

DOI: 10.37988/1811-153X\_2026\_1\_170

[А.С. Панкратов](#)<sup>1,2</sup>,

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

[Д.В. Ермолин](#)<sup>1</sup>,

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой  
хирургии

[Т.А. Геворкян](#)<sup>1</sup>,

ординатор кафедры челюстно-лицевой  
хирургии

[А.И. Шайхалиев](#)<sup>1</sup>,

д.м.н., профессор кафедры  
челюстно-лицевой хирургии

<sup>1</sup> Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,  
119048, Москва, Россия

<sup>2</sup> РМАНПО, 125993, Москва, Россия

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Панкратов А.С., Ермолин Д.В., Геворкян Т.А., Шайхалиев А.И. Внутрипротоковая лазерная сиалолитотрипсия: история развития и современное состояние. Систематический обзор. — *Клиническая стоматология*. — 2026; 29 (1): 170—177. DOI: 10.37988/1811-153X\_2026\_1\_170

## Внутрипротоковая лазерная сиалолитотрипсия: история развития и современное состояние. Систематический обзор

**Аннотация.** Слюннокаменная болезнь — это распространенная патология слюнных желез, традиционное хирургическое лечение которой приводит к необратимым функциональным нарушениям, что негативно отражается на состоянии пищеварительного тракта в целом. В связи с этим в качестве перспективной альтернативы рассматривается разработка малоинвазивных органосохраняющих технологий, одной из которых является внутрипротоковая лазерная сиалолитотрипсия. Однако ее внедрению в широкую практику препятствует сравнительно высокая стоимость оборудования, что требует создания доказательной базы, объективно подтверждающей клиническую эффективность метода. **Цель** — провести систематический обзор литературы по изучению эффективности и безопасности внутрипротоковой лазерной сиалолитотрипсии у пациентов со слюннокаменной болезнью. **Материалы и методы.** Проанализированы публикации из баз данных РИНЦ, Medline (PubMed) и др. за 1990—2025 гг. Использованы ключевые слова, отражающие сиалолитиаз, сиалэндоскопию и лазерную литотрипсию. Включались работы с описанием методики вмешательства, клинических исходов и осложнений. Применен качественный описательный синтез. **Результаты.** Включено 37 публикаций. Данные показывают, что лазерная сиалолитотрипсия позволяет фрагментировать камни и купировать клиническую симптоматику. Наиболее изучены гольмиевые и тулиевые лазеры. Метод имеет преимущества перед механическим дроблением, однако сохраняются ограничения: риск перфорации протока, стенозирования, наличие остаточных фрагментов, необходимость повторных вмешательств, а также влияние локализации камня и продолжительности процедуры на исход. Доказательная база ограничена, отсутствуют сравнительные проспективные исследования с другими малоинвазивными методиками. **Заключение.** Внутрипротоковая лазерная сиалолитотрипсия является перспективным органосохраняющим методом лечения слюннокаменной болезни, но имеет ограничения, что требует проведения сравнительных рандомизированных клинических испытаний для оценки функциональных исходов и безопасности в долгосрочной перспективе.

**Ключевые слова:** слюннокаменная болезнь, внутрипротоковая литотрипсия, лазеры, сиалэндоскопия

[A.S. Pankratov](#)<sup>1,2</sup>,

Doctor of Science in Medicine, professor  
of the Maxillofacial surgery Department;  
professor of the General and surgical dentistry  
Department

[D.V. Ermolin](#)<sup>1</sup>,

PhD in Medical Sciences, associate professor  
of the Maxillofacial surgery Department

[T.A. Gevorgyan](#)<sup>1</sup>,

postgraduate of the Maxillofacial surgery  
Department

[A.I. Shaikhaliev](#)<sup>1</sup>,

Doctor of Science in Medicine, professor  
of the Maxillofacial surgery Department

<sup>1</sup> Sechenov University, 119048,  
Moscow, Russia

<sup>2</sup> Russian Medical Academy  
of Continuous Professional Education,  
125993, Moscow, Russia

## Intraductal laser sialolithotripsy: History of development and current state. Systematic review

**Annotation.** Sialolithiasis is a common pathology of the salivary glands, for which traditional surgical treatment often results in irreversible functional impairment, negatively affecting the digestive tract as a whole. In this context, the development of minimally invasive, gland-preserving technologies is considered a promising alternative, one of which is intraductal laser sialolithotripsy. However, its widespread adoption is limited by the relatively high cost of the equipment, necessitating the creation of an evidence base that objectively confirms the clinical effectiveness of the method. **Objective:** To conduct a systematic review of the literature evaluating the efficacy and safety of intraductal laser sialolithotripsy in patients with sialolithiasis. **Materials and methods.** Publications from the RSCI, Medline (PubMed), and Google Scholar databases published between 1990 and 2025 were analyzed. Keywords related to sialolithiasis, siалendoscopy, and laser lithotripsy were used. Studies describing the intervention technique, clinical outcomes, and complications were included. A qualitative descriptive synthesis was performed. **Results.** Thirty-seven publications were included. The data indicate that laser sialolithotripsy enables stone fragmentation and alleviation of clinical symptoms. Holmium and thulium lasers are the most extensively studied. The method has advantages over mechanical lithotripsy; however, limitations remain, including the risk of duct perforation and stenosis, residual stone fragments, the need for repeated interventions, as well as the influence of stone location and procedure duration on outcomes. The evidence base is limited, and comparative prospective studies with other minimally invasive techniques are lacking. **Conclusion:**

Intraductal laser sialolithotripsy is a promising gland-preserving treatment for sialolithiasis; however, it has certain limitations, underscoring the need for comparative randomized clinical trials to assess functional outcomes and long-term safety.

**Key words:** salivary stone disease, intraductal lithotripsy, lasers, sialoendoscopy

## ВВЕДЕНИЕ

Слюннокаменная болезнь — это наиболее распространенный вид патологии слюнных желез [1], который поражает примерно 1% населения Земли [2]. Традиционным подходом к лечению пациентов с этим заболеванием, доминировавшим в медицинской практике до конца прошлого столетия, являлись либо трансаральная сиалодуктотомия, либо экстирпация слюнной железы [2]. Однако данную стратегию нельзя назвать рациональной, так как после удаления одной слюнной железы полного восстановления объема слюноотделения не происходит, что может нарушить полноценное функционирование пищеварительной системы (Рижинашвили Р.С., 1967), а рассечение стенки выводного протока приводит к последующему формированию рубца в этом месте и, как следствие, к образованию стриктуры, которая может способствовать рецидиву заболевания. В связи с этим актуален поиск альтернативных способов лечения.

С 1990-х годов в медицинской практике используется экстракорпоральная сиалолитотрипсия, основанная на эффекте ударных волн создавать нагрузки, превышающие предел прочности конкремента, в результате чего он разрушается [3, 4]. В то же время ряд авторов сообщает, что вероятность достижения полноценного успешного клинического результата, по их данным, не превышает 50% [3, 5–7] при сравнительно высоком риске повреждения окружающих тканей, в том числе зубов [8]. Следует также учитывать, что разрушающее воздействие экстракорпоральной литотрипсии возникает только на границе конкремент/слюна, в связи с чем для разрушения ядра камня требуется проведение неоднократных воздействий [6]. Лечение, таким образом, приходится разделять на несколько сеансов, что отрицательно сказывается на его продолжительности. Соответственно, с появлением сиалоэндоскопов, диаметр которых соответствует таковому выводных протоков слюнных желез [9], данному направлению стало отводиться приоритетное внимание при обследовании и лечении больных с сиалолитиазом.

Главными преимуществами нового метода являются, во-первых, возможность не только определить наличие конкремента, но и оценить состояние стенок выводного протока в области, прилегающей к очагу поражения [10]. По мнению М.Коч и соавт. (2008), сиалоэндоскопия должна стать необходимым методом исследования при любых случаях, связанных с увеличением слюнных желез [11]. Во-вторых, метод дает возможность не только определить наличие конкремента, но и удалить его, не прибегая к инвазивным хирургическим вмешательствам [9]. Р. Сарассио и соавт. (2017)

## FOR CITATION:

Pankratov A.S., Ermolin D.V., Gevorkyan T.A., Shaikhaliev A.I. Intraductal laser sialolithotripsy: History of development and current state. Systematic review. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2026; 29 (1): 170—177 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X\_2026\_1\_170

полагают, что вопрос о проведении экстракорпоральной сиалолитотрипсии следует рассматривать только в тех случаях, когда невозможно удалить конкремент с помощью эндоскопического метода [6]. Такие ситуации возникают вследствие больших размеров камня (более 3 мм) или наличия стриктур выводного протока, и, по мнению автора, наблюдаются более чем в 80% случаев. Однако данная проблема также может быть решена благодаря использованию эндоскопа, путем выполнения сиалолитотрипсии непосредственно в протоке.

Одним из методов такого воздействия является высокоэнергетическое лазерное излучение, около полувека применяющееся в урологической практике [12], а после появления эндоскопов диаметром менее 2 мм и в хирургии слюнных желез [6]. Тем не менее данная технология до настоящего времени не вошла в широкую клиническую практику, чему препятствует высокая стоимость необходимого оборудования и расходных материалов.

Учитывая относительно ограниченные возможности бюджета большинства медицинских учреждений, вопрос о внедрении новых дорогостоящих методов диагностики и лечения, с точки зрения их финансового обеспечения, должен решаться на основе их доказанной рентабельности, где под понятием выгод подразумевается снижение частоты осложнений, продолжительности периода лечения и реабилитации.

С этой целью в международных программах организации здравоохранения применяется концепция ROI (Return-on-Investment) — возврата на инвестиции, которая исходит из достоверно установленной клинической эффективности соответствующей медицинской технологии. Данное понятие включает в себя комплексный анализ всех положительных и отрицательных аспектов, которые вызывает эта технология, и их совокупное влияние на окончательный результат лечения, включая полноценную оценку восстановления функциональных показателей и параметров качества жизни. Иными словами, целесообразность внедрения той или иной методики в широкую клиническую практику должна основываться на оценке соотношения цена (т.е. затраты на оборудование, расходные материалы, обучение)/качество (т.е. процент достижения оптимального результата лечения). Разумеется, вопрос о превращении лазерной сиалолитотрипсии в повсеместно применяемую рутинную методику также должен рассматриваться с этой точки зрения.

Анатомия протоковой системы слюнных желез и мочевыводящих путей, химический состав почечных и слюнных камней существенно различаются между собой [13, 14], в связи с чем нельзя механически перенести опыт урологической практики на лечение пациентов с сиалолитиазом. Здесь следует учитывать и возможные

негативные эффекты. Как сообщают Р. Сарассио и соавт. (2017), только 60% ударных волн, создаваемых лазерным излучением, фактически проникают в конкремент, в то время как остальные, отражаясь от его поверхности, могут вызывать нежелательные термические эффекты, приводящие к повреждению окружающих тканей, вплоть до перфорации стенки протока [6]. Кроме того, вследствие длительности процедуры и необходимости неоднократного проведения инструмента, возможно развитие стеноза, что будет требовать проведения дополнительного хирургического воздействия. Таким образом, на сегодняшний день требуется обобщение результатов, полученных в ходе клинических исследований по использованию лазерного излучения для фрагментации и удаления сиалолитов.

Учитывая вышеизложенное, целью настоящей работы была оценка эффективности применения интракорпоральной лазерной сиалолитотрипсии в лечении пациентов со слюннокаменной болезнью в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде на основании систематического анализа литературы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ литературы по базам данных РИНЦ, Medline (PubMed) и др. с 1990 по 2025 г. Использовались поисковые термины, отражающие понятия «сиалолитиаз», «слюннокаменная болезнь», «калькулезный сиалоаденит», «конкременты слюнных желез», «камни вартонова/стенонова протока», «сиалоэндоскопия», «лазерная литотрипсия», «внутрипротоковая литотрипсия», «сиалоэндоскопическая лазерная фрагментация», «сиалоэндоскопическое ассистирование». Применялись логические операторы и/или (and/or). Дополнительно проводился перекрестный анализ ссылок. Анализировали источники на русском и английском языках.

Рассматривались экспериментальные исследования *in vitro*, клинические рандомизированные контролируемые испытания, проспективные и ретроспективные когортные исследования, исследования типа «случай—контроль» и серии наблюдений. В работу включались публикации, посвященные внутрипротоковой лазерной сиалолитотрипсии, содержащие описание методики вмешательства, клинические исходы и сведения об осложнениях. Статьи, не удовлетворяющие указанным требованиям, исключались. Применен метод качественного описательного синтеза (qualitative descriptive synthesis), предусматривающий сравнительный анализ эффективности различных типов лазеров, технических параметров и частоты осложнений.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При использовании перечисленных поисковых терминов в общей сложности было выявлено 73 публикации. После исключения дублирующих статей и работ, не удовлетворяющих критериям поиска, определено 37 источников, посвященных собственно вопросам применения лазерной сиалолитотрипсии в различные временные периоды, которые были включены в настоящее

исследование. Согласно проведенному анализу, получены следующие данные об эволюции представлений о возможностях применения метода.

Впервые лазерная сиалолитотрипсия осуществлена Р. Gundlach и соавт. в 1990 г., использовавших импульсный эксимерный лазер [15]. Из 12 случаев в 11 достигнута полная фрагментация и удаление конкрементов. В том же году R. Konigsberger и соавт. (1990) описали случай полной фрагментации камня с помощью лазерной сиалолитотрипсии, без повреждения стенок протока и ткани железы [16]. Однако благодаря воздействию импульсного лазера на красителе в исследовании Н. Ито и S. Baba (1996) полная фрагментация камня достигнута только в 6 случаев из 15 [17]. Еще в одном наблюдении удалось добиться уменьшения размеров камня на 50%, что позволило восстановить отток слюны. Таким образом, положительный клинический результат получен менее чем у половины пациентов. Е. Agroz и соавт. (1996) полагали, что применение пневмобаллистической энергии для сиалолитотрипсии более эффективно, нежели лазерное воздействие [13].

Однако благодаря появлению лазерных аппаратов нового поколения удалось повысить эффективность фрагментации сиалолитов до уровня 70% [18, 19]. J.M. Teichman и соавт. (1998) в эксперименте показали, что при использовании гольмиевого лазера фрагментация конкрементов, имеющих различный химический состав, происходит с распадом на частицы меньших размеров, чем это наблюдается в результате применения механических, электрогидравлических литотриптеров, импульсных лазеров на красителе [20].

В следующем году K.F. Chan и соавт. (1999) доказали, что основным механизмом воздействия гольмиевого лазера на разложение слюнных камней является создаваемый им фототермический эффект, а не фотоакустический процесс, связанный с формированием кавитационных полостей, как считалось ранее [21]. В исследовании V. Siedek и соавт. (2008) показано, что при использовании лазера FREDDY (двухимпульсного лазера на иттрий-алюминиевом гранате, легированном неодимом) фрагментация сиалолитов происходит быстрее, но при этом образуются более крупные частицы по сравнению с гольмиевым лазером, что объясняется эффектом температурной абляции последнего [8]. Таким образом, при использовании гольмиевого лазера разложение слюнных камней, в конечном итоге, происходит более эффективно.

По данным F. Schrötzlmair и соавт. (2015) фрагментации конкремента на частицы менее 2 мм в диаметре удавалось добиться во всех случаях [22]. Однако за счет создаваемого фототермического эффекта при длительном воздействии возможен ожог стенки выводного протока и окружающих тканей [23]. J.C. Luers и соавт. (2014), применявшие диодный лазер, продемонстрировали, что за счет непрерывной ирригации жидкости во время процедуры удается снизить температуру вокруг кончика лазерного волокна на 50% [24]. В настоящее время данная методика применяется при использовании всех типов лазеров. Тем не менее, как отмечают Sh.J. Wang и соавт. (2023), все еще существует

опасность того, что за счет продолжительной эксплуатации лазера в узком выводном протоке слюнной железы возможно накопление тепловой энергии, которое может служить предрасполагающим фактором для развития тепловой травмы [23]. Кроме того, постоянное интенсивное орошение может вызвать отек дна полости рта, неблагоприятно воздействовать на ткань слюнных желез. Неоднократное проведение эндоскопа, в свою очередь, способствует развитию стеноза [25], а под действием ударных волн, создаваемых в процессе дробления, возможен эффект ретропульсии, т.е. обратного смещения фрагментов конкремента [26, 27], что существенно затрудняет их последующее удаление.

Большинство работ, посвященных лазерной сиалолитотрипсии, опубликованных на протяжении последних двух десятилетий, рассматривают применение гольмиевого лазера. Метод позволяет добиться успеха не менее чем в 81% случаев [13, 23, 27–37]. В качестве основного критерия эффективности лечения авторы ориентируются на исчезновение клинической симптоматики (см. таблицу).

В то же время, по сообщению V. Rai и соавт. (2022), при сиалоэндоскопии, проведенной через 6 недель после вмешательства, в 88% наблюдений выявлены признаки обструкции выводного протока, вызванные его стенозированием, наличием остаточных фрагментов сиалолитов либо сочетанием этих факторов [32]. Указанный в таблице результат достигнут только через 6 месяцев, после проведения специальных лечебных мероприятий, включающих длительное стентирование протока. Но даже, несмотря на это, по данным контрольной сиалоэндоскопии, полное восстановление анатомической формы выводного протока отмечено только в 82% случаев.

M. Koch и соавт. (2021) регистрировали перфорацию стенки протока в 8%, его стенозирование — в 16%, мацерацию протокового эпителия, наличие остаточных фрагментов камней — в 49% наблюдений, что потребовало установки стентов [27]. В отдаленном периоде зафиксировано полное удаление 96% камней. При этом

лазерная сиалолитотрипсия была не единственным методом лечения у пациентов, включенных в исследование. В 20% случаев применялась экстракорпоральная литотрипсия, в 8% трансоральная протоковая хирургия. Аналогично, по сообщению V. Achim и соавт. (2017), использование гольмиевого лазера сочеталось с открытым оперативным вмешательством на выводном протоке у 3 из 10 пациентов [33]. Соответственно, указываемые авторами 100% клинического успеха относить только к интракорпоральной лазерной сиалолитотрипсии неправомерно. С другой стороны, Ch-H. Su и соавт. (2015, 2016), хотя и пишут, что в их наблюдениях выздоровление наблюдалось у всех пациентов, подвергавшихся лазерному воздействию, отмечают, что у 3 из 11 пациентов [34] и у 2 из 7 [35] в последующем требовалось проведение повторного сиалоэндоскопического лечения в связи с развитием таких осложнений, как стеноз протока, миграция стента, наличие остаточных камней. D.W. Chu и соавт. (2003) описывают клинический случай проведения сиалолитотрипсии, в ходе которой произошла миграция фрагмента сиалолита, в связи с чем пациентке была рекомендована повторная процедура, от которой она отказалась, предпочтя экстирпацию слюнной железы [38].

С.А. Епифанов и С.Ю. Золотухин (2019) наблюдали перфорацию протока в 23%, его стриктуру в 5%, наличие остаточных фрагментов в 3% случаев, что требовало нахождения стента до 14 суток [37]. Тем не менее при лазерном воздействии общий процент осложнений (31%) был значительно ниже, чем при механической литотрипсии, где он составил 71%, а клинический успех регистрировался всего в 29% случаев. По мнению Sh.J. Wang и соавт. (2023), критическим фактором, предрасполагающим к развитию осложнений, является продолжительность вмешательства. Авторы полагают, что она не должна превышать 210 минут [23]. По данным Ch-H. Su и соавт. (2016), время, затрачиваемое на процедуру дробления конкремента, при использовании гольмиевого лазера, занимает 91,3–157,7 минут [35].

### Результаты клинического применения гольмиевого лазера при сиалолитотрипсии

#### Results of clinical application of holmium laser in sialolithotripsy

Источник	Количество пациентов	Полное исчезновение симптоматики, %
Guenzel et al. (2019) [28]	64	90
Kaluzny et al. (2022) [29]	32	84
Koch et al. (2019) [30], клиника Эрланген	12	100
Koch et al. (2019) [30], клиника Маккей	54	93
Koch et al. (2021) [27]	49	100
Martelucci et al. (2013) [31]	16	81
Sionis et al. (2014) [14]	15	93
Rai et al. (2022) [32]	50	98
Achim et al. (2017) [33]	10	100
Su et al. (2015) [34]	11	100
Su et al. (2016) [35]	7	100
Wang et al. (2023) [23]	54	95
Phillips, Withrow (2014) [36]	16	81
Епифанов, Золотухин (2019) [37]	62	90

J. Phillips, и K. Withrow (2014) считают, что эффективность методики существенно снижается при расположении конкремента в области изгиба вартонова протока, позади заднего края челюстно-подъязычной мышцы и ниже [36].

Эрбиевый лазер для целей сиалолитотрипсии был применен J. Raif и соавт. (2006) [19]. Авторы сообщили о клиническом успехе в 15 случаях из 18 (83%), что выражалось в исчезновении клинических симптомов. S.W. Yang и соавт. (2011) использовали CO<sub>2</sub>-лазер в лечении 19 пациентов [39]. По их мнению, положительный результат был достигнут в 95% наблюдений, неудачный исход зафиксирован только у одного больного. При этом авторы отмечают, что еще у 1 пациента, где сиалолитотрипсия была успешной, в послеоперационном периоде образовалась ранула. Диодный лазер в клинических условиях был применен при лечении 25 больных с успешностью 92%. Наибольший камень, подвергшийся фрагментации, имел 4,5 мм в диаметре [40].

В экспериментальных условиях показано, что использование тулиевого лазера при литотрипсии может быть более предпочтительной альтернативой гольмиевому лазеру, позволяя удалять конкременты более быстро и плавно, что обеспечивается его высокой частотой импульсов, высокой плотностью мощности, снижением эффекта ретропульсии [41, 42]. По данным W. Kamal и соавт. (2016), при низких значениях энергии импульса вплоть до 8 Дж ретропульсия была минимальна, в то время как при использовании гольмиевого лазера отмечалось прямо пропорциональное линейное увеличение ретропульсии по мере возрастания энергии [43]. В исследовании Д.В. Жучковой и С.П. Сысолятина (2023) смещение конкремента под воздействием тулиевого лазера отмечалось в диапазоне от 2 до 10 мм, в зависимости от значений мощности и частоты импульса. Фрагментация сиалолитов происходила при всех изучаемых режимах. При максимальных значениях этот процесс занимал 7–10 минут, сопровождаясь повышением температуры ирригационного раствора до 48°C. При минимальных — подъем температуры был выражен значительно меньше, но продолжительность дробления возрастала до 57 минут [45, 46]. Авторы делают вывод, что в клинических условиях следует применять минимальные значения энергии и частоты импульса [44].

На основании полученных экспериментальных данных тулиевый лазер с энергией 0,025 Дж и частотой импульса 240 Гц был применен в лечении 20 больных с сиалолитиазом. Полное удаление всех фрагментов с очищением и восстановлением проходимости протока отмечено в 45% случаев. В 40% наблюдений сохранялись фрагменты сиалолитов, причем отмечались ситуации, когда они вколачивались в стенку протока, мигрировали в глубокие отделы железы, и их экстракция не представлялась возможной. В то же время по своим размерам они не могли вызывать полной обструкции протока, вследствие чего наблюдалась положительная клиническая симптоматика. У 15% пациентов потребовалась трансоральная протоковая хирургия. Случаев ожога стенки выводного протока не наблюдалось. Продолжительность вмешательств составила от 40

до 182 минут. По сравнению с внутрипротоковой механической сиалолитотрипсией, где дробления камня до фрагментов менее 1 мм не удалось добиться ни у одного из 20 пациентов, а в ряде случаев отмечалось травмирование стенки протока буром, лазерное воздействие оказывается гораздо более эффективным [47].

M. Durbek и соавт. (2012) исследовали эффективность тулиевого лазера у 63 пациентов. Полное удаление камней достигнуто в 73,9%, частичное — в 12,6% случаев. В 6,3% наблюдений сиалолитотрипсия была неэффективной. У 12,7% больных отмечалась перфорация стенки протока. Полное отсутствие симптоматики в отдаленном периоде (18 месяцев) зафиксировано только у 65% исследованных пациентов [25].

## ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время парадигмой хирургических исследований является разработка малоинвазивных органосохраняющих операций. Внутрипротоковая лазерная сиалолитотрипсия представляется перспективным направлением, отвечающим этой цели, для лечения пациентов со слюннокаменной болезнью. Приведенный в настоящей работе, анализ литературных данных показал, что данная методика имеет высокую эффективность применения, позволяя добиваться купирования острой клинической симптоматики в большинстве случаев.

По аналогии с урологической практикой для дробления сиалолитов преимущественно используется гольмиевый лазер [48]. К его преимуществам относится, во-первых, высокая степень поглощения создаваемой энергии водой, содержащейся в порах, трещинах и наростах на поверхности камня, что приводит к микровзрывам при тепловом расширении и испарении воды, что является важным дополнением к прямому поглощению лазерного излучения конкрементом, и к его термическому разложению [49]. Сравнительно высокая плотность энергии при малой частоте повторения импульсов способствует эффективной фрагментации сиалолитов при относительно быстром охлаждении области воздействия, что ведет к снижению тепловой нагрузки на окружающие ткани полости рта [50]. Во-вторых, это возможность передачи импульса по обычным оптоволоконным системам и сравнительно недорогой системой накачки [50]. Применению эрбиевого, диодного и CO<sub>2</sub>-лазеров посвящены пока только единичные публикации [19, 39, 40], что скорее всего связано с экономическими факторами, так как при создаваемой ими длине волны требуются специальные оптические волокна. Такие специализированные волноводы (сапфировые, германиевые, фторидные, халькогенидные) имеют высокую стоимость, худшую биосовместимость, меньшую гибкость [49]. Энергия, создаваемая лазером FREDDY, отличается худшей водопоглощаемостью, не обеспечивает эффективной фрагментации твердых каменных пород [49], что было подтверждено в эксперименте на сиалолитах [8], в связи с чем этот тип воздействия не получил клинического применения в стоматологии.

Таким образом, на данный момент в качестве единственной реальной альтернативы гольмиевому излучению

рассматривается тулиевый лазер, обладающий рядом преимуществ, показанных в экспериментальных условиях [41, 42]. Для клинической практики предложены две его разновидности: Th:YAG, на твердотельном объемном кристалле (итрий-алюминиевый гранат), и более современный волоконный, где в качестве усиливающей среды используется химически легированное кремнеземное оптическое волокно. Основным преимуществом последних является способность выдавать значительную выходную мощность из волоконной сердцевины небольшого диаметра, что обеспечивает высокую интенсивность излучения [49]. В лечении пациентов с сиалолитиазом испытаны обе модификации [25, 47].

Достоверно доказанным фактом следует считать значительно более высокую эффективность лазерной сиалолитотрипсии по сравнению с механическим внутриводочным дроблением камней, которое, кроме того, связано с высоким риском повреждения стенки протока, и потому в дальнейшем не рекомендуется к клиническому применению [37, 47]. С другой стороны, по мнению С. Schulze и соавт. (2025), электрокинетическое дробление оказывается более результативным, нежели лазерное, что продемонстрировано ими в экспериментальных условиях [51].

В то же время, как уже отмечалось выше, большинство авторов, применявших внутриводочную лазерную сиалолитотрипсию, основным критерием успеха считают исчезновение клинической симптоматики, оценивая ее, как правило, на субъективных ощущениях пациента. Подобный подход не позволяет объективно характеризовать функциональное состояние оперированной слюнной железы в ближайшем и отдаленном периоде после хирургического вмешательства. Как справедливо отмечают V. Rai и соавт. (2022), наблюдаемый ими более низкий по сравнению с литературными данными процент больных, не имевших никаких симптомов, связан с тем, что авторы, в отличие от коллег, проводили оценку количества и характера выделяемой слюны после операции [32]. Более того, проводилась контрольная сиалоэндоскопия выводного протока, по данным которой, признаки обструкции протока выявлялись в 88% наблюдений, в том числе у пациентов, не имевших на момент исследования клинических симптомов. Отсюда делается вывод о том, что изменение функции слюноотделения является наиболее ранним признаком надвигающейся обструкции выводного протока и обязательно должно учитываться в комплексной оценке состояния железы после операции. Аналогично после стихания признаков отека мягких тканей необходимо проведение контрольной сиалоэндоскопии. О появлении признаков стенозирования выводного протока после лазерного воздействия отмечают и другие авторы, причем использовавшие как гольмиевый, так и тулиевый лазер [25, 27, 34, 35, 37, 38, 47].

Еще одним, часто наблюдаемым осложнением является перфорация стенки протока, частота которого достигает до 23% [25, 27, 37]. О. Nahlieli (2003, 2010) [52, 53] для предупреждения подобных осложнений рекомендует после операции устанавливать стенты в выводной проток минимум на 2 недели, а при необходимости

и дольше. Д.В. Жучкова (2024), кроме того, проводила поэтапное расширение протока перед вмешательством, с помощью стентов увеличивающегося диаметра 0,9–1,1–1,3–1,8 мм, заменяя их через сутки [47]. В подавляющем большинстве исследований, проанализированных в настоящей работе, авторы считали установку стентов необходимым. Несмотря на это, по данным V. Rai и соавт. (2022), в отдаленном послеоперационном периоде, в 18% наблюдений полного восстановления проходимости выводного протока добиться не удалось [32].

Нельзя не учитывать и то обстоятельство, что удаление всех фрагментов сиалолитов, образующихся после лазерного дробления, не всегда представляется возможным, что отмечают практически все авторы [25, 27, 32, 34, 35, 37, 38, 47]. Под действием эффекта ретропульсии они могут смещаться за ворота железы, внедряться в стенку протока и в дальнейшем являться основой нового камнеобразования. Вероятность подобного исхода возрастает при больших размерах конкремента, что требует проведения неоднократных процедур литотрипсии. По мнению V. Rai и соавт. (2022) [32], увеличение продолжительности сеанса лазерного дробления вызывает появление таких симптомов, как побеление стенок протока, их истончение или отек, что может являться предвестником развития перфорации, в связи с чем наличие конкремента более 7 мм в диаметре является показанием к разделению оперативного вмешательства на несколько этапов. Судить о влиянии различных типов лазеров на длительность процедуры в клинических условиях пока не представляется возможным вследствие ограниченного числа наблюдений, представленных в литературе. На эффективность внутриводочной сиалолитотрипсии влияют также такие факторы, как локализация конкремента [36], деформация стенок протока [47].

Учитывая вышеизложенное, некоторые исследователи были вынуждены сочетать лазерное воздействие с открытой хирургией на выводном протоке [27, 33, 38, 47], что свидетельствует об определенных ограничениях технологии.

Суммируя данные литературы, проанализированные в настоящем обзоре, следует сделать вывод о том, что в настоящее время нет достаточной доказательной базы, позволяющей рекомендовать внедрение лазерной внутриводочной сиалолитотрипсии в повседневную клиническую практику, несмотря на ее высокую эффективность при купировании острой клинической симптоматики. Метод имеет ряд достаточно серьезных ограничений, связанных с длительностью вмешательства и лечения в целом, необходимостью проведения неоднократных процедур дробления, травмированием стенки протока, локализацией конкремента. Эффект ретропульсии фрагментов камня может играть отрицательную роль, способствуя развитию рецидивов заболевания в последующем.

Перечисленные факторы, однако, не могут являться основанием для отказа от применения метода. Приоритетом в выборе лечебной стратегии должно быть не удобство, а эффективность [32]. Использование лазерного излучения, передаваемого через тонкий эндоскоп, представляется перспективным направлением,

комплексного изучения, всех аспектов воздействия которого в хирургии слюнных желез до сих пор не проведено. На данный момент имеются лишь единичные публикации, рассматривающие функциональное состояние слюнных желез на отдаленные сроки после хирургического вмешательства. Полностью отсутствуют проспективные рандомизированные исследования, сравнивающие эффективность лазерной сиалолитотрипсии с другими способами малоинвазивного хирургического лечения больных с сиалолитиазом, например с открытой внутриротовой протоковой хирургией, проводимой под эндоскопическим контролем, и последующим формированием искусственного устья выводного протока. Это диктует необходимость продолжения соответствующих исследовательских работ, парадигмой которых должно стать оценка функциональных параметров в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Афанасьев В.В., Мирзакулова У.Р. Слюнные железы. Болезни и травмы. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — С. 212—243. [Afanasev V.V., Mirzakulova U.R. Salivary glands. Diseases and injuries. — Moscow: GEOTAR-Media, 2019. — Pp. 212—243 (In Russian)].
2. Williams M.F. Sialolithiasis. — *Otolaryngol Clin North Am.* — 1999; 32 (5): 819—34. PMID: 10477789
3. Escudier M.P., Brown J.E., Drage N.A., McGurk M. Extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of salivary calculi. — *Br J Surg.* — 2003; 90 (4): 482—5. PMID: 12673752
4. Абдусаламов М.Р., Афанасьев В.В., Гаматаев И.И. Сравнительная оценка лечения больных слюннокаменной болезнью с использованием минилитотриптеров и хирургического удаления конкремента. — *Российский стоматологический журнал.* — 2016; 1: 9—11. [Abdusalomov M.R., Afanasev V.V., Gamataev I.I. Comparative assessment of the treatment of patients with cholelithiasis minilitriptero and surgical removal of calculus. — *Russian Journal of Dentistry.* — 2016; 1: 9—11 (In Russian)]. eLibrary ID: 26001554
5. Aïdan P., De Kerviler E., LeDuc A., Monteil J.P. Treatment of salivary stones by extracorporeal lithotripsy. — *Am J Otolaryngol.* — 1996; 17 (4): 246—50. PMID: 8827289
6. Capaccio P., Torretta S., Pignataro L., Koch M. Salivary lithotripsy in the era of sialendoscopy. — *Acta Otorhinolaryngol Ital.* — 2017; 37 (2): 113—121. PMID: 28516973
7. Zenk J., Bozzato A., Winter M., Gottwald F., Iro H. Extracorporeal shock wave lithotripsy of submandibular stones: evaluation after 10 years. — *Ann Otol Rhinol Laryngol.* — 2004; 113 (5): 378—83. PMID: 15174765
8. Siedek V., Betz C.S., Hecht V., Blagova R., Vogeser M., Zengel P., Berghaus A., Leunig A., Sroka R. Laser induced fragmentation of salivary stones: an in vitro comparison of two different, clinically approved laser systems. — *Lasers Surg Med.* — 2008; 40 (4): 257—64. PMID: 18412223
9. Nahlieli O., Baruchin A.M. Endoscopic technique for the diagnosis and treatment of obstructive salivary gland diseases. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 1999; 57 (12): 1394—402. PMID: 10596658
10. Сысолятин С.П., Банникова К.А., Сысолятин П.Г., Палкина М.О., Иванов С.Ю. Малоинвазивная эндоскопическая хирургия сиалолитиаза. — *Голова и шея.* — 2018; 1: 52—56. eLibrary ID: 41304590 [Sysolyatin S.P., Bannikova K., Sysolyatin P.G., Palkina M.O., Ivanov S.Yu. Less invasive endoscopic surgery of sialolithiasis. — *Head and Neck.* — 2018; 1: 52—56 (In Russian)]. DOI: 10.25792/HN.2018.6.1.52-56
11. Koch M., Zenk J., Iro H. [Diagnostic and interventional sialoscopy in obstructive diseases of the salivary glands]. — *HNO.* — 2008; 56 (2): 139—44 (In German). PMID: 17676291
12. Mulvaney W.P., Beck C.W. The laser beam in urology. — *J Urol.* — 1968; 99 (1): 112—5. PMID: 5637225
13. Arzoz E., Santiago A., Esnal F., Palomero R. Endoscopic intracorporeal lithotripsy for sialolithiasis. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 1996; 54 (7): 847—52. PMID: 8676229
14. Sionis S., Caria R.A., Trucas M., Brennan P.A., Puxeddu R. Sialoendoscopy with and without holmium:YAG laser-assisted lithotripsy in the management of obstructive sialadenitis of major salivary glands. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2014; 52 (1): 58—62. PMID: 24280118
15. Gundlach P., Scherer H., Hopf J., Leege N., Müller G., Hirst L., Scholz C. [Endoscopic-controlled laser lithotripsy of salivary calculi. In vitro studies and initial clinical use]. — *HNO.* — 1990; 38 (7): 247—50 (In German). PMID: 2394601
16. Königsberger R., Feyh J., Goetz A., Schilling V., Kastenbauer E. [Endoscopic controlled laser lithotripsy in the treatment of sialolithiasis]. — *Laryngorhinootologie.* — 1990; 69 (6): 322—3 (In German). PMID: 2378659
17. Ito H., Baba S. Pulsed dye laser lithotripsy of submandibular gland salivary calculus. — *J Laryngol Otol.* — 1996; 110 (10): 942—6. PMID: 8977858
18. Marchal F., Becker M., Dulguerov P., Lehmann W. Interventional sialendoscopy. — *Laryngoscope.* — 2000; 110 (2 Pt 1): 318—20. PMID: 10680937
19. Raif J., Vardi M., Nahlieli O., Gannot I. An Er:YAG laser endoscopic fiber delivery system for lithotripsy of salivary stones. — *Lasers Surg Med.* — 2006; 38 (6): 580—7. PMID: 16705704
20. Teichman J.M., Vassar G.J., Bishoff J.T., Bellman G.C. Holmium:YAG lithotripsy yields smaller fragments than lithoclast, pulsed dye laser or electrohydraulic lithotripsy. — *J Urol.* — 1998; 159 (1): 17—23. PMID: 9400428
21. Chan K.F., Vassar G.J., Pfefer T.J., Teichman J.M., Glickman R.D., Weintraub S.T., Welch A.J. Holmium:YAG laser lithotripsy: A dominant photothermal ablative mechanism with chemical decomposition of urinary calculi. — *Lasers Surg Med.* — 1999; 25 (1): 22—37. PMID: 10421883
22. Schrötzlmair F., Müller M., Pongratz T., Eder M., Johnson T., Vogeser M., von Holzschuher V., Zengel P., Sroka R. Laser lithotripsy of salivary stones: Correlation with physical and radiological parameters. — *Lasers Surg Med.* — 2015; 47 (4): 342—9. PMID: 25788338
23. Wang S.J., Chen L.C., Lin Y.C., Chen Y.C., Dang L.H., Chen P.Y., Su C.H., Hung S.H. Prognostic factors for the outcome of salivary gland holmium:YAG laser intraductal lithotripsy. — *Ear Nose Throat J.* — 2023; 102 (7): NP308-NP312. PMID: 33877921
24. Luers J.C., Petry-Schmelzer J.N., Hein W.G., Gostian A.O., Hüttenbrink K.B., Beutner D. Fragmentation of salivary stones with a 980nm diode laser. — *Auris Nasus Larynx.* — 2014; 41 (1): 76—80. PMID: 23871189

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внутрипротоковая лазерная сиалолитотрипсия является эффективным методом органосохраняющей хирургии, позволяющей купировать острую клиническую симптоматику у пациентов со слюннокаменной болезнью. Доказано ее преимущество перед механической сиалолитотрипсией. Тем не менее метод имеет ряд ограничений, отсутствует его сравнительная характеристика с другими методами малоинвазивных оперативных вмешательств на слюнных железах, что требует продолжения исследовательских работ в данном направлении для решения вопроса о целесообразности внедрения данной технологии в широкую клиническую практику.

Поступила/Received: 25.12.2025

Принята в печать/Accepted: 25.02.2026

25. Durbec M., Dinkel E., Vigier S., Disant F., Marchal F., Faure F. Thulium-YAG laser sialendoscopy for parotid and submandibular sialolithiasis. — *Lasers Surg Med.* — 2012; 44 (10): 783—6. [PMID: 23224989](#)
26. Баникова К.А. Эндосиалоскопия в диагностике и лечении пациентов с сиалолитиазом: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2021. — 26 с. [Bannikova K.A. Endosialoscopy in the diagnosis and treatment of patients with sialolithiasis]: dissertation abstract. — Moscow: RUDN University, 2021. — 26 p (in Russian)]
27. Koch M., Schapher M., Mantsopoulos K., Iro H. Intraductal lithotripsy in sialolithiasis using the Calculase III™ Ho:YAG laser: First experiences. — *Lasers Surg Med.* — 2021; 53 (4): 488—498. [PMID: 32997838](#)
28. Guenzel T., Hoch S., Heinze N., Wilhelm T., Gueldner C., Franzen A., Coordes A., Lieder A., Wiegand S. Sialendoscopy plus laser lithotripsy in sialolithiasis of the submandibular gland in 64 patients: A simple and safe procedure. — *Auris Nasus Larynx.* — 2019; 46 (5): 797—802. [PMID: 30765274](#)
29. Kałużny J., Klimza H., Tokarski M., Piersiala K., Witkiewicz J., Katulska K., Wierzbicka M. The Holmium:YAG laser lithotripsy—a non-invasive tool for removal of midsize stones of major salivary glands. — *Lasers Med Sci.* — 2022; 37 (1): 163—169. [PMID: 33219871](#)
30. Koch M., Hung S.H., Su C.H., Lee K.S., Iro H., Mantsopoulos K. Intraductal lithotripsy in sialolithiasis with two different Ho:YAG lasers: presetting parameters, effectiveness, success rates. — *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* — 2019; 23 (13): 5548—5557. [PMID: 31298306](#)
31. Martellucci S., Pagliuca G., de Vincentiis M., Greco A., Fusconi M., De Virgilio A., Gallipoli C., Gallo A. Ho:YAG laser for sialolithiasis of Wharton's duct. — *Otolaryngol Head Neck Surg.* — 2013; 148 (5): 770—4. [PMID: 23462654](#)
32. Rai V., Walvekar R.R., Verma J., Monga U., Rai D., Munjal M. Laser-assisted sialolithotripsy: A correlation of objective and subjective outcomes. — *Laryngoscope.* — 2022; 132 (12): 2344—2349. [PMID: 35289948](#)
33. Achim V., Light T.J., Andersen P.E. Gland preservation in patients undergoing sialoendoscopy. — *Otolaryngol Head Neck Surg.* — 2017; 157 (1): 53—57. [PMID: 28669304](#)
34. Su C.H., Lee K.S., Tseng T.M., Hung S.H. Endoscopic Holmium:YAG laser-assisted lithotripsy: A preliminary report. — *B-ENT.* — 2015; 11 (1): 57—61.
35. Su C.H., Lee K.S., Hsu J.H., Lee F.P., Lin H.Y., Lin S.P., Hung S.H. Pediatric sialendoscopy in Asians: A preliminary report. — *J Pediatr Surg.* — 2016; 51 (10): 1684—7. [PMID: 27325357](#)
36. Phillips J., Withrow K. Outcomes of Holmium Laser-Assisted Lithotripsy with Sialendoscopy in Treatment of Sialolithiasis. — *Otolaryngol Head Neck Surg.* — 2014; 150 (6): 962—7. [PMID: 24598407](#)
37. Епифанов С.А., Золотухин С.Ю. Использование контактной лазерной литотрипсии в лечении больных сиалолитиазом. — *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* — 2019; 1: 49—52. [eLibrary ID: 45702554](#) [Epifanov S.A., Zolotukhin S.Yu. Usage of contact laser-based lithotripsy in treatment of sialolithiasis. — *Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center.* — 2019; 1: 49—52 (In Russian)]. [DOI: 10.25881/BPNMSC.2019.92.20.010](#)
38. Chu D.W., Chow T.L., Lim B.H., Kwok S.P. Endoscopic management of submandibular sialolithiasis. — *Surg Endosc.* — 2003; 17 (6): 876—9. [PMID: 12618947](#)
39. Yang S.W., Chen T.A. Transoral carbon dioxide laser sialolithectomy with topical anaesthesia. A simple, effective, and minimally invasive method. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2011; 40 (2): 169—72. [PMID: 21050722](#)
40. Angiero F., Benedicenti S., Romanos G.E., Crippa R. Sialolithiasis of the submandibular salivary gland treated with the 810- to 830-nm diode laser. — *Photomed Laser Surg.* — 2008; 26 (6): 517—21. [PMID: 19099383](#)
41. Hardy L.A., Wilson C.R., Irby P.B., Fried N.M. Thulium fiber laser lithotripsy in an in vitro ureter model. — *J Biomed Opt.* — 2014; 19 (12): 128001. [PMID: 25518001](#)
42. Blackmon R.L., Case J.R., Trammell S.R., Irby P.B., Fried N.M. Fiber-optic manipulation of urinary stone phantoms using holmium:YAG and thulium fiber lasers. — *J Biomed Opt.* — 2013; 18 (2): 28001. [PMID: 23377013](#)
43. Kamal W., Kallidonis P., Koukiou G., Amanatides L., Panagopoulos V., Ntasiotis P., Liatsikos E. Stone retropulsion with Ho:YAG and Tm:YAG lasers: A clinical practice-oriented experimental study. — *J Endourol.* — 2016; 30 (11): 1145—1149. [PMID: 27527803](#)
44. Жучкова Д.В., Сысолятин С.П. Экспериментальное исследование эффекта ретропульсии при сиалолитотрипсии тулиевым лазером. — *Клиническая стоматология.* — 2023; 1: 121—125. [eLibrary ID: 50465578](#) [Zhuchkova D.V., Sysolyatin S.P. Experimental investigation of the effect of retropulsion in sialolithotripsy with a thulium laser. — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2023; 1: 121—125 (In Russian)]. [DOI: 10.37988/1811-153X\\_2023\\_1\\_121](#)
45. Жучкова Д.В., Баникова К.А. Исследование процесса лазерного дробления сиалолитов в эксперименте. — В: сб. тр. конф. «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии». — СПб.: ВМА им. С.М. Кирова, 2022. — С. 103—105 [Zhuchkova D.V., Bannikova K.A. Investigation of the process of laser crushing of sialolites in an experiment. — In: proceedings of "Current issues in maxillofacial surgery and dentistry" conference. — Saint-Petersburg: Military Medical Academy, 2022. — Pp.103—105 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49875755](#)
46. Жучкова Д.В., Сысолятин С.П. Выбор безопасного режима работы тулиевого лазера при сиалолитотрипсии in vitro. — *Клиническая стоматология.* — 2024; 1: 84—89. [eLibrary ID: 63433225](#) [Zhuchkova D.V., Sysolyatin S.P. Thulium laser safe mode selection for in vitro sialolithotripsy. — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2024; 1: 84—89 (In Russian)]. [DOI: 10.37988/1811-53X\\_2024\\_1\\_84](#)
47. Жучкова Д.В. Эндоскопическая лазерная сиалолитотрипсия (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2024. — 23 с. [Zhuchkova D.V. Endoscopic laser sialolithotripsy (experimental clinical study): dissertation abstract. — Moscow: RUDN University, 2024. — 23 p. (in Russian)].
48. Scales C.D. Jr, Lai J.C., Dick A.W., Hanley J.M., van Meijgaard J., Setodji C.M., Saigal C.S., Urologic Diseases in America Project Comparative effectiveness of shock wave lithotripsy and ureteroscopy for treating patients with kidney stones. — *JAMA Surg.* — 2014; 149 (7): 648—53. [PMID: 24839228](#)
49. Fried N.M., Irby P.B. Advances in laser technology and fibre-optic delivery systems in lithotripsy. — *Nat Rev Urol.* — 2018; 15 (9): 563—573. [PMID: 29884804](#)
50. Faklaris I., Bouropoulos N., Vainos N.A. Sialolithiasis: Application parameters for an optimal laser therapy. — *J Biophotonics.* — 2020; 13 (7): e202000044. [PMID: 32277604](#)
51. Schulze C., Thangavelu K., Gehrt F., Schatton R., Keil C., Heers H., Abozenah N.H., Stuck B.A., Geisthoff U. Intracorporeal lithotripsy of salivary stones: in vitro comparison of different methods. — *Eur Arch Otorhinolaryngol.* — 2025; 282 (6): 3233—3244. [PMID: 40053089](#)
52. Nahlieli O., Shacham R., Bar T., Eliav E. Endoscopic mechanical retrieval of sialoliths. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* — 2003; 95 (4): 396—402. [PMID: 12686923](#)
53. Nahlieli O., Shacham R., Zaguri A. Combined external lithotripsy and endoscopic techniques for advanced sialolithiasis cases. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2010; 68 (2): 347—53. [PMID: 20116707](#)