

# Использование протез-обтураторов для дентальной реабилитации больных раком ротовой полости

© Джафаров Р.М.

Нахичеванский Государственный Университет, г. Нахичеван, Азербайджан

**Резюме:**

В статье представлен аналитический обзор современных данных об эффективности использования протезов-обтураторов у больных раком полости рта после лечения. Поиск литературы выполнен по Ovid MEDLINE, Ovid Embase, Web of Science, PubMed, Scopus, Yandex в период 2012 – 2022 годы. Поисковыми терминами были: рак головы и шеи, рак полости рта, ортопедическая стоматологическая реабилитация, протезирование, протез-обтуратор. Успех ортопедической реабилитации обтураторным протезом зависит от размера и формы зубного ряда после хирургического удаления рака, а также от качества мягких тканей, покрывающих альвеолярный отросток и резекционную полость. Протезы-обтураторы улучшают функцию полости рта у пациентов с дефектами верхней челюсти. Рост 3D-технологий в диагностике, планировании и реабилитации полости рта огромен, и для построения моделей и протезов целесообразно использовать их.

**Ключевые слова:** рак полости рта, протез-обтуратор, методика изготовления, имплантаты, 3D-технологии.

**Статья поступила:** 19.10.2022; **исправлена:** 30.11.2022; **принята:** 03.12.2022.

**Конфликт интересов:** Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарности:** Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

**Для цитирования:** Джафаров Р.М. Использование протез-обтураторов для дентальной реабилитации больных раком ротовой полости. *Эндодонтия today*. 2022; 20(4):317-322. DOI: 10.36377/1683-2981-2022-20-4-317-322.

## The use of prosthetic obturators for dental rehabilitation of patients with oral cancer

© Rauf M. Jafarov

Nakhichevan State University, Faculty of Medicine, Department of Dentistry, Nakhichevan, Azerbaijan.

**Abstract:**

The article presents an analytical review of current data on the effectiveness of the use of obturator prostheses in patients with oral cancer after treatment. Literature search was performed on Ovid MEDLINE, Ovid Embase, Web of Science, PubMed, Scopus, Yandex in the period 2012 – 2022. The search terms were head and neck cancer, oral cavity cancer, orthopedic dental rehabilitation, prosthetics, obturator prosthesis. The success of orthopedic rehabilitation with an obturator prosthesis depends on the size and shape of the dentition after surgical removal of the cancer, as well as on the quality of the soft tissues covering the alveolar process and the resection cavity. Obturator prostheses improve oral function in patients with maxillary defects. The growth of 3D technologies in the diagnosis, planning and rehabilitation of the oral cavity is enormous, and it is advisable to use them to build models and prostheses.

**Keywords:** oral cancer, obturator prosthesis, manufacturing technique, implants, 3D technologies

**Received:** 19.10.2022; **revised:** 30.11.2022; **accepted:** 03.12.2022.

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

**Acknowledgments:** There are no funding and individual acknowledgments to declare.

**For citation:** Rauf M. Jafarov. The use of prosthetic obturators for dental rehabilitation of patients with oral cancer. *Endodontics today*. 2022; 20(4):317-322. DOI: 10.36377/1683-2981-2022-20-4-317-322.

**ВВЕДЕНИЕ**

Рак полости рта и глотки представляет собой одно из наиболее часто встречающихся новообразований [1-3].

В большинстве случаев онкологическое лечение, включая лучевую терапию, затрагивает полость рта. В результате противоопухолевого лечения пациенты испыты-

тывают, среди прочего, серьезное снижение функции полости рта (например, жевательные и фонетические нарушения), что приводит к возникновению высокой потребности в стоматологической помощи [4]. Кроме того, мукозит, фиброз тканей и ксеростомия часто наблюдаются в полости рта как побочные эффекты, вызванные радиацией [5, 6]. На сегодняшний день исследований, посвященных ортопедической стоматологической помощи таким пациентам, недостаточно.

### ЦЕЛЬ

Аналитический обзор современных данных об эффективности использования протезов-обтураторов у больных раком полости рта после лечения.

Поиск литературы был выполнен по Ovid MEDLINE, Ovid Embase, Web of Science, PubMed, Scopus, Yandex в период 2012 – 2022 годы. Поисковыми терминами были: рак головы и шеи, рак полости рта, ортопедическая стоматологическая реабилитация, протезирование, протез-обтуратор.

Ортопедическое стоматологическое лечение состоит в основном из разделения полости рта и носа с помощью обтуратора, который играет очень важную роль в функциональном восстановлении [7]. Протезная обтурация может улучшить жевание, речь, глотание и эстетику у пациентов с максиллэктомией [8]. Кроме того, стабильный обтурационный протез повышает удовлетворенность пациента [9]. Протезирование после частичной или полной челюстно-лицевой резекции с помощью обтуратора является наиболее приемлемым вариантом лечения. Протез-обтуратор является основным используемым методом для реабилитации больших дефектов верхней челюсти [10, 11]. Эти протезы различаются по размеру и форме в зависимости от степени дефекта и в идеале должны быть простыми в изготовлении, легкими, а также обеспечивать удержание, стабильность и комфорт пациента. Теоретически хорошо спроектированные обтурационные протезы для дефектов верхней челюсти должны не только обеспечивать прочную и хорошую фиксацию, стабильность и поддержку, но также облегчать боль и обеспечивать простоту использования.

Сильно рассасывающиеся остаточные альвеолярные гребни представляют собой проблему при реабилитации с помощью съемных полных зубных протезов. Увеличенное межзубное пространство может привести к увеличению высоты зубных протезов верхней и/или нижней челюсти с соответствующим увеличением веса, что может поставить под угрозу удержание и устойчивость зубного протеза и, в конечном счете, успех съемного протеза.

При восстановлении большого дефекта уменьшение веса протеза путем придания ему полости является целесообразным, особенно для обтурационного протеза, в котором большой вес акриловой смолы угрожает удержанию, стабильности и поддержке протеза, заставляя пациента чувствовать себя некомфортно. Кроме того, большой вес протеза увеличивает нагрузку на остаточный альвеолярный гребень и опорную кость, что приводит к дальнейшей резорбции несущего протезного основания [7]. При изготовлении полого верхнечелюстного обтуратора вес протеза может быть уменьшен до 33% [12]. R. Fargoqui et al. [13] описали эффективную методику изготовления полого зубного протеза нижней челюсти, позволяющая тем самым снизить вес протеза. Предложенная методика преодолевает недостатки ранее описанных методов. Авторы считают, что использование гибкой трубки из пищевого

поливинилхлорида представляет собой упрощенный метод снижения веса протеза без ущерба для его прочности. При этом отпадает необходимость в удалении прокладки для получения поллой полости. Авторами использована одноэтапная процедура опорожнения, в результате чего получается удобный и легкий протез с сокращенным временем изготовления.

Представленные в литературе результаты исследований описывают различные методы изготовления открытых и закрытых полых обтураторных протезов. Оба типа имеют преимущества и недостатки [7]. Открытый полый обтуратор прост в изготовлении и регулировке. Однако его главным недостатком является скопление носовых выделений внутри поллой части, что может привести к неприятному запаху и необходимости частой чистки [14]. Закрытый обтуратор облегчает гигиену полости рта, его вес уменьшается, а удлинение максимально, но его изготовление является сложным, и его нельзя использовать в случае ограниченного открывания рта [7]. Помимо этого, закрытый полый обтуратор имеет герметичную область, которая является потенциальным местом утечки. Для компенсации этих недостатков, был изготовлен съемный, закрытый, полый обтуратор с насадкой. Таким образом, обтуратор и небная пластинка могут быть разделены, что позволяет пациенту легко очищать внутреннюю поверхность обтуратора. Магнитное крепление было выбрано на основе толщины детали, на которой расположено крепление [14]. И.В. Пустовая и соавт. [10] отмечают положительный результат при выполнении фиксации комбинированных протезов при помощи магнитов.

В литературе сообщается об использовании у пациентов с частично беззубой максиллэктомией секционный обтурационный протеза, который захватывает глубокие подрезы, тем самым препятствуя вставке/удалению [15].

Описаны многочисленные методы изготовления закрытого полого обтуратора из одной или двух частей [7]. Двухсекционный обтурационный протез изготавливается путем создания отдельной крышки для закрытия дефекта, и обе части герметизируются вместе с помощью автополимеризующейся или светополимеризованной смолы. Цельный обтуратор изготавливается путем включения прокладки во время упаковки, которая удаляется после полимеризации протеза [7, 12, 16].

Для изготовления полых обтураторов описаны различные материалы (кремний, суспензия гипса и пемзы, желатин, пластилин для лепки, целлофан, обернутый асбестом, пенополиуретан, прокладка из акриловой смолы) и технологии, включая растворимые материалы, такие как сахар, соль, замороженный лед. По мнению S.V. Nimonkar et al. [17] углубление запирающего протеза нужно, поскольку оно уменьшает нагрузку на нижележащие и окружающие ткани. Авторы обсуждают простую технику изготовления полого обтуратора. На этапе упаковки зубного протеза моделирующим воском формируется полый восковой рисунок области дефекта. Этот полый восковой узор заполняется водой и застывает, образуя ледяной кусок, который снимается с воскового рисунка и помещается между двумя слоями термоотверждаемой акриловой смолы, а затем отверждается. После обработки зубного протеза вода извлекается путем продельвания небольшого отверстия в основании зубного протеза, которое заполняется акриловой смолой холодного отверждения. Легкий протез с равномерной толщиной создается с помощью легкодоступного и легко извлекаемого материала, то есть льда.

Авторы считают, что этот метод преодолевает недостатки старых методов. Преимущество ледяного блока заключается в легкости извлечения, и он не прилипает к акриловой смоле. Он также обеспечивает равномерную толщину акриловой смолы на стадии упаковки и противостоит деформации при закрытии формы [17].

При проектировании и изготовлении obturatorных протезов использование технологии автоматизированного проектирования и автоматизированного производства (CAD-CAM) может быть альтернативой традиционной технологии, используемой для непосредственного изготовления цельных закрытых полых луковичных obturаторов. Цифровая техника позволяет избежать осложнений, связанных с оттисковыми материалами, которые могут удерживаться в местах срезов, и предлагает пациенту более удобную процедуру изготовления протеза. Однако это предположение должно быть дополнительно исследовано [18, 19]. R.J. Shah et al. [20] описали инновационную технологию изготовления полых зубных протезов верхней челюсти с использованием напечатанной на 3D-принтере полых стоматологической хирургической направляющей полимерной прокладки. Технология двойной колбы использовалась для изготовления полого зубного протеза и была модифицирована для включения полых прокладки во время окончательного закрытия колб.

Несомненно, захват периферического сустава при окончательном слепке, воздействие губ, щек и других мышц, а также определение сжимаемости задней небной пломбы могут быть сложной задачей для цифровых технологий. В этом случае комбинированное использование традиционных и цифровых методов может быть полезным для пациента [21]. Поэтому имеется необходимость в проведении дополнительных исследований, чтобы адаптировать новую технологию к клиническим условиям пациентов.

З.Л. Шанидзе и соавт. [22] провели имитационное компьютерное моделирование характеристик конструкций дентальных протезов-obturаторов методом конечных элементов. Результаты этого моделирования использованы авторами для усовершенствования конструкций челюстных протезов-obturаторов у пациентов раком рта с полным отсутствием зубов и дефектами верхней челюсти после операции. Авторы считают важным понимание механизма взаимодействия протеза с тканями протезного ложа. В этой связи на эффективность протезирования влияет исследование тканей протезного ложа, выбор конструкционных материалов, а также оптимальной конструкции протеза-obturатора, технология его изготовления, анализ и предупреждение возможных осложнений.

Потеря зубов приводит к резорбции остаточного гребня, которая представляет собой сложный биофизический процесс, на который влияют различные анатомические, протезные, функциональные и метаболические факторы. Сильная резорбция любого из гребней приведет к уменьшению площади опоры зубного протеза, что, в свою очередь, повлияет на удержание, стабильность и поддержку всего зубного протеза. Восстановление утраченного вертикального размера часто приводит к увеличению веса полных зубных протезов, что еще больше ухудшает удержание и стабильность протеза. Это также приводит к перегрузке нижележащих твердых и мягких тканей, усугубляя резорбцию гребня. Увеличение межартикулярного расстояния у пациентов с чрезмерной резорбцией гребня приводит

к утяжелению протеза, что оказывает негативное воздействие на подлежащие ткани.

У пациентов с полной беззубостью хирургическое удаление опухоли обычно приводит к плохому протезному прогнозу из-за недостаточной площади опоры зубного протеза, отсутствия стабилизации и конструкций для удержания зубного протеза; по этой причине полый obturator является лучшим выбором для частичного решения этих проблем, вызванных максиллэктомией [23].

Сообщается об эффективности применения эластичного obturатора усовершенствованной конструкции (на основе Фторакс и силиконового obturатора из материала Elite Soft Relining («Zhermack»)) у пациентов с полным отсутствием зубов и односторонним послеоперационным дефекте верхней челюсти онкологического генеза [11].

Традиционным подходом в протезной реабилитации пациентов после хирургического удаления рака полости рта является изготовление запирающего (резекционного) протеза с целью закрытия приобретенной резекционной полости в первую очередь на твердом небе, но также и на смежных альвеолярных структурах и структурах мягких тканей. Запирающие протезы играют важную роль в восстановлении функции полости рта при дефектах верхней челюсти. Факторами, влияющими на прогноз протезирования для этих пациентов, являются размер дефекта, количество оставшихся зубов, количество оставшейся кости, качество существующей слизистой оболочки, лучевая терапия и способность пациента адаптироваться к протезу. В зависимости от локализации и размера дефекта, состояния оставшихся зубов и костей, наличия подрезов мягких тканей и мышечного контроля для улучшения функции полости рта используются различные obturatorные протезы с различной ретенционной конструкцией [24]. Помимо обычных удерживаемых obturatorных протезов, для повышения стабильности и удержания протеза широко используются другие протезы с различными типами ретенции [24]. Сообщается, что протезы-obturаторы с усиленной ретенцией могут улучшить послеоперационные функции полости рта [24]. Однако, по сравнению с обычным протезом существуют разногласия, имеет ли усиленная конструкция obturатора больше преимуществ. Проведено несколько исследований по оценке функций различных протезов-obturаторов после дефектов верхней челюсти [8, 24].

Период в 6 месяцев после хирургического лечения, когда ткань полости резекции стабилизируется по размерам (сначала набухание ткани, а затем усадка), обычно достаточен для начала изготовления obturatorного протеза. В течение этого периода можно изготовить временный запирающий протез, чтобы обеспечить лучшую жевательную функцию. По данным S.P. Naug [25], достаточный период для начала изготовления окончательного запирающего протеза – до 3 мес после операции или 3 мес после лучевой терапии. Протяженность хирургической резекции, количество и положение оставшихся зубов влияют на форму и стабильность протеза-obturатора. Помимо удержания протеза на оставшихся зубах, важно расширить базис протеза на оставшиеся структуры полости рта. Максимальное выдвижение базиса obturatorного протеза передает жевательные усилия на оставшуюся часть неба и альвеолярного гребня, тем самым снижая жевательную нагрузку. Очень полезна при планировании конструкции каркаса запирающего протеза классификация M.A.



Agamany [26] дефектов верхней челюсти по 6 классам, которая основана на взаимосвязи между положением резекционной полости и оставшихся ретенционных зубов.

Одной из наиболее важных частей применения протеза-обтуратора является удержание протеза. С развитием исследований и совершенствованием методов появились различные стратегии, конструкции и материалы для достижения улучшенной ретенции, такие как точное крепление, поддерживаемое протезом-обтуратором с ретенцией на имплантате.

Наиболее важным компонентом успеха obturatorного протеза являются фиксаторы [26]. Для противостояния многочисленным силам, действующим на obturatorный протез, была предложена идеальная конструкция фиксатора для каждого класса дефектов верхней челюсти [26]. Для полностью протезированных пациентов с дефектами в центре неба (дефект Agamany класса 3) следует сконструировать четыре широко разнесенных фиксатора с использованием четырехугольных конфигураций [26]. Зацепление подрезов полости дефекта, включая переднее носовое отверстие, латеральную полосу рубца, остаточное твердое небо и остаточное мягкое небо, может обеспечить удержание и достаточное заднее небное уплотнение для obturatorного протеза [8]. Однако конфигурация четырех широко разнесенных фиксаторов регулирует зацепление глубоких подрезов полости дефекта, что приводит к неадекватному небному уплотнению. Кроме того, несколько фиксаторов влияют на такие факторы, как эстетика, восприимчивость к кариесу, здоровье десен и накопление остатков пищи. Поскольку в таких случаях окклюзионное усилие не прикладывается непосредственно к протезу-обтуратору, использование подреза полости дефекта предпочтительнее установки фиксатора, чтобы получить эффективную obturatorную и приемлемую эстетику. Поэтому был разработан запираемый протез без фиксатора, и было оценено его влияние на функцию полости рта и эстетику у полностью беззубого пациента с дефектами твердого и мягкого неба. В литературе представлены результаты использования протеза-обтуратора без фиксатора для лечения дефектов твердого и мягкого неба [15].

После размещения этих материалов в области дефекта они удаляются из протеза после полимеризации с помощью продланного отверстия, затем эта область закрывается автополимеризованной акриловой смолой [14, 16]. Описаны другие методы, включающие размещение термопластичной смолы или пенополиуретана в дефектной области обтуратора для создания полый колбы, или методы с использованием кристаллов калиевых квасцов, глицеринового мыла, впрыска газа и удаления смолы изнутри обтуратора, чтобы сделать его легким [16, 27]. P.G. Patil and S. Nimbalkar-Patil [28] описали включение предварительно сформованного «воскового шарика» во время процедуры упаковки obtura-

ционного протеза и его последующее устранение путем расплавления после завершения процедуры отверждения. Легко изготовить полый обтуратор из двух отдельных частей, а затем соединить их после отверждения. Эта двухэтапная процедура, хотя и отнимающая немного времени, целесообразна, так как меньше шансов на неточность. Однако некоторые из этих методов увеличивают вес и толщину полового обтуратора. Основное преимущество этого способа заключается в том, что окончательный протез имеет малый вес, а полая колба имеет одинаковую толщину; и это позволяет избежать загрязнения и встраивания инородных тел, которые могут изменить качество полимеризации акриловой смолы, образующей обтуратор. Этот метод также прост и экономит время. Полимеризация протеза и крышки производится в одной и той же колбе.

По мнению J. Kranjčić et al. [29], используя двухэтапную технику оттиска, можно сделать точный оттиск области, на которой установлен протез, и полости резекции, обеспечивая тем самым хорошую посадку obturatorного протеза, хорошую фиксацию и адекватное закрытие полости резекции. При протезной реабилитации таких пациентов важно искать упрощенные методы лечения, которые позволяют просто осмотреть полость резекции и одновременно снизить затраты.

Полагают, что в случаях, когда верхнечелюстная кость сохранилась незначительно или отсутствует, изготовление классического протеза-обтуратора более сложно, и хорошим решением может быть ретенция протеза-обтуратора на имплантатах [5, 29]. Преимущества классического obturatorного протеза, связанные с obturatorным протезом, удерживаемым на имплантатах, заключаются в относительно простом и быстром изготовлении, простом соблюдении гигиены полости рта, возможности контролировать возможный рецидив опухли в тканях полости резекции.

Надувные обтураторы на основе силикона предлагают простую технику восстановления дефектов верхней челюсти, могут использоваться большинством стоматологов-ортопедов и предлагают альтернативу лечению для пациентов, которые не могут установить обычные имплантаты [30]. Однако степень, в которой надувной обтуратор улучшает произношение, глотание и жевание по сравнению с традиционными протезами, а также долгосрочная пригодность этого протеза, требуют дальнейшего изучения.

Таким образом, успех ортопедической реабилитации obturatorным протезом зависит от размера и формы зубного ряда после хирургического удаления рака, а также от качества мягких тканей, покрывающих альвеолярный отросток и резекционную полость. Протезы-обтураторы улучшают функцию полости рта у пациентов с дефектами верхней челюсти. Рост 3D-технологий в диагностике, планировании и реабилитации полости рта огромен, и для построения моделей и протезов целесообразно использовать их.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Garcia C.L., Gialain I.O., Volpato M.C.P.F., Volpato L.E.R. Profile of cancer patients requiring dental and oral-maxillofacial prostheses in a Brazilian subpopulation. *J Clin Exp Dent.* 2022;14(2):e131-7. DOI: 10.4317/jced.59112.
2. Джураева Ш.Ф., Иконникова А.В. Соматический и стоматологический статус больных с онкопатологией челюстно-лицевой области. *Эндодонтия today.* 2019;17(1):16-20. DOI: 10.33925/1683-2981-2019-17-1-16-20.
3. Arantes D.C., Rodrigues R.A.A., de Arruda J.A.A., de Magalhães C.S., Mesquita R.A., Goyatá F.D.R. et al. Maxillofacial Prosthetic Rehabilitation of Patients with Resection of Squamous Cell Carcinoma:

A Report of Two Cases. *Contemp Clin Dent.* 2020;11(3):294-297. doi: 10.4103/ccd.ccd\_320\_19.

4. Bartellas M., Tibbo J., Angel D., Rideout A., Gillis J. Three-Dimensional Printing: A Novel Approach to the Creation of Obturator Prostheses Following Palatal Resection for Malignant Palate Tumors. *J Craniofac Surg.* 2018;29(1): e12-e15. DOI: 10.1097/SCS.0000000000003987.

5. Vosselman N., Alberga J., Witjes M.H.J., Raghoobar G.M., Reintsema H., Vissink A. et al. Prosthodontic rehabilitation of head and neck cancer patients – Challenges and new developments. *Oral Dis.* 2021;27(1):64-72. DOI: 10.1111/odi.13374.

6. Успенская О.А., Трефилова О.В. Изменение показателей крови у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта на фоне онкопатологии. *Эндодонтия today*. 2019;17(4):25-29. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-4-25-29.

7. Hori K., Miyamoto T., Ono T., Yamamoto M., Shiroshita N., Maeda Y. et al. One step polymerizing technique for fabricating a hollow obturator. *Journal of Prosthodontic Research*. 2013;57:294–297. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2013.08.003>

8. Keyf F. Obturator prostheses for hemimaxillectomy patients. *J Oral Rehabil*. 2001;28:821-829. DOI: 10.1046/j.1365-2842.2001.00754.x.

9. Murakami M., Nishi Y., Shimizu T., Nishimura M. A retainer-free obturator prosthesis in a fully dentulous patient with palatal defects. *Journal of Oral Science*. 2020;62(1):122-124. <https://doi.org/10.2334/josnusd.18-0276>.

10. Пустовая И.В., Енгибарян М.А., Светицкий П.В., Аединова И.В., Волкова В.Л., Чертова Н.А. и др. Ортопедическое лечение у онкологических больных с челюстно-лицевой патологией. *Южно-Российский онкологический журнал*. 2021;2(2):22-33. <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2021-2-2-3>

11. Арутюнов А.С., Шанидзе З.Л., Царева Е.В., Арутюнов С.Д. Особенности ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов и послеоперационными дефектами верхней челюсти онкологического генеза. *Стоматология*. 2018;97(1):54-58. <https://doi.org/10.17116/stomat201897154-58>.

12. Rani S., Gupta S., Verma M. Hollow bulb one piece maxillary definitive obturator – A simplified approach. *Contemp Clin Dent*. 2017;8:167-70. DOI: 10.4103/ccd.ccd\_887\_16

13. Farooqui R., Aras M.A., Chitre V. A Hollow Complete Denture for Severely Resorbed Mandibular Ridges: An Innovative and Simplified Technique. *Int J Prosthodont Restor Dent*. 2019;9(4):124–127. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10019-1242>

14. Yazicioğlu H., Yaluğ S. An alternative method for fabricating a closed hollow obturator: a clinical report. *J Oral Sci*. 2002;44:161-164. DOI:10.2334/josnusd.44.161

15. Matsumura H., Kawasaki K. Magnetically connected removable sectional denture for a maxillary defect with severe undercut: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2000;84:22-26. <https://doi.org/10.1067/mpr.2000.107916>.

16. Dopal P. Mawani, BDS, Flasking technique with alum crystals for fabricating definitive hollow bulb obturators. *J Prosthet Dent*. 2018;120:144-6. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.09.012>

17. Nimonkar S.V., Belkhode V.M., Asiri A.M., Aldossary M.F., Nimonkar P.V. A method of hollowing the obturator prosthesis and an overview on the pros and cons of the various materials used for hollowing. *Journal of medicine and life*. 2021;14(3):383-389. DOI: 10.25122/jml-2020-0142.

## REFERENCES:

1. Garcia C.L., Gialain I.O., Volpato M.C.P.F., Volpato L.E.R. Profile of cancer patients requiring dental and oral-maxillofacial prostheses in a Brazilian subpopulation. *J Clin Exp Dent*. 2022;14(2):e131-7. DOI: 10.4317/jced.59112.

2. Dzhuraeva S.F., Ikonnikova A.V. Somatic and stomatological status of patients with oncopathology of the maximum face area. *Endodontics Today*. 2019;17(1):16-20. (In Russ.) DOI: 10.33925/1683-2981-2019-17-1-16-20.

3. Arantes D.C., Rodrigues R.A.A., de Arruda J.A.A., de Magalhães C.S., Mesquita R.A., Goyatá F.D.R. et al. Maxillofacial Prosthetic Rehabilitation of Patients with Resection of Squamous Cell Carcinoma: A Report of Two Cases. *Contemp Clin Dent*. 2020;11(3):294-297. DOI: 10.4103/ccd.ccd\_320\_19.

4. Bartellas M., Tibbo J., Angel D., Rideout A., Gillis J. Three-Dimensional Printing: A Novel Approach to the Creation of Obturator Prostheses Following Palatal Resection for Malignant Palate Tumors. *J Craniofac Surg*. 2018;29(1):e12-e15. DOI: 10.1097/SCS.00000000000003987.

5. Vosselman N., Alberga J., Witjes M.H.J., Raghoobar G.M., Reintsema H., Vissink A. et al. Prosthodontic rehabilitation of head and neck cancer patients – Challenges and new developments. *Oral Dis*. 2021;27(1):64-72. DOI: 10.1111/odi.13374.

6. Uspenskaya O.A., Trefilova O.V. Changes in blood parameters in patients with diseases of the oral mucosa on the background of oncopathology. *Endodontics today*. 2019;17(4):25-29. (In Russ.) DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-4-25-29.

7. Hori K., Miyamoto T., Ono T., Yamamoto M., Shiroshita N., Maeda Y. et al. One step polymerizing technique for fabricating a hollow obturator. *Journal of Prosthodontic Research*. 2013;57:294–297. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2013.08.003>

18. Neena A.F., Alshimy A.M., Khamis M.M., Ekram A.M. Digital evaluation of CAD/CAM single-piece obturators. *Alexandria Dental Journal*. 2020;45:68-74. DOI: 10.21608/ADJALEXU.2020.79943.

19. Tasopoulos T., Chatziemmanouil D., Karaiskou G., Kouveliotis G., Wang J., DDS, Zoidis P. Fabrication of a 3D-printed interim obturator prosthesis. A contemporary approach. 2019;121(6):960-963. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.004>.

20. Shah R.J., Lagdive S.B., Machchhar A.H., Periyannan K., Cherian S. Technique to Fabricate Hollow Maxillary Complete Denture Using 3D Printed Template. *Journal of Prosthodontics*. 2020;29(4):360-363. <https://doi.org/10.1111/jopr.13153>.

21. Халявина И.Н., Гилева О.С., Лирик Т.В., Кошкин С.В., Кукулина Е.А., Кукулин Н.С. Оценка эффективности комплексной стоматологической реабилитации пациентов с отдельными формами предрака полости рта. *Эндодонтия Today*. 2019;17(3):13-16. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2019-17-3-13-16>

22. Шанидзе З.Л., Муслов С.А., Арутюнов А.С., Асташина Н.Б., Арутюнов С.Д. Биомеханический подход к стоматологическому ортопедическому лечению пациентов с послеоперационным дефектом верхней челюсти. *Российский журнал биомеханики*. 2020. 24(1):28–38. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2020.1.03

23. Agarwal P., Shah R.J., Darji B.J., Darji C.P. A Magnet Retained Two Piece (Open+Closed) Hollow Bulb Obturator For A Completely Edentulous Patient operated for Maxillary Resection. *International Journal of Prosthetic Dentistry*. 2013;4(1):9-15.

24. Chen C., Ren W., Gao L., Cheng X., Zhang L., Li S. et al. Function of obturator prosthesis after maxillectomy and prosthetic obturator rehabilitation. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82:177-83. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.10.006>.

25. Haug S.P. Maxillofacial prosthetic management of the maxillary resection patient. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007;15(1):51-68. DOI: 10.1016/j.cxom.2006.11.002.

26. Aramany M.A. Basic principle of obturator design for partially edentulous patients. Part 2: design principle. *J Prosthet Dent*. 1978;40:656-662. DOI: 10.1016/0022-3913(78)90065-3.

27. Jain S., Shetty V., Koul A., Aiyer P. A Novel Technique for Single Step Fabrication of an Interim Hollow Bulb Obturator: A Case Report. *Journal of Dental & Oro-facial Research*. 2019; 15(02):108-110.

28. Patil P.G., Nimbalkar-Patil S. Lost wax-bolus technique to process closed hollow obturator with uniform wall thickness using single flasking procedure. *J Indian Prosthodont Soc*. 2017;17:84-8. DOI: 10.4103/0972-4052.176538.

29. Kranjčić J., Džakula N., Vojvodić D. Simplified Prosthetic Rehabilitation of a Patient after Oral Cancer Removal. *Acta Stomatol Croat*. 2016;50(3):258-264. DOI: 10.15644/asc50/3/9. PMID: 27847400.

30. Hou Y-Z., Huang Z., Ye, H-Q, Zhou Y-S. Inflatable hollow obturator prostheses for patients undergoing an extensive maxillectomy: a case report. *Int J Oral Sci*. 2012;4:114–118. <https://doi.org/10.1038/ijos.2012.22>

8. Keyf F. Obturator prostheses for hemimaxillectomy patients. *J Oral Rehabil*. 2001;28:821-829. DOI: 10.1046/j.1365-2842.2001.00754.x.

9. Murakami M., Nishi Y., Shimizu T., Nishimura M. A retainer-free obturator prosthesis in a fully dentulous patient with palatal defects. *Journal of Oral Science*. 2020;62(1):122-124. <https://doi.org/10.2334/josnusd.18-0276>.

10. Pustovaya I.V., Engibaryan M.A., Svetitskiy P.V., Aedinova I.V., Volkova V.L., Chertova N.A. et al. Orthopedic treatment in cancer patients with maxillofacial pathology. *South Russian Journal of Cancer*. 2021;2(2):22-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2021-2-2-3>.

11. Arutyunov A.S., Shanidze Z.L., Tsareva E.V., Arutyunov S.D. Prosthodontic treatment of edentulous patients with postoperative mandibular defects of oncological origin. *Stomatologiya*. 2018;97(1):54-58. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat201897154-58>.

12. Rani S., Gupta S., Verma M. Hollow bulb one piece maxillary definitive obturator – A simplified approach. *Contemp Clin Dent*. 2017;8:167-70. DOI: 10.4103/ccd.ccd\_887\_16

13. Farooqui R., Aras M.A., Chitre V. A Hollow Complete Denture for Severely Resorbed Mandibular Ridges: An Innovative and Simplified Technique. *Int J Prosthodont Restor Dent*. 2019;9(4):124–127. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10019-1242>

14. Yazicioğlu H., Yaluğ S. An alternative method for fabricating a closed hollow obturator: a clinical report. *J Oral Sci*. 2002;44:161-164. DOI:10.2334/josnusd.44.161

15. Matsumura H., Kawasaki K. Magnetically connected removable sectional denture for a maxillary defect with severe undercut: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2000;84:22-26. <https://doi.org/10.1067/mpr.2000.107916>.

16. Dopal P. Mawani, BDS, Flasking technique with alum crystals for fabricating definitive hollow bulb obturators. J Prosthet Dent. 2018;120:144-6. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.09.012>

17. Nimonkar S.V., Belkhode V.M., Asiri A.M., Aldossary M.F., Nimonkar P.V. A method of hollowing the obturator prosthesis and an overview on the pros and cons of the various materials used for hollowing. Journal of medicine and life. 2021;14(3):383-389. DOI: 10.25122/jml-2020-0142.

18. Neena A.F., Alshimy A.M., Khamis M.M., Ekram A.M. Digital evaluation of CAD/CAM single-piece obturators. Alexandria Dental Journal. 2020;45:68-74. DOI: 10.21608/ADJALEXU.2020.79943.

19. Tasopoulos T., Chatziemmanouil D., Karaïskou G., Kouveliotis G., Wang J, DDS, Zoidis P, Fabrication of a 3D-printed interim obturator prosthesis. A contemporary approach. 2019;121(6):960-963. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.004>.

20. Shah R.J., Lagdive S.B., Machchhar A.H., Periyannan K., Cherian S. Technique to Fabricate Hollow Maxillary Complete Denture Using 3D Printed Template Journal of Prosthodontics. 2020;29(4):360-363. <https://doi.org/10.1111/jopr.13153>.

21. Khalyavina I.N., Gileva O.S., Libik T.V., Koshkin S.V., Kuklina E.A., Kuklin N.S. Estimation of efficiency of comprehensive dental rehabilitation of patients with separate oral cavity precautions. Endodontics Today. 2019;17(3):13-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2019-17-3-13-16>.

22. Shanidze Z.L., Muslov S.A., Arutyunov A.S., Astashina N.B., Arutyunov S.D. Biomechanical approach to dental orthopedic treatment of patients with postoperative defect of the upper jaw. Russian Journal of Biomechanics. 2020;24(1):28-38. (In Russ.). DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2020.1.03

23. Agarwal P., Shah R.J., Darji B.J., Shah C.P. A Magnet Retained Two Piece (Open+Closed) Hollow Bulb Obturator For A Completely Edentulous Patient operated for Maxillary Resection. International Journal of Prosthetic Dentistry. 2013;4(1):9-15.

24. Chen C., Ren W., Gao L., Cheng Z., Zhang L., Li S. et al. Function of obturator prosthesis after maxillectomy and prosthetic obturator rehabilitation. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:177-83. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.10.006>.

25. Haug S.P. Maxillofacial prosthetic management of the maxillary resection patient. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2007;15(1):51-68. DOI: 10.1016/j.cxom.2006.11.002.

26. Aramany M.A. Basic principle of obturator design for partially edentulous patients. Part 2: design principle. J Prosthet Dent. 1978;40:656-662. DOI: 10.1016/0022-3913(78)90065-3.

27. Jain S., Shetty V., Koul A., Aiyer P. A Novel Technique for Single Step Fabrication of an Interim Hollow Bulb Obturator: A Case Report. Journal of Dental & Oro-facial Research. 2019; 15(02) :108-110.

28. Patil P.G., Nimbalkar-Patil S. Lost wax-bolus technique to process closed hollow obturator with uniform wall thickness using single flasking procedure. J Indian Prosthodont Soc. 2017;17:84-8. DOI: 10.4103/0972-4052.176538.

29. Kranjčić J., Džakula N., Vojvodić D. Simplified Prosthetic Rehabilitation of a Patient after Oral Cancer Removal. Acta Stomatol Croat. 2016;50(3):258-264. DOI: 10.15644/asc50/3/9. PMID: 27847400.

30. Hou Y-Z., Huang Z., Ye, H-Q, Zhou Y-S. Inflatable hollow obturator prostheses for patients undergoing an extensive maxillectomy: a case report. Int J Oral Sci. 2012;4:114-118. <https://doi.org/10.1038/ijos.2012.22>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Джафаров Р.М.* – Кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой стоматологии медицинского факультета, ORCID ID: 0000-0002-1047-167X.

Нахичеванский Государственный Университет. 7012^ Азербайджанская Республика, г. Нахичеван, Университетский городок.

#### AUTHOR INFORMATION:

*Rauf M. Jafarov* – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Dentistry, Faculty of Medicine, ORCID ID: 0000-0002-1047-167X.

Republic of Azerbaijan, Nakhchivan city, University, campus, AZ7012, Nakhchivan, State University, Nakhichevan State University. University campus, Nakhichevan, 7012, Republic of Azerbaijan.

#### ВКЛАД АВТОРОВ:

*Джафаров Р.М.* – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных или анализ и интерпретацию данных; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

#### AUTHOR CONTRIBUTION:

*Rauf M. Jafarov* – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

**Координаты для связи с авторами / Correspondent author:**

*Джафаров Р.М. / R.M. Jafarov, E-mail: Raufjafarov@rambler.ru, Тел. +9 9450 3386210*