было обследовано 100 пациентов, которым проводилось рентгенологическое исследование черепа в обзорной и заднепередней проекциях после остеотомий верхней и/или нижней челюсти. Все диагностированные послеоперационные осложнения авторы

поделили на две группы: ранние и поздние. К ранним послеоперационным осложнениям Kaplan P. A., Tu H. K. и соавт. отнесли: непреднамеренные переломы, вывихи височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), рассечение корней зубов, оставшееся хирургическое оборудование, разрушение иммобилизационных устройств и смещение трансплантатного материала (которые также могут возникать и в поздние сроки). Данные осложнения были выявлены в результате послеоперационного рентгенологического

контроля состояния всех пациентов вне зависимости от того, проявлялись или не проявлялись клинические симптомы. Авторами также подчеркивается, что наиболее часто встречаются ранние осложнения — переломы в области ветви и тела нижней челюсти, а также венечного отростка и шейки мышцелкового отростка. Аvascularный некроз проксимальных фрагментов нижней челюсти, остеомиелит, неправильное сращение или незаращение фрагментов остеотомии авторы статьи относят к поздним послеоперационным осложнениям.

В 2011 году Godoy. F. и Filho J. и соавт. провели исследование, в котором описали, что причинами возникновения потенциально серьезных послеоперационных осложнений могут быть проблемы, связанные с ортодонтическими устройствами, такими как поломка во время операции или открепление устройств, что может привести к риску аспирации [16]. Авторы провели рентгенологическое исследование 1003 пациентов до ортогнатического лечения для определения типа операции и оценки угла окклюзии, а также после (в течение 12 дней) для оценки смещения аппарата фиксации. Рентгенологическое исследование включало в себя боковые, заднепередние и панорамные рентгенограммы. У трех пациентов отмечалось смещение аппарата, а неисправности самого оборудования — в 1,9 % случаев. В статье, опубликованной в 2012 году, «Complications in orthognathic surgery: A comprehensive review» Sousa C., Turini T. также отметили, что проблемы с фиксирующим аппаратом были выявлены в 2,1 % случаев.

В то же время Kaplan P. A., Tu H. K. и соавт. считают, что при рентгенологическом исследовании фиксируются признаки, которые можно спутать с осложнениями, а именно — затемнение верхнечелюстных пазух и просветление в области верхушек зубов. Зачастую после верхнечелюстных остеотомий присутствует кровь в верхнечелюстных

пазухах, что можно спутать с синуситом. Поэтому следует обратить внимание, что объективный потенциал традиционной рентгенографии ограничен в силу суммаций элементов и геометрических искажений, характерных для плоскостных двухмерных рентгенологических изображений. Более информативными методами обследования зубочелюстной системы, переломов, а также для оценки адекватного позиционирования остеотомии являются разновидности компьютерной томографии (КТ) [1, 19].

С помощью многоплоскостного и объемного изображения можно оптимально оценить состояние костных структур лицевого скелета и мягких тканей, а также металлоконструкций, установленных в ходе ортогнатической операции [3]. Применение мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) позволяет обследовать пациента сразу после оперативного вмешательства, обладает коротким временем сбора данных, поэтому артефакты движения, вызванные глотанием и дыханием, уменьшаются. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) — один из самых информативных методов диагностики при аномалиях челюстей, включая зубные имплантаты, ортогнатическую хирургию, травмы и другие патологии. КЛКТ дает возможность смотреть цифровое трехмерное изображение в процессе диагностики. К преимуществам КЛКТ относится более низкая лучевая нагрузка в сравнении с МСКТ, что является важным фактором при необходимости повторных исследований в послеоперационном периоде. Также при проведении КЛКТ отмечаются менее выраженные артефакты от металлических элементов.

В одной из публикаций 2017 года Chin Y. P., Leno M. B. и соавт. были использованы аксиальные изображения послеоперационных КЛКТ для оценки крыловидно-верхнечелюстных структур после проведения остеотомий по

типу Ле Фор I. Результаты проведенных исследований показали, что частота переломов крыловидных пластинок составляет 23%. Тяжелые осложнения, такие как кровотечения или перелом основания черепа, не были обнаружены.

При этом в статье «Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases» 2019 года Ferri J., Druelle C. и соавт. отмечают переломы костей основания черепа как послеоперационные осложнения уже в 0,197 % исследований, встречавшиеся в сочетании с переломами в клиновидной пазухе. У пациентов отмечались сильные головные боли и ринорея, диагноз окончательно подтверждался с помощью проведения КТ. Послеоперационное кровотечение встречалось только у 4 пациентов (0,08 %) и возникало через 7–14 дней после проведения операций. Авторами выдвигается предположение, что кровотечение возникает в результате разрыва тромба и некроза стенки сосуда в месте хирургического вмешательства. Кровотечение может быть опасным для жизни пациента, поэтому интервенционная радиология, как один из методов лучевой диагностики, играет важную роль в диагностике и лечении данного послеоперационного осложнения. В этой же статье авторы отмечают, что ложный сустав и несращение зон остеотомий хорошо визуализируются при проведении ортопантограмм.

К послеоперационным осложнениям в ортогнатической хирургии относятся проблемы, связанные с возникновением нарушений височно-нижнечелюстного сустава, что может привести к дисфункции сустава. Так, например, в 2002 году Dervis E., Tuncer E. провели исследование, в котором описали, что ограничение открывания рта, как осложнение после ортогнатического лечения, встречается в 10 % случаев; в статье «Complications in orthognathic surgery: A comprehensive review» (2012) авторы Sousa C. и Turini T. зафиксиро-

вовали дисфункцию ВНЧС у 1,8 % пациентов. Дисфункции височно-нижнечелюстного сустава впоследствии могут привести к развитию остеоартрита. Loureiro R. M., Collin J. и соавт. (2021) считают, что к КТ-признакам проявления остеоартрита после ортогнатического лечения можно отнести малые литические очаги деструкции, сужение суставной щели и уплощение суставных поверхностей, а также остеофиты и склероз.

Berköz Ö., Karaali S., Kozanoğlu E. и соавт. (2020) описали, что у 6,8 % пациентов, перенесших остеотомию по Ле Фор I, было обнаружено неправильное положение мышечка [8]. Подводя итоги, авторы сделали вывод, что КТ необходимо проводить как до операции, для оценки положения мышечков нижней челюсти, так и после хирургического лечения с целью сравнения изображений для выявления неправильного положения.

Послеоперационные инфекции, такие как абсцесс, целлюлит, верхнечелюстной синусит, остеомиелит, можно оперативно выявить с помощью лучевой диагностики, что поможет успешно вылечить заболевания на ранних стадиях [18]. Еще в 2007 году Chow L. K., Singh V. и соавт. выявили инфекционные осложнения в послеоперационном периоде в 7,4 % случаев. Davis C. M., Gregoire C. и соавт. (2016) в своей статье отметили, что среди 2521 прооперированного пациента частота инфекций составляет 8 %, чаще всего инфекции встречаются на нижней челюсти. Kramer J., Baethg C. и соавт. в своем исследовании отмечали абсцесс как осложнение в послеоперационном периоде с частотой встречаемости 0,5 %. Благодаря МСКТ возможно быстро и точно определить наличие данных инфекционных осложнений. С помощью КТ-диагностики с контрастным усилением можно определить наличие: абсцесса в зоне операции (скопление жидкости с краевым усилением

ободка); целлюлита (усиление плотности подкожной жировой клетчатки, увеличение ее объема, а также утолщение прилегающих мышц и фасций); остеомиелита (литические очаги деструкции, периостальная реакция, смещение металлоконструкций и замедленное сращение кости, в хронической форме будут наблюдаться костный склероз и секвестры) [19].

К иным возможным послеоперационным осложнениям можно отнести: деформацию (искривление) носовой перегородки (Kramer F., Baethg C. — 1,6 %; Sousa C., Turrini T. — 0,17 %); перфорацию гайморовой пазухи (ороантральный свищ) [21]. В статье «Surgical complications of segmental Le Fort I osteotomy» (2011) описано, что при проведении периапикальных рентгенограмм в послеоперационном периоде появление ороантрального свища было выявлено в 5 % случаев, также Но М. W., Boyle M. A. и соавт. отмечали пародонтальные осложнения (n = 3) и выпадение UR4 (n = 1).

Ozcan E. M., Dergin G. и соавт. в 2018 году отметили в 3,6 % случаев непроходимость носослезного канала после проведения остеотомии верхней челюсти по Ле Фор I, которое можно выявить с помощью КТ, а также обнаружили такие аномалии, как сужение пространства между нижней носовой раковиной и латеральной стенкой носа за счет отека слизистой оболочки, близость фиксирующих винтов к носослезному пути, перелом стенок носослезного протока, фрагменты кости внутри протока [21].

Заключение

На основании анализа научной информации о современном состоянии вопроса по лучевым методам исследований послеоперационных осложнений, возникших в результате проведения ортогнатических вмешательств, можно сделать вывод, что использование диагностических лучевых тех-

нологий необходимо для своевременного выявления таких осложнений, планирования и коррекции тактики успешного лечения пациента. В представленном обзоре литературы авторы основное внимание уделяют причинам, классификации, статистике послеоперационных осложнений, описанию симптомов заболеваний, при этом не всегда указывают на способы лучевого обследования пациентов, с помощью которых диагностированы осложнения. Не освещены в статьях преимущества и недостатки доступных видов лучевых исследований, эффективность каждого из методов в выявлении осложнений после оперативного вмешательства. Таким образом, можно сделать вывод о том, что лучевой диагностике послеоперационных осложнений в ортогнатической хирургии уделяется недостаточно внимания в зарубежной научной литературе.

Список литературы

1. *Васильев А. Ю., Лежнев Д. А.* Лучевая диагностика повреждений челюстно-лицевой области: руководство для врачей / под ред. А. Ю. Васильева, Д. А. Лежнева. М., ГЭОТАР-Медиа, 2010. 80 с.
2. *Дробышев А. Ю., Янушевич О. О.* Челюстно-лицевая хирургия: учебник / под ред. А. Ю. Дробышева, О. О. Янушевича. М., ГЭОТАР-Медиа, 2021. 880 с.
3. *Зеленский В. А., Минаев С. В. и др.* Конусно-лучевая КТ с 3D-реконструкцией в комплексном обследовании ребенка с врожденной аномалией в челюстно-лицевой области // Гл. врач. 2021. № 3 (78). С. 20–23.
4. Врожденные и приобретенные аномалии и деформации зубочелюстной системы и лицевого черепа: клинические рекомендации / ООО «Общество специалистов в области челюстно-лицевой хирургии».
5. *Митин Н. Е., Абдиркин М. Д. и др.* Реабилитация пациентов после операций в челюстно-лицевой области // Здоро-

- вье и образование в XXI веке. 2018. № 2 (20). С. 60–64.
6. Сорвин В. А., Дробышев К. А. и др. Осложнения хирургического лечения пациентов с врожденными аномалиями челюстей: клиническая характеристика и профилактика // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2020. № 2. С. 21–32.
 7. Ходячий А. Е. Оптимизация протокола компьютерной томографии челюстно-лицевой области для создания геометрических моделей при планировании хирургического лечения: Дис. ... канд. мед. наук. М.: Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Минздрава России, 2020. 169 с.
 8. Berkoz O., Karaali S. et al. The relationship between fixation method and early central condylarsagging after bilateral sagittal split ramus osteotomy in orthognathic surgery. J. of Cranio-Maxillo-Facial Surgery. 2020. V. 48. Issue 10. P. 928–932.
 9. Camargo I. B., Sickels J. E. et al. Root contact with maxillomandibular fixation screws in orthognathic surgery: incidence and consequences. I. J. of Oral and Maxillofacial Surgery. 2016. V. 45. Issue 8. P. 980–984.
 10. Chin Yen-Po, Leno M. B. et al. The pterygomaxillary junction: An imaging study for surgical information of Le Fort I osteotomy. Scientific reports. 2017. V. 7. Issue 1. P. 9953.
 11. Cousin A.-S., Bouletreau P. et al. Severity and long-term complications of surgical site infections after orthognathic surgery: a retrospective study. Scientific report. 2020. V. 10. Issue 1. P. 12015.
 12. Dadwal H., Shanmugasundaram S. et al. Preoperative and Postoperative CT Scan Assessment of Pterygomaxillary Junction in Patients Undergoing Le Fort I Osteotomy: Comparison of Pterygomaxillary Dysjunction Technique and Trimble Technique — A Pilot Study. J. Maxillofacial Oral Surgery. 2015. V. 14. Issue 3. P. 713–719.
 13. Davis C. M., Gregoire C. et al. Prevalence of Surgical Site Infections Following Orthognathic Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. J. Maxillofacial Oral Surgery. 2016. V. 74. Issue 6. P. 1199–1206.
 14. Ferri J., Druelle C. et al. Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases. International Orthodontics. 2019. V. 17. Issue 4. P. 789–798.
 15. Ginat D. Th., Lam D. et al. CT Imaging Findings after Craniosynostosis Reconstructive Surgery. Pediatric Neurosurgery. 2018. V. 53. Issue 4. P. 215–221.
 16. Godoy F., Filho J. et al. Prevalence of banding and bonding molar brackets in orthognathic surgery cases. J. of Oral and Maxillofacial Surgery. 2011. V. 69. Issue 3. P. 911–916.
 17. Jędrzejewski J., Smektała T. Preoperative, intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review. Clinical Oral Investigations. 2015. V. 19. Issue 5. P. 969–977.
 18. Kim Yo.-K. Complications associated with orthognathic surgery. J. of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2017. V. 43. Issue 1. P. 3–15.
 19. Loureiro R. M., Collin J. et al. Postoperative CT findings of orthognathic surgery and its complications: A guide for radiologists. J. of Neuroradiology. 2022. V. 49. Issue 1. P. 17–32.
 20. Olate S., Siqua E. et al. Complications in Orthognathic Surgery. J. of craniofacial Surgery. 2018. V. 29. Issue 2. P. 158–161.
 21. Ozcan E. M., Dergin G., Basa S. Prevalence of nasolacrimal canal obstruction and epiphora following maxillary orthognathic surgery. I. J. of Oral and Maxillofacial Surgery. 2018. V. 47. Issue 6. P. 715–720.
 22. Politis C., Van De Vyvere G., Agbaje J. O. Condylar Resorption After Orthognathic Surgery. J. of Craniofacial Surgery. 2019. V. 30. Issue 1. P. 169–174.
 23. Procacci P., Lanaro L. et al. Is post orthognathic maxillary sinusitis related to sino-nasal anatomical alterations? J. of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2019. V. 47. Issue 6. P. 876–882.

24. *Robl T. M., Farrell B. B., Tucker M. R.* Complications in orthognathic surgery: a report of 1,000 cases. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2014. V. 26. Issue 4. P. 599–609.

References

1. *Vasil'ev A. Yu., Lezhnev D. A.* Diagnostic imaging of the maxillofacial region: guide for doctors. Ed. by Vasil'ev A. Yu., Lezhnev D. A. Moscow, 2010. 80 p. (in Russian).
2. *Drobyshev A. Yu., Yanushevich O. O.* Maxillofacial Surgery: textbook. Ed. by Drobyshev A. Yu., Yanushevich O. O. Moscow, 2021. 880 p. (in Russian).
3. *Zelenskiy V. A., Minaev S. V. et al.* Cone beam CT with 3D-reconstruction in complex deployment with a congenital anomaly of a child in the maxillofacial region. *Main Doctor*. 2021. V. 3 No. 78. P. 20–23 (in Russian).
4. Congenital and acquired anomalies and deformities of the dentoalveolar system and facial skull: Clinical recommendations. Society of Maxillofacial Surgery specialists (in Russian).
5. Mitin N. E., Abdirkin M. D. et al. Rehabilitation of patients after operations in the maxillofacial region. *Health and education Millenium*. 2018. V. 2. No. 20. P. 60–64 (in Russian).
6. *Sorvin V. A., Drobyshev K. A. et al.* Complications of surgical treatment of patients with congenital anomalies: clinical characteristics and prevention. *Plastic surgery and aesthetic medicine*. 2020. V. 2. P. 21–32 (in Russian).
7. *Khodyachiy A. E.* Optimization protocol CT of maxillofacial region for the creation of geometric models in the planning of surgical treatment. Moscow, 2020. 169 p. (in Russian).
8. *Berkoz O., Karaali S. et al.* The relationship between fixation method and early central condylar sagging after bilateral sagittal split ramus osteotomy in orthognathic surgery. *J. of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2020. V. 48. Issue 10. P. 928–932.
9. *Camargo I. B., Sickels J. E. et al.* Root contact with maxillomandibular fixation screws in orthognathic surgery: incidence and consequences. *I. J. of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016. V. 45. Issue 8. P. 980–984.
10. *Chin Yen-Po, Leno M. B. et al.* The pterygomaxillary junction: An imaging study for surgical information of Le Fort I osteotomy. *Scientific reports*. 2017. V. 7. Issue 1. P. 9953.
11. *Cousin A.-S., Bouletreau P. et al.* Severity and long-term complications of surgical site infections after orthognathic surgery: a retrospective study. *Scientific report*. 2020. V. 10. Issue 1. P. 12015.
12. *Dadwal H., Shanmugasundaram S. et al.* Preoperative and Postoperative CT Scan Assessment of Pterygomaxillary Junction in Patients Undergoing Le Fort I Osteotomy: Comparison of Pterygomaxillary Dysjunction Technique and Trimble Technique — A Pilot Study. *J. Maxillofacial Oral Surgery*. 2015. V. 14. Issue 3. P. 713–719.
13. *Davis C. M., Gregoire C. et al.* Prevalence of Surgical Site Infections Following Orthognathic Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *J. Maxillofacial Oral Surgery*. 2016. V. 74. Issue 6. P. 1199–1206.
14. *Ferri J., Druelle C. et al.* Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases. *International Orthodontics*. 2019. V. 17. Issue 4. P. 789–798.
15. *Ginat D. Th., Lam D. et al.* CT Imaging Findings after Craniosynostosis Reconstructive Surgery. *Pediatric Neurosurgery*. 2018. V. 53. Issue 4. P. 215–221.
16. *Godoy F., Filho J. et al.* Prevalence of banding and bonding molar brackets in orthognathic surgery cases. *J. of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011. V. 69. Issue 3. P. 911–916.
17. *Jędrzejewski J., Smektała T.* Preoperative, intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*. 2015. V. 19. Issue 5. P. 969–977.

18. *Kim Yb.-K.* Complications associated with orthognathic surgery. J. of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2017. V. 43. Issue 1. P. 3–15.
19. *Loureiro R. M., Collin J. et al.* Postoperative CT findings of orthognathic surgery and its complications: A guide for radiologists. J. of Neuroradiology. 2022. V. 49. Issue 1. P. 17–32.
20. *Olate S., Siqua E. et al.* Complications in Orthognathic Surgery. J. of craniofacial Surgery. 2018. V. 29. Issue 2. P. 158–161.
21. *Ozcan E. M., Dergin G., Basa S.* Prevalence of nasolacrimal canal obstruction and epiphora following maxillary orthognathic surgery. I. J. of Oral and Maxillofacial Surgery. 2018. V. 47. Issue 6. P. 715–720.
22. *Politis C., Van De Vyvere G., Agbaje J. O.* Condylar Resorption After Orthognathic Surgery. J. of Craniofacial Surgery. 2019. V. 30. Issue 1. P. 169–174.
23. *Procacci P., Lanaro L. et al.* Is post orthognathic maxillary sinusitis related to sino-nasal anatomical alterations? J. of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2019. V. 47. Issue 6. P. 876–882.
24. *Robl T. M., Farrell B. B., Tucker M. R.* Complications in orthognathic surgery: a report of 1,000 cases. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2014. V. 26. Issue 4. P. 599–609.

Сведения об авторах / Information about authors

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики с/ф ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России. Профессор кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного медицинского образования» Минздрава России.

Адрес: 127473, Россия, г. Москва, ул. Делегатская, 20/1.

Тел.: +7 (495) 609-67-00. Электронная почта: mail@msmsu.ru

ORCID.org/0000-0002-7163-2553

Вклад автора: формулировка цели и задач исследования, разработка концепции и дизайна статьи, редактирование текста, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Lezhnev Dmitry Anatol'evich, Professor, M. D., Ph. D. Chairman of the department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia. Professor, Therapeutic dentistry department of Russian medical academy of continuing professional education.

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

Phone number: +7 (495) 609-67-00. E-mail: mail@msmsu.ru

ORCID.org/0000-0002-7163-2553

Author's contribution: approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Дробышев Алексей Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой и пластической хирургии с/ф ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127473, Россия, г. Москва, ул. Делегатская, 20/1.

Тел.: +7 (925) 505-02-20 Электронная почта: dr.Drobyshev@gmail.com

ORCID.org/0000-0002-1710-6923

Вклад автора: утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Drobyshev Aleksey Yur'evich, Professor, M. D., Ph. D. Chairman of the department of Maxillofacial and Plastic Surgery, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

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

Phone number: +7 (925) 505-02-20. E-mail: dr.Drobyshev@gmail.com

ORCID.org/0000-0002-1710-6923

Author's contribution: approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Лазаренко Екатерина Юрьевна, аспирант 1-го года обучения кафедры лучевой диагностики с/ф ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127473, Россия, г. Москва, ул. Делегатская, 20/1.

Тел.: +7 (903) 226-37-94. Электронная почта: lazarenko.katherina@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-3937-5796

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, формирование заключения и выводов по материалу – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Lazarenko Ekaterina Yur'evna, Postgraduate student of department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

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

Phone number: +7 (903) 226-37-94. E-mail: lazarenko.katherina@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-3937-5796

Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, text writing, formation of conclusions and conclusions on the material, taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.