

Лазерная скульптурная увулопалатопластика – эффективный метод лечения пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна

В.Б. Князьков, <https://orcid.org/0000-0001-5742-3459>, v.b.knyazkov@mail.ru

Российский университет медицины (РосУниМед); 127006, Россия, Москва, ул. Долгоруковская, д. 4

Резюме

Введение. Хирургическое лечение пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна – актуальная проблема современной медицины. Наносимая в ходе вмешательства на мягком небе травма велофарингеальных мышц различной интенсивности приводит к воспалению, некрозу или частичному отторжению ткани и заживлению раны путем рубцевания, гипотрофии и гипотонии мышц,птозу неба и, как следствие, рецидиву заболевания.

Цель. Оценить эффективность лазерного хирургического вмешательства на мягком небе у пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна.

Материалы и методы. Представлены результаты обследования и лечения 523 пациентов ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна различной степени тяжести в возрасте от 23 до 78 лет (мужчин 299, женщин 224). Хирургическое вмешательство на мягком небе выполнено 352 (67,3%) пациентам: 309 проведена лазерная скульптурная увулопалатопластика, 43 – операция по методу M. Remacl et al. (группа сравнения).

Результаты. Сравнительный анализ субъективных и объективных показателей, полученных у одних и тех же пациентов по данным мониторинговой компьютерной пульсоксиметрии, полисомнографии и компьютерной сомнографии до и в разное время после лазерной скульптурной увулопалатопластики, демонстрирует стойкие и достоверные ($p \geq 0,005$) позитивные изменения. Данные исследования пациентов группы сравнения демонстрируют положительную динамику результатов, полученных в разное время после операции по M. Remacl et al. лишь при наличии у них неосложненного храпа и легкой степени СОАС.

Выводы. Лазерная скульптурная увулопалатопластика является высокоэффективным методом лечения пациентов с ронхопатией независимо от наличия и степени синдрома обструктивного апноэ сна. При качественном и адекватном отборе к операции, точном определении уровней обструкции, формы и степени коллапса мягких тканей верхних дыхательных путей, тщательном учете индивидуальных особенностей строения мягкого неба и глотки и минимизации хирургической травмы небной занавески можно добиться положительного эффекта операции у подавляющего числа пациентов.

Ключевые слова: мягкое небо, лазерное излучение, мониторинговая компьютерная пульсоксиметрия, полисомнография, компьютерная сомнография, индекс апноэ/гипопноэ

Для цитирования: Князьков ВБ. Лазерная скульптурная увулопалатопластика – эффективный метод лечения пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна. *Медицинский совет*. 2025;19(18). <https://doi.org/10.21518/ms2025-028>.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Laser sculptural uvulopalatoplasty is an effective method of treating patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea

Vladimir B. Knyazkov, <https://orcid.org/0000-0001-5742-3459>, v.b.knyazkov@mail.ru

Russian University of Medicine (ROSUNIMED); 4, Dolgorukovskaya St., Moscow, 119048, Russia

Abstract

Introduction. Surgical treatment of patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is a topical issue of modern medicine. The velopharyngeal muscle injury of various intensity due to surgical interventions on the soft palate leads to inflammation, tissue necrosis or partial rejection and wound healing with a fibrous scar, muscle hypotrophy and hypotonia, palatal ptosis and, as a consequence of this, disease recurrence.

Aim. To evaluate the effectiveness of laser surgery on the soft palate in patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea syndrome.

Materials and methods. The results of examination and treatment of 523 patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea syndrome of varying severity aged from 23 to 78 years (men 299, women 224) are presented. Surgical intervention on the soft palate was performed in 352 (67.3%) patients: 309 underwent laser sculptural uvulopalatoplasty, 43 underwent surgery using the Remacl method M. et al. (comparison group).

Results and discussion. A comparative analysis of subjective and objective indicators obtained in the same patients according to monitoring computer pulse oximetry, polysomnography and computer somnography before and at different times after laser sculptural uvulopalatoplasty demonstrates persistent and significant ($p \geq 0.005$) positive changes. The data from the study

of patients in the comparison group demonstrate a positive trend in the results obtained at different times after Remacl surgery M. et al. only if they have uncomplicated snoring and mild OSA.

Conclusion. Laser sculptural uvulopalatoplasty is a highly effective method of treating patients with ronchopathy, regardless of the presence and degree of obstructive sleep apnea syndrome. With high-quality and adequate selection for surgery, accurate determination of the levels of obstruction, shape and degree of collapse of the soft tissues of the upper respiratory tract, careful consideration of the individual characteristics of the structure of the soft palate and pharynx and minimization of surgical trauma to the palatine curtain, it is possible to achieve a positive effect of surgery in the vast majority of patients.

Keywords: soft palate, laser radiation, monitoring computer pulse oximetry, polysomnography, computer somnography, apnea/hypopnea index

For citation: Knyazkov VB. Laser sculptural uvulopalatoplasty is an effective method of treating patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea. *Meditinskiy Sovet*. 2025;19(18). (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-028>.

Conflict of interest: the author declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Лечение пациентов с ронхопатией (РП) и синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС) является актуальнейшей проблемой современной медицины, т. к. эта патология не только значительно ухудшает качество жизни, но и приводит к грозным и даже смертельным осложнениям [1, 2]. Наблюдающийся в настоящее время рост числа таких больных побуждает исследователей к поиску новых эффективных методов их лечения.

Избавление от храпа и ночного апноэ не может быть осуществлено только с помощью консервативных методов лечения. Полноценная помощь таким пациентам включает хирургическую коррекцию патологических изменений глотки и мягкого неба (МН) [3–6].

Однако наносимая в ходе вмешательства травма veloфарингеальных мышц различной интенсивности (независимо от способа хирургического воздействия на небную занавеску – инструментального, термического, радиочастотного, химического) приводит к воспалению, некрозу или частичному отторжению ткани и заживлению раны путем рубцевания, гипотрофии и гипотонии мышц, птозу неба и, как следствие, рецидиву заболевания, что снижает эффективность операции [7, 8].

Мировой опыт применения увулопалатопластики говорит о следующем: у пациентов РП с неосложненным храпом эффективность может достигать 80%, при наличии СОАС легкой степени – 50%, СОАС средней степени – менее 20% [9–12]. А по рекомендациям Американской академии медицины сна наличие тяжелой степени СОАС является основанием к отказу выполнения операции на МН [13].

Наш многолетний опыт хирургического лечения больных РП и СОАС показывает, что эффективность увулопалатопластики можно повысить качественным и адекватным отбором к операции, точным определением уровня (уровней) обструкции, формы и степени коллапса мягких тканей верхних дыхательных путей, тщательным учетом особенностей строения мягкого неба и глотки каждого конкретного пациента и минимизацией хирургической травмы тканей небной занавески при проведении операции [14–17].

Цель – оценить эффективность лазерного хирургического вмешательства на мягком небе у пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу настоящего исследования положен анализ результатов обследования и лечения 523 пациентов в возрасте от 23 до 78 лет (мужчин 299, женщин 224), обратившихся к нам в период с 2011 по 2020 г. по поводу ночного храпа, потери чувства полноценности ночного отдыха, появления дневной сонливости, снижения внимания и работоспособности, а также настойчивых требований лиц, вынужденных ночевать с ними в одном помещении.

После проведения первичной диагностики у всех 523 (100%) пациентов диагностирована РП, при этом у 267 (51,1%) из них выявлен неосложненный храп при наличии показаний к хирургическому вмешательству на МН и отсутствии противопоказаний к нему, а у 256 (48,9%) выявлены клинические проявления СОАС. Этим 256 пациентам проведена уточняющая диагностика, по результатам которой выявлены 85 (16,2%) пациентов с РП (45 из них имели СОАС легкой степени, 23 – средней степени, а 17 – тяжелой степени), также имеющих показания к хирургическому вмешательству на МН при отсутствии противопоказаний к нему.

Таким образом, хирургическое вмешательство на МН оказалось показанным 352 (67,3%, или примерно 7 из 10) обследованным пациентам с РП и СОАС. У 171 (32,7%, или примерно 3 из 10) пациента РП и СОАС различной степени тяжести выявлены противопоказания к операции на МН, и им было рекомендовано лечение в других медицинских учреждениях в связи с наличием у них центрального или смешанного типа СОАС, пороков развития костного скелета лицевого черепа, комбинированной патологии с ожирением и эндокринными нарушениями, тяжелой патологии сердечно-сосудистой системы и др.

В зависимости от клинической выраженности основного заболевания из 352 пациентов с показаниями к увулопалатопластике были сформированы четыре основные группы и одна пятая группа сравнения. В первую группу включены 237 пациентов с неосложненным течением РП. Следует отметить, что у 24 из них отсутствовали какие-либо сопутствующие заболевания и патологические состояния. Другие три группы составили пациенты с РП с СОАС (72 человека). Во вторую группу включены 39 пациентов с РП с СОАС легкой степени, в третью группу – 18 пациентов с РП с СОАС средней степени, а в четвертую группу вошли

15 пациентов с РП с СОАС тяжелой степени. Пациентам 1–4-й групп (309 человек) проведена лазерная скульптурная увулопалатопластика (ЛСУПП). Пятую группу сравнения составили 43 пациента РП (27 мужчин и 16 женщин в возрасте от 38 до 69 лет, из них 30 – с неосложненным храпом, 6 – с СОАС легкой, 5 – с СОАС средней и 2 – с СОАС тяжелой степени), которым лазерная увулопалатопластика была выполнена по методу M. Remacl et al. Операции пациентам всех групп проведены в период с 2011 по 2016 г.

Дизайн исследования обратившихся к нам с целью обследования и лечения пациентов с РП приведен на рис. 1.

Статистический анализ полученных данных проведен с использованием среды для статистических вычислений R 4.2.1 (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия). Описательные статистики представлены в виде наблюдаемого числа (относительная частота) для качественных переменных и среднего (стандартная ошибка средней) – для количественных.

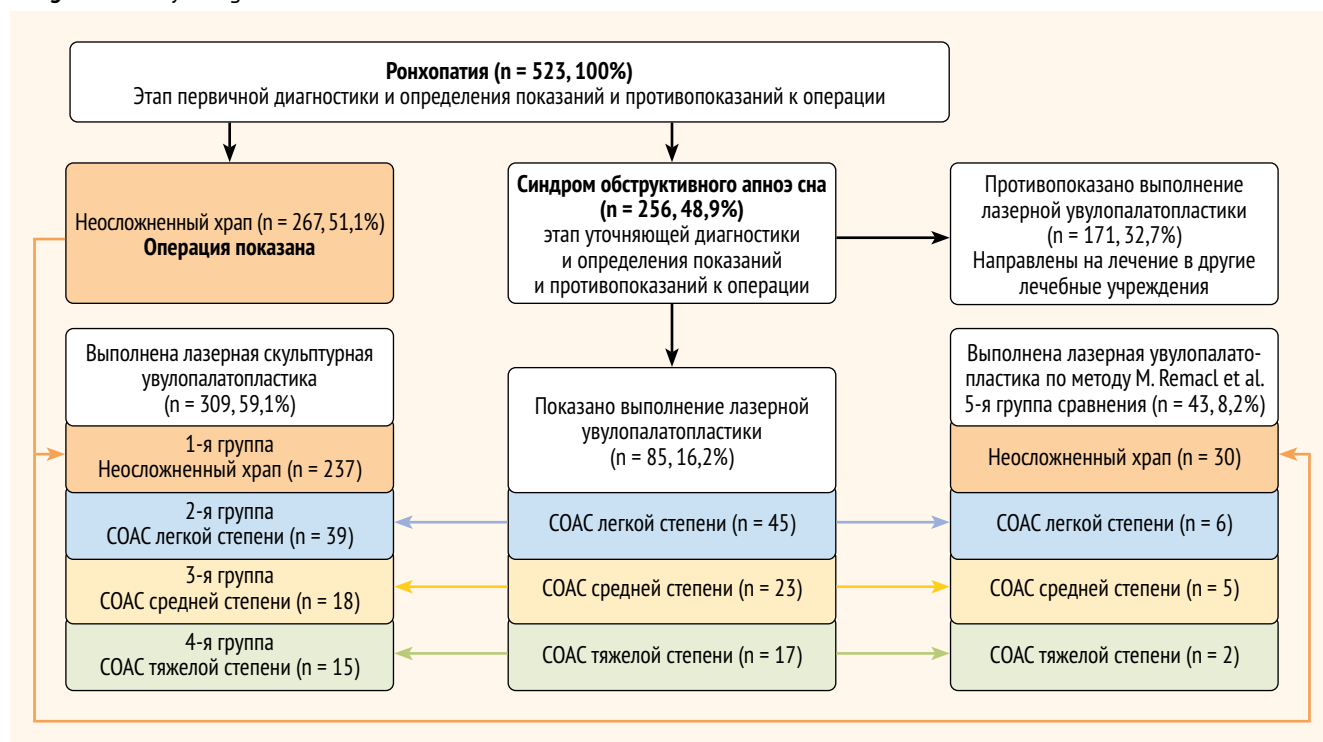
ЛСУПП [18] представляет собой хирургическое вмешательство, выполняемое амбулаторно под местной анестезией и осуществляемое послойным испарением патологически измененных участков слизистой оболочки и подслизистых тканевых структур МН путем локального воздействия на их поверхность сфокусированным лучом CO₂-лазера при мощности излучения на выходе из генератора 3–5 Вт в режиме излучения Super Puls и использования специального устройства, сканирующего сфокусированный лазерный луч по спиралевидной траектории на ограниченном участке поверхности воздействия округлой формы, диаметр которой не превышает 1,0 см, что обеспечивает равномерное по глубине испарение конкретного участка ткани (рис. 2).

M. Remacl et al. использовали модель CO₂-лазера Sharplan, способную генерировать лазерное излучение (ЛИ) мощностью до 40 Вт в постоянном и нескольких вариантах импульсного режима. Также установка обеспечивала получение достаточно мощного (до 15 Вт) ЛИ в режиме SuperPuls (SP): генерацию сверхвысокочастотных импульсов излучения, которые могут применяться как в постоянном, так и любом из модуляционных режимов. Осуществляя послойную абляцию (испарение) прямоугольного участка слизистой оболочки и структур подслизистого слоя от основания язычка до небной ямки передней (ротовой) поверхности МН, M. Remacl et al. оставляли неповрежденной поверхность апоневроза мышц МН. Затем они коагулировали и испаряли ткани дистальной трети язычка и велярные дуги. Коагуляцию тканей осуществляли расфокусированным лучом, а их вапоризацию (испарение) – максимально сфокусированным на поверхности излучением, генерированным в режиме SP [19].

Каждый из методов позволяет свести к минимуму термическую нагрузку на ткани, окружающие испаряемый фрагмент, а следовательно, существенно снизить во время операции и в послеоперационном периоде болевые ощущения у больного, сократить время заживления лазерной раны и снизить потенциальную возможность формирования рубцовой ткани в ране, обеспечивая ее заживление путем реституции. При этом рассечение и испарение тканей углекислотным ЛИ в режиме SP полностью сохраняет гемостатический эффект, делая операцию такой же бескровной, как и при использовании обычного режима излучения. Однако существенными отличиями этих методов друг от друга являются следующие: ЛСУПП (применяемая мощность 3–5 Вт, участки

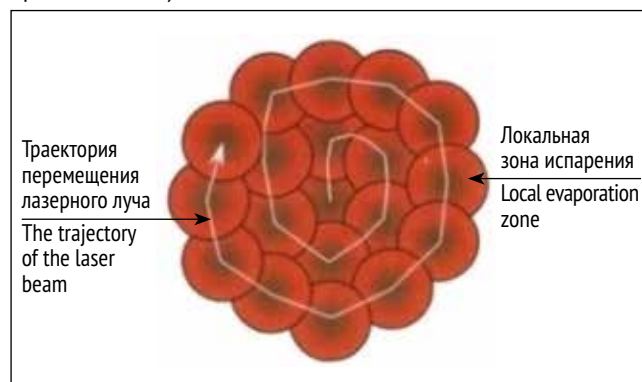
● Рисунок 1. Дизайн исследования

● Figure 1. Study design



● **Рисунок 2.** Траектория перемещения лазерного луча в пределах ограниченной области сканирования, диаметр которой не превышает 1,0 см (специальный режим работы CO₂-лазера)

● **Figure 2.** Laser beam travel within confined scan area with the diameter of not more than 1.0 cm (special CO₂-laser operation mode)



воздействия на МН – ротовая, боковые и задняя поверхности, сухожильно-мышечная пластинка МН не повреждается); метод М. Remacl et al. (применяемая мощность 10–15 Вт, участки воздействия на МН – ротовая и боковые поверхности, повреждается сухожильно-мышечная пластинка МН). Таким образом, метод ЛСУПП при более «щадящем» воздействии позволяет удалить больший объем патологически измененных тканей МН.

Оценка эффективности осуществленного хирургического вмешательства проведена в период с 2011 по 2021 г. путем сравнения результатов субъективного (оценка болевых ощущений, визуальных изменений раневой поверхности и сроков ее полной эпителизации, функциональных изменений, исчезновения эпизодов ночного храпа и его интенсивности с помощью анкетирования) и объективного (мониторинговая компьютерная пульсоксиметрия – МКП, полисомнография – ПСГ и компьютерная сомнография – КСГ) динамического исследования больных каждой группы через 1, 6 мес., 1, 2, 3 и 5 лет после операции с данными, полученными при аналогичном обследовании до операции. Анализ результатов операции на МН представляет собой суммарные данные за весь период наблюдения каждой из групп оперированных пациентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов субъективной и объективной оценки состояния больных, перенесших вмешательство на мягком небе по методу ЛСУПП

В течение первых 2–4 сут. подавляющее количество больных ощущало во рту запах «горелого мяса», чувство «комка» и «першения» в горле. Длительность и интенсивность этих ощущений, как правило, были в прямой зависимости от индивидуальных особенностей психики каждого конкретного больного и его способности переносить временные неприятности и неудобства своего бытия. Необходимости применения медикаментозной коррекции этих ощущений не было ни в одном наблюдении. Переставали беспокоить больных они, как правило, к концу 3 и значительно реже 4 сут. после лазерного хирургического вмешательства.

Все оперированные больные в раннем послеоперационном периоде отмечали в области операции болевые ощущения. У большинства больных (231 из 309), что составило 74,7%, интенсивность болевых ощущений в области операции оценивалась ими как слабая. У 234 из 309 больных, что составило 75,7%, длительность болевых ощущений не превышала 6 сут. Статистически значимой связи между интенсивностью и длительностью болевых ощущений выявлено не было (τ_b Кендалла = 0 [95% ДИ: -0,1; 0,1], $p = 0,9397$).

Медикаментозная коррекция болевых ощущений в области операции оказалась необходимой лишь 81 из 309 оперированных больных, что составило 26,2%, при этом была установлена статистически значимая связь между необходимостью в проведении медикаментозной анальгезии и степенью тяжести заболевания (V статистика Крамера = 0,56 [95% ДИ: 0,44; 0,67], $p < 0,0001$). 228 больным из 309 (что составило 73,8%), перенесшим ЛСУПП, медикаментозная коррекция болевых ощущений не потребовалась. Это были пациенты с неосложненной формой РП (205 или 66,4%), пациенты с СОАС легкой степени (18 или 5,8%) и пациенты с СОАС средней степени (5 или 1,6%).

Пациенты, которым потребовалась дополнительная медикаментозная анальгезия (81 из 309 оперированных больных), распределились следующим образом: 32 из них (10,4%) имели неосложненную форму РП, у 21 (6,8%) РП сопровождалась СОАС легкой степени, у 13 (4,2%) – средней степени, а у 15 (4,8%) – тяжелой степени. Назначение дополнительной анальгезии было связано с выраженностью патологических изменений МН и, соответственно, с большим объемом травматических повреждений оперируемых тканей.

Полная эпителизация раневой поверхности небной занавески к окончанию 14 сут. имела место у 197 из 309 пациентов с РП, что составило 63,7%. Все они были оперированы по поводу неосложненной формы РП или СОАС легкой степени. При этом полная эпителизация лазерных ран слизистой оболочки МН, как правило, происходила на 10–13-й день после операции. К 21-му дню полная эпителизация раневой поверхности наступила у 297 (96,1%) пациентов с РП из 309 ($p < 0,0001$), в т. ч. у 13 пациентов со средней и у 8 с тяжелой степенью СОАС. У 12 пациентов (3,1% от 309 оперированных) – 5 со средней и 7 с тяжелой степенью СОАС – полная эпителизация раневой поверхности наступила лишь к 30-м сут.

Следует отметить, что характер визуально определяемых макроскопических изменений раневой поверхности и их последовательность остаются неизменными у всех больных и не зависят от площади операционной лазерной раны. Однако скорость изменений макроскопических признаков, соответствующих тому или иному этапу процесса репарации раны, заметно падает у больных, оперированных по поводу средней, и особенно тяжелой, степени СОАС, что, очевидно, обусловлено увеличением объема термически поврежденных тканей, составляющих дно и края лазерной раны, что, в свою очередь, делает более длительным течение посттравматического воспалительного процесса.

Спустя 1 мес. после операции 72 больным из разных групп была выполнена фиброларингоскопия, которая показала, что у всех них слизистая оболочка МН не имела раневых дефектов, была розовой, эластичной, без деформаций и признаков наличия рубцов. Контур МН у всех больных был симметричным (рис. 3).

Спустя месяц после ЛСУПП все 309 больных жалоб на функциональные изменения (нарушение глотания, дискомфорт при приеме пищи, нарушения речи, изменение тембра голоса, болевые ощущения при разговоре и движениях головой) не предъявляли. Лишь некоторые больные (27, или 8,7%, из 309) отмечали периодически возникающие умеренные болевые ощущения при употреблении твердой пищи или других погрешностях диеты и режима питания. Нормализация их способствовала самостоятельному купированию болевых ощущений.

Следует отметить, что практически все больные, у которых было зарегистрировано исчезновение эпизодов ночного храпа, особенно те, которые это обнаружили в течение первого месяца после операции, охотно и при этом достаточно убедительно, как правило, очень ярко рассказывали об этом всем родственникам и врачам. Результаты их анкетированного опроса показали, что наиболее часто эпизоды ночного храпа наблюдались в первые 3–5 ночей после операции, а в течение последующих месяцев и – в ряде случаев – лет их количество медленно, иногда очень медленно, но неизменно сокращалось. Факт возникновения эпизодов ночного храпа, их частоту и интенсивность регистрировали не столько сами больные, сколько лица, проводившие ночь в одном помещении с ними.

Интересно, что в первые дни после операции больные и окружающие их лица указывают на усиление всех характеристик храпа в сравнении с дооперационным периодом. Однако в последующем у подавляющего числа больных эпизоды храпа возникают все реже, а их длительность заметно сокращается.

Результаты анкетированного опроса, проводимого по окончании 1, 6 мес., 1-го года, 2, 3 и 5 лет после операции, демонстрируют стойкую тенденцию к постепенному исчезновению ночного храпа при значительном улучшении качества сна у больных РП и СОАС.

● **Рисунок 3.** Вид мягкого неба пациента Т. (47 лет) через 17 мес. после операции

● **Figure 3.** Appearance of the soft palate of patient T. (47 years old) 17 months after surgery



Так, через месяц после операции полное исчезновение или снижение интенсивности храпа, отсутствие эпизодов ночного апноэ при значительном улучшении качества сна отмечено у 161 из 309 оперированных пациентов, что составило 52,1%. Спустя 6 мес. после операции количество их увеличилось до 272, или 88,0% от общего количества, через год – до 288, или 93,2%, через 2 года – до 294, или 95,1%, через 3 года – до 299, или 96,7%, а спустя 5 лет ночной храп и апноэ при качественном сне не отмечали уже 304 из 309 оперированных больных, что составило 98,4%. Четкая (среднее ежегодное увеличение показателей, оцененное с использованием пуассоновской регрессии, = 1,07 [95% ДИ: 1,04–1,1], $p < 0,0001$) положительная динамика исчезновения храпа и ночного апноэ при значительном улучшении качества сна у пациентов с РП и СОАС в послеоперационном периоде представлена на рис. 4.

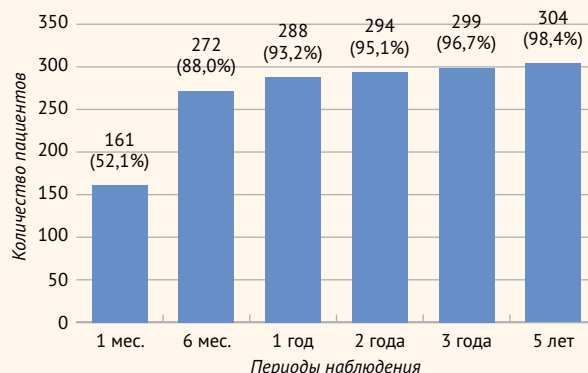
Нами было отмечено, что с течением времени улучшалась субъективная оценка сна пациентов с РП и неосложненным храпом (τ_b Кендалла = 0,34 [95% ДИ: 0,31; 0,37], $p < 0,0001$), РП с СОАС легкой степени (τ_b Кендалла = 0,43 [95% ДИ: 0,36; 0,50], $p < 0,0001$), РП с СОАС средней степени (τ_b Кендалла = 0,63 [95% ДИ: 0,58; 0,68], $p < 0,0001$), РП с СОАС тяжелой степени (τ_b Кендалла = 0,42 [95% ДИ: 0,26; 0,58], $p < 0,0001$), а также у всех 309 больных РП, перенесших операцию, независимо от диагноза (τ_b Кендалла = 0,32 [95% ДИ: 0,29; 0,35], $p < 0,0001$).

Для оценки эффективности ЛСУПП был проведен сравнительный анализ результатов объективных исследований, выполненных одним и тем же больным РП и СОАС до и в различное время после данного хирургического вмешательства.

На этапе предоперационного обследования МКП с применением холтеровского мониторингирования проведена 276 больным РП и СОАС. При этом у каждого из

● **Рисунок 4.** Динамика показателей полного исчезновения или снижения интенсивности храпа, отсутствия эпизодов возникновения ночного апноэ при значительном улучшении качества сна по мере увеличения времени после лазерной скульптурной увулопалатопластики

● **Figure 4.** Changes in indicators of complete disappearance or reduction in snoring intensity, absence of episodes of nocturnal apnoea with a significant improvement in the quality of sleep as the time after laser sculptural uvulopalatoplasty increases



276 обследуемых были определены усредненные показатели числа сердечных сокращений, процентного содержания оксигемоглобина в периферической артериальной крови (SpO_2), величины индекса десатурации и минимальной десатурации. Изменения полученных показателей были зарегистрированы при повторном исследовании, проведенном через 6 мес. и 1 год после операции, у 100 из 276 больных (из них 76 с неосложненной формой РП и 24 с СОАС легкой степени). Через 3 года после операции МКП проведена 63 больным (из них 46 с неосложненной формой РП и 17 с СОАС легкой степени). Через 5 лет это исследование проведено 52 больным (из них 39 с неосложненной формой РП и 13 с СОАС легкой степени). Результаты исследования представлены в *табл. 1*.

Результаты МКП с применением холтеровского мониторингирования, полученные до операции и через 6 и 12 мес., 3 и 5 лет после нее, убеждают в весьма положительном и стойком влиянии ЛСУПП на состояние организма больного в целом ($p < 0,0001$).

Для оценки эффективности проведенной операции у 16 пациентов, оперированных по поводу РП с СОАС средней или тяжелой степени, были определены изменения показателей индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ) и содержания оксигемоглобина в артериальной крови (SpO_2), полученных в процессе ПСГ-исследования до операции и через 1 и 2 года после нее, как это проводили М. Cahali [20], М. Friedman et al. [21], S. Fujita [22], Н. Li et al. [23], К. Pang [24] и другие исследователи, пытаясь оценить эффективность предложенных ими методов лазерного хирургического вмешательства на МН.

У 11 пациентов с СОАС средней степени ИАГ до операции, через 1 и 2 года после нее имел выраженную тенденцию уменьшения: 20,4; 11,3; 8,4 соответственно, а содержание оксигемоглобина – повышения: 95,3; 95,8; 96,2. Аналогично изменились эти показатели и у 5 больных

с СОАС тяжелой степени: 60,8; 27,8; 31,2 и 86,6; 91,2; 90,3 соответственно.

Для объективной оценки эффективности ЛСУПП как метода, позволяющего полностью избавить пациентов от ночного храпа и осложнений клинического течения СОАС, был использован метод компьютерного сомнологического исследования, отличающийся существенно большей доступностью для пациентов и меньшей стоимостью.

Усредненные показатели, полученные в процессе КСГ-исследования, выполненного 65 пациентам (из них 39 с СОАС легкой, 17 – средней и 9 – тяжелой степени) до и в различные сроки после ЛСУПП, представлены в *табл. 2*.

Статистический анализ подтверждает положительную динамику результатов, полученных в процессе динамического обследования больных до и в различное время после ЛСУПП, выполненной как по поводу неосложненной РП, так и РП, осложненной СОАС легкой, средней или тяжелой степени ($p < 0,0001$). Положительные изменения регистрируются методами объективных (МКП, ПСГ и КСГ) исследований в течение как первого месяца, так и последующих 5 лет после операции. При этом они носят стойкий и необратимый характер.

Анализ результатов субъективной и объективной оценки состояния пациентов, перенесших вмешательство на мягком небе по методу М. Remacle et al.

Ведение 43 пациентов группы сравнения после лазерного вмешательства на МН по методу М. Remacle et al. осуществлялось аналогично ведению пациентов, оперированных методом ЛСУПП.

Неприятные ощущения во рту и в области операции (запах «горелого мяса», чувство «комка» и «першения» в горле пациенты группы сравнения отмечали в течение 2–4 сут., как и пациенты после перенесенной ЛСУПП). Необходимости применения медикаментозной коррекции этих ощущений не было.

● **Таблица 1.** Результаты пульсоксиметрии с холтеровским мониторингом, выполненной больным неосложненной формой ронхопатии и синдромом обструктивного апноэ сна легкой степени до, через 6 мес., 1, 3 и 5 лет после операции по методу лазерной скульптурной увулопалатопластики

● **Table 1.** Findings of pulse oximetry and Holter recording in patients with uncomplicated ronchopathy and mild obstructive sleep apnea syndrome before, 6 months, 1, 3 and 5 years after laser sculptural uvulopalatoplasty surgery

Определяемые показатели исследования	Усредненная величина показателей у больных неосложненной формой РП и СОАС легкой степени до операции по методу ЛСУПП и после нее									
	До операции		Через 6 мес.		Через 1 год		Через 3 года		Через 5 лет	
	РП	СОАС	РП	СОАС	РП	СОАС	РП	СОАС	РП	СОАС
Индекс десатураций	6,7	11,8	4,8	5,1	4,3	4,9	3,7	4,1	3,5	3,9
Содержание оксигемоглобина в %	92,3	88,2	96,7	94,3	97,3	95,8	97,9	96,7	98,3	97,1
Десатурация, min в %	89,7	82,5	94,5	92,7	95,3	93,8	96,1	94,8	97,2	95,3
Число сердечных сокращений в минуту	59	49	67	58	71	65	73	67	69	65
Количество пациентов	76	24	76	24	76	24	46	17	39	13

ЛСУПП – лазерная скульптурная увулопалатопластика; РП – ронхопатия; СОАС – синдром обструктивного апноэ сна.

● **Таблица 2.** Усредненные показатели компьютерной сомнографии у 65 пациентов с ринохпатией и синдромом обструктивного апноэ сна (л – легкой, с – средней и т – тяжелой степени) до и в различные сроки после лазерной скульптурной увулопалатопластики

● **Table 2.** Average computed somnography scores in 65 patients with ronochoopathy and obstructive sleep apnoea syndrome (L – mild, M – moderate and S – severe) before and at different time points after laser sculptural uvulopalatoplasty

Исследуемые параметры		Время проведения исследования					
		До операции	После операции				
			Через 1 мес.	Через 1 год	Через 2 года	Через 3 года	Через 5 лет
ИАГ	л	12,7	2,4	1,9	1,7	1,5	1,3
	с	25,6	3,8	2,8	2,6	2,6	2,5
	т	55,2	5,9	3,4	3,5	3,3	3,4
Длительность истинного сна (в % от общего времени сна)	л	1,7	1,3	1,1	1,1	0,9	0,7
	с	12,1	3,5	2,6	2,3	2,2	2,1
	т	31,7	5,1	3,7	3,7	3,5	3,6
Средняя ночная сатурация	л	94	94	95	95	96	96
	с	78	83	90	89	90	92
	т	89	92	91	92	93	92
Минимальная ночная сатурация (в %)	л	83	85	89	90	90	91
	с	78	83	90	89	90	92
	т	72	87	89	90	89	90
Сон с быстрым движением глаз (в % от общего времени сна)	л	21,4	23,3	23,9	24,2	25,1	25,3
	с	19,5	21,8	22,7	23,1	23,4	23,5
	т	14,6	22,1	23,4	23,1	24,2	23,7
Поверхностный сон (в % от общего времени сна)	л	59,5	9,3	6,5	5,6	4,1	3,5
	с	67,2	12,4	9,5	8,1	7,4	5,4
	т	78,9	12,3	9,3	8,8	8,2	8,4
Глубокий сон (в % от общего времени сна)	л	19,1	67,4	69,6	70,2	70,8	71,2
	с	13,3	65,8	68,4	68,8	69,2	71,1
	т	6,5	65,6	67,3	68,1	67,6	67,9

ИАГ – индекс апноэ/гипопноэ.

Болевые ощущения в области операции отмечали все пациенты группы сравнения. Однако длительность болевых ощущений у этих пациентов была более продолжительной (до 4–6 сут. у пациентов с неосложненным храпом, до 6–7 сут. у пациентов с СОАС легкой степени и до 8–9 сут. у пациентов с СОАС средней и тяжелой степени), а интенсивность болевых ощущений в области операции оценивалась как слабая только у 15 пациентов с неосложненным храпом, что составило 34,9%. У остальных 28 пациентов, или 65,1% (15 с неосложненным храпом, 6 – с СОАС легкой, 5 – с СОАС средней и 2 – с СОАС тяжелой

степени), боли в области операции были более интенсивными, и им потребовалась медикаментозная коррекция болевых ощущений.

Полная эпителизация раневой поверхности небной занавески к окончанию 14-х сут. имела место у 17 из 43 пациентов группы сравнения, что составило 39,5%. Причем 14 пациентов было оперировано по поводу неосложненной формы РП, а 3 – по поводу СОАС легкой степени. У остальных 16 пациентов с неосложненной формой РП полная эпителизация наступила к 21-м сут. У 3 пациентов с легкой степенью СОАС и 3 пациентов со средней степенью СОАС полная эпителизация была отмечена на 30-е сут., а у 3 пациентов со средней степенью СОАС и 2 пациентов с тяжелой степенью СОАС – лишь к 40-м сут.

Скорость изменений макроскопических признаков, соответствующих тому или иному этапу процесса репарации раны, заметно снижалась у пациентов, оперированных по поводу средней и тяжелой степени СОАС, что, очевидно, обусловлено большим объемом термически поврежденных тканей, составляющих дно и края лазерной раны, и, соответственно, увеличивает длительность течения посттравматического воспалительного процесса. Полное восстановление слизистой оболочки МН у этих пациентов (отсутствие раневых дефектов, розовый цвет, эластичность, отсутствие деформаций и рубцов) мы отметили лишь спустя 45 сут. после операции.

Жалобы на функциональные изменения (нарушения глотания, дискомфорт при приеме пищи, нарушения речи, изменение тембра голоса, болевые ощущения при разговоре и движениях головой) не предъявляли через месяц после операции 26 пациентов с РП (22 с неосложненным храпом и 4 с СОАС легкой степени). 17 пациентов с РП (8 с неосложненным храпом, 2 с СОАС легкой степени, 5 с СОАС средней степени и 2 с СОАС тяжелой степени) испытывали периодически возникающие умеренные болевые ощущения при употреблении твердой пищи или других погрешностях диеты и режима питания до 40 сут.

Результаты анкетированного опроса пациентов группы сравнения показали, что в первые дни после операции усиливались все характеристики храпа, но в последующем эпизоды храпа возникали реже, а их длительность постепенно сокращалась, однако значительно медленнее и в меньшем количестве, чем у пациентов после перенесенной ЛСУПП. Так, через месяц после операции полное исчезновение или снижение интенсивности храпа, отсутствие эпизодов ночного храпа при значительном улучшении качества сна отмечено у 7 (16,3%) из 43 оперированных пациентов. Через 6 мес. после операции их количество увеличилось до 11 (25,6%), спустя 1 год – до 17 (39,5%), через 2 года – до 23 (53,5%), через 3 года – до 27 (62,8%), через 5 лет – регрессировало до 25 (58,1%) от общего количества оперированных.

Среднее ежегодное увеличение этих показателей, свидетельствующее о положительной динамике, и регрессирование тех или иных из них через 5 лет существенно

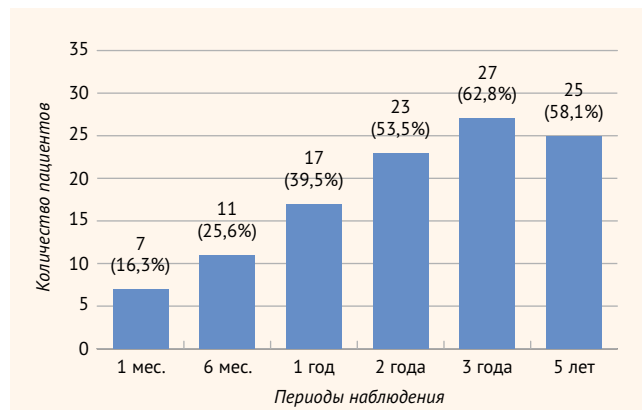
отличается от таких же показателей у пациентов, оперированных по методу ЛСУПП (рис. 5).

МКП с применением холтеровского мониторирования проведена 15 из 43 оперированных больных (из них 11 с неосложненным храпом и 4 с СОАС легкой степени) до, через 6 мес. и 1 год. Через 3 года после операции МКП проведена 10 больным (из них 7 с неосложненным храпом и 3 с СОАС легкой степени), а через 5 лет – 7 (из них 5 с неосложненным храпом и 2 с СОАС легкой степени). Полученные результаты представлены в табл. 3.

Эти результаты позволяют утверждать о благотворном влиянии операции М. Remacl et al. на состояние организма пациента в целом, но все же в меньшей степени, чем ЛСУПП.

● **Рисунок 5.** Динамика показателей полного исчезновения или снижения интенсивности храпа, отсутствия эпизодов возникновения ночного апноэ при значительном улучшении качества сна по мере увеличения времени после операции по М. Remacl et al.

● **Figure 5.** Changes in indicators of complete disappearance or reduction in snoring intensity, absence of episodes of nocturnal apnoea with a significant improvement in the quality of sleep as the time after M. Remacl et al. surgery increases



ПСГ-исследование проведено 4 пациентам (3 с СОАС средней степени и 1 с СОАС тяжелой степени) до операции, через 1 и через 2 года после нее. При этом сравнивались показатели ИАГ и содержания оксигемоглобина в артериальной крови (SpO_2). Так, у пациентов с СОАС средней степени ИАГ до операции, через 1 и 2 года после нее имел незначительно выраженную тенденцию уменьшения: 19,3; 16,7; 15,5 соответственно, а содержание оксигемоглобина – незначительного повышения: 92,3; 92,5; 92,7. А вот у пациента с СОАС тяжелой степени эти показатели даже несколько ухудшились: 58,8; 59,1; 60,8 и 86,8; 86,6; 84,88 соответственно.

Усредненные показатели, полученные в процессе КСГ-исследования, выполненного 28 пациентам (из них 17 с СОАС легкой, 7 – средней и 4 – тяжелой степени) до и в различные сроки после операции по М. Remacl et al., представлены в табл. 4.

Данные исследования пациентов группы сравнения демонстрируют положительную динамику результатов, полученных в различное время после операции, лишь при наличии у них неосложненного храпа и легкой степени СОАС, что коррелирует с данными как М. Remacl et al., так и других авторов [25–29].

ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика изменения субъективных показателей наличия, громкости, частоты эпизодов храпа и качества сна у пациентов с РП и СОАС, регистрируемых в течение всего послеоперационного периода, убедительно свидетельствует о высокой эффективности ЛСУПП. Следует отметить, что частота возникновения эпизодов ночного храпа, его громкость и качество ночного сна у пациентов с РП и СОАС были различными, но вектор и интенсивность их количественных изменений по мере увеличения времени после операции и улучшение субъективной оценки ими качества своего сна, а также общесоматического

● **Таблица 3.** Результаты пульсоксиметрии с холтеровским мониторированием, выполненной пациентам с неосложненной формой ронхопатии и синдромом обструктивного апноэ сна легкой степени до, через 6 мес., 1, 3 и 5 лет после операции по М. Remacl et al.

● **Table 3.** Findings of pulse oximetry and Holter recording in patients with uncomplicated ronchopathy and mild obstructive sleep apnoea syndrome before, 6 months, 1, 3 and 5 years after M. Remacl et al. surgery

Определяемые показатели исследования	Усредненная величина показателей у пациентов с неосложненной формой РП и СОАС легкой степени до операции по М. Remacl et al. и после нее									
	До операции		Через 6 мес.		Через 1 год		Через 3 года		Через 5 лет	
	РП	СОАС	РП	СОАС	РП	СОАС	РП	СОАС	РП	СОАС
Индекс десатураций	6,6	11,6	4,6	4,9	4,1	4,7	3,6	3,4	3,4	3,2
Содержание оксигемоглобина в %	92,1	87,9	94,3	92,1	96,2	93,7	96,8	92,4	92,1	96,2
Десатурация, min в %	88,9	81,2	93,4	91,3	94,1	91,8	95,3	90,2	96,7	94,2
Число сердечных сокращений в минуту	48	48	60	60	64	64	67	64	68	62
Количество пациентов	11	4	11	4	11	4	7	3	5	2

РП – ронхопатия; СОАС – синдром обструктивного апноэ сна.

● **Таблица 4.** Усредненные показатели компьютерной сомнографии у 28 пациентов с ринохпатией и синдромом обструктивного апноэ сна (л – легкой, с – средней и т – тяжелой степени) до и в различные сроки после операции по M. Remacl et al.

● **Table 4.** Average computed somnography scores in 28 patients with ronochoopathy and obstructive sleep apnoea syndrome (L – mild, M – moderate and S – severe) before and at different time points after M. Remacl et al. surgery

Исследуемые параметры		Время проведения исследования					
		До операции	После операции				
			Через 1 мес.	Через 1 год	Через 2 года	Через 3 года	Через 5 лет
ИАГ	л	13,5	8,7	8,5	8,5	8,7	8,5
	с	23,5	5,1	4,9	4,7	4,3	4,3
	т	53,9	11,7	7,9	7,5	7,3	6,5
Длительность истинного сна (в % от общего времени сна)	л	1,7	1,5	1,5	1,3	1,1	1,1
	с	2,3	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1
	т	29,7	5,9	4,7	4,9	5,1	5,3
Средняя ночная сатурация	л	91	92	92	93	93	94
	с	88	89	91	91	93	93
	т	87	89	89	89	91	89
Минимальная ночная сатурация (в %)	л	81	82	84	84	85	85
	с	79	81	81	81	83	83
	т	69	73	77	79	81	79
Сон с быстрым движением глаз (в % от общего времени сна)	л	21,2	22,3	22,5	22,7	22,7	22,9
	с	19,7	19,9	20,1	21,3	21,3	21,5
	т	14,1	17,7	19,3	19,1	19,3	19,1
Поверхностный сон (в % от общего времени сна)	л	57,3	6,3	6,1	5,9	4,7	4,3
	с	55,1	8,9	8,3	7,9	7,9	5,7
	т	73,7	11,3	11,5	10,9	9,7	9,9
Глубокий сон (в % от общего времени сна)	л	18,7	63,3	65,1	67,3	67,5	67,7
	с	18,9	65,3	65,3	65,5	65,7	65,9
	т	6,9	61,3	61,5	63,3	63,5	63,1

ИАГ – индекс апноэ/гипопноэ.

состояния были в целом идентичными. Эта видимая тенденция дает основания для положительной оценки изменения состояния пациентов, перенесших ЛСУПП, наблюдающихся в течение как раннего, так и длительного послеоперационного периода. Важно отметить, что указанные изменения фиксировали родственники, близкие пациентам люди и их коллеги, отмечая очевидность того, что операция пошла им явно на пользу.

Сравнительный анализ усредненных величин объективных показателей, полученных у одних и тех же больных по данным МКП-, ПСГ- и КСГ-исследований до и в различное время после ЛСУПП, демонстрирует стойкие и достоверные ($p \geq 0,005$) изменения всех исследуемых показателей, что соответствует восстановлению кровообращения, стабилизации амплитуды дыхательных движений и газообмена во время ночного сна, обеспечивая качество и полноценность ночного отдыха больных РП с СОАС независимо от степени его клинического развития. ЛСУПП оказалась эффективной у 304 (98,4%) пациентов с РП и СОАС из 309, отобранных к операции. Отсутствие эффекта операции за весь период наблюдения мы отметили лишь у 5 пациентов с РП с СОАС тяжелой степени.

Обобщение представленных данных делает очевидным высокую эффективность предложенной и осуществленной нами ЛСУПП у 309 пациентов с РП и СОАС и показывает ее преимущества в сравнении с операцией по методу M. Remacl et al., выполненной 43 больным группы сравнения.

ВЫВОДЫ

Лазерная скульптурная увулопалатопластика является высокоэффективным методом лечения больных ринохпатией независимо от наличия и степени синдрома обструктивного апноэ сна. При качественном и адекватном отборе к операции, точном определении уровней обструкции, формы и степени коллапса мягких тканей верхних дыхательных путей, тщательном учете особенностей строения мягкого неба и глотки и минимизации хирургической травмы небной занавески можно добиться положительного эффекта операции у подавляющего числа больных.



Поступила / Received 24.01.2025
Поступила после рецензирования / Revised 10.02.2025
Принята в печать / Accepted 10.02.2025

Список литературы / References

- Partinen M, Guilleminault C. Evolution of obstructive sleep apnea syndrome. In: *Obstructive sleep apnea syndrome: clinical research and treatment*. New York: Raven Press; 1990, pp. 15–23. Available at: <https://researchportal.helsinki.fi/en/publications/evolution-of-obstructive-sleep-apnea-syndrome>.
- Зильбер АП. Синдромы сонного апноэ. Петрозаводск; 1994. 183 с.
- Овчинников ЮМ, Фишкин ДВ. Варианты хирургического лечения больных с храпом и синдромом ночного апноэ. *Вестник оториноларингологии*. 2000;(4):51–53. Ovchinnikov YuM, Fishkin DV. Variants of surgical treatment of snoring and sleep apnea. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2000;(4):51–53. (In Russ.)
- Карпищенко СА, Рябова МА, Улюпов МЮ. Лазерная хирургия в оториноларингологии на современном этапе. *Consilium Medicum*. 2014;16(11):73–76. Режим доступа: <https://consilium.orscience.ru/2075-1753/article/view/94195>.
- Карпищенко СА, Рябова МА, Улюпов МЮ. Лазерная хирургия в оториноларингологии на современном этапе. *Consilium Medicum*. 2014;16(11):73–76. (In Russ.) Available at: <https://consilium.orscience.ru/2075-1753/article/view/94195>.
- Наседкин АН. Лазерная хирургия храпения (17-летний опыт). *Лазерная медицина*. 2014;18(4):57. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/tqmwkp>. Nasedkin AN. Laser surgery of snoring (17 years of experience). *Laser Medicine*. 2014;18(4):57. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/tqmwkp>.
- Свиштукин ВМ, Фишкин ДВ, Будейкина ЛС. Современные аспекты хирургического лечения больных храпом и СОАС. В: Полуэктов МГ, Стрыгин КН (ред.). *Актуальные проблемы сомнологии: сборник тезисов X*

- Всероссийской конференции. Москва, 16–17 ноября 2016 г. М.; 2016. С. 99–100. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/aofggg>.
7. Wischhusen J, Qureshi U, Camacho M. Laser-assisted uvulopalatoplasty (LAUP) complications and side effects: A systematic review. *Nat Sci Sleep*. 2019;11:59–67. <https://doi.org/10.2147/NSS.S178540>.
 8. Князьков ВБ, Праздников ЭН, Дайхес НА. Причины неудач хирургического лечения больных ринохпатией и синдромом обструктивного апноэ сна. *Лазерная медицина*. 2022;26(3-4):38–46. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-3-4-38-46>.
Knyazkov VB, Prazdnikov EN, Daikhes NA. Reasons for failure in surgical treatment of patients with rhonchopathy and obstructive sleep apnea syndrome. *Laser Medicine*. 2022;26(3-4):38–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-3-4-38-46>.
 9. Fairbanks DNF, Fujita S, Ikematsu T, Simmons FB. *Snoring and obstructive sleep apnea*. New York: Raven Press; 1987. 268 p.
 10. Macaluso RA, Reams C, Gibson WS, Vrabec DP, Matragrano A. Uvulopalatopharyngoplasty: postoperative management and evaluation of results. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1989;98(7):502–507. <https://doi.org/10.1177/000348948909800705>.
 11. Larsson H, Carlsson-Nordlander B, Svanborg E. Long-time follow-up after UPPP for obstructive sleep apnea syndrome. Results of sleep apnea recordings and subjective evaluation 6 months and 2 years after surgery. *Acta Otolaryngol*. 1991;111(3):582–590. <https://doi.org/10.3109/00016489109138387>.
 12. Ferguson KA, Heighway K, Ruby RR. A randomized trial of laser-assisted uvulopalatoplasty in the treatment of mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167(1):15–19. <https://doi.org/10.1164/rccm.2108050>.
 13. Littner M, Kushida CA, Hartse K, Anderson WM, Davila D, Johnson SF et al. Practice parameters for the use of laser-assisted uvulopalatoplasty: an update for 2000. *Sleep*. 2001;24(5):603–619. <http://doi.org/10.1093/sleep/24.5.603>.
 14. Князьков ВБ, Праздников ЭН, Дайхес НА. Отбор больных ринохпатией с синдромом обструктивного апноэ во сне к лазерной скульптурной увуллопалатопластике. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия*. 2023;7(2):19–25. <https://doi.org/10.17116/operhirurg2023702119>.
Knyazkov VB, Prazdnikov EN, Daikhes NA. Selection of patients with snoring and obstructive sleep apnea syndrome for laser sculptural uvulopalatoplasty. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2023;7(2):19–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/operhirurg2023702119>.
 15. Князьков ВБ, Праздников ЭН, Дайхес НА. Анатомо-физиологическое обоснование техники лазерной скульптурной увуллопалатопластики при ринохпатии и синдроме обструктивного апноэ сна. *Лазерная медицина*. 2023;27(1):39–45. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2023-27-1-39-45>.
Knyazkov VB, Prazdnikov EN, Daikhes NA. Anatomical and physiological justification of laser sculptural uvulopalatoplasty in rhonchopathy and obstructive sleep apnea syndrome. *Laser Medicine*. 2023;27(1):39–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2023-27-1-39-45>.
 16. Князьков ВБ, Праздников ЭН, Дайхес НА. Оптимизация параметров лазерного воздействия при хирургической коррекции тканей мягкого нёба у больных ринохпатией и синдромом обструктивного апноэ во сне. *Вестник оториноларингологии*. 2023;88(5):34–40. <https://doi.org/10.17116/otorino20238805134>.
Knyazkov VB, Prazdnikov EN, Dayhes NA. Optimization of laser exposure parameters during surgical correction of soft palate tissues in patients with rhonchopathy and obstructive sleep apnea syndrome. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2023;88(5):34–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20238805134>.
 17. Князьков ВБ. Пути повышения эффективности увуллопалатопластики. *Медицинский совет*. 2025;19(7):8–12. <https://doi.org/10.21518/ms2024-553>.
Knyazkov VB. Ways to increase the effectiveness of uvulopalatoplasty in patients with rhonchopathy and obstructive sleep apnea syndrome. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(7):8–12. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-553>.
 18. Князьков ВБ, Праздников ЭН, Стаханов МЛ, Дайхес НА. Лазерная скульптурная увуллопалатопластика – новый подход к хирургическому лечению больных ринохпатией и синдромом обструктивного апноэ во сне. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия*. 2023;7(1):5–12. <https://doi.org/10.17116/operhirurg202370115>.
Knyazkov VB, Prazdnikov EN, Stakhanov ML, Daikhes NA. Laser sculptural uvulopalatoplasty as a new method of surgical treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2023;7(1):5–12. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/operhirurg202370115>.
 19. Remacle M, Betsch C, Lawson G, Jamart J, Eloy P. A new technique for laser-assisted uvulopalatoplasty: decision-tree analysis and results. *Laryngoscope*. 1999;109(5):763–768. <https://doi.org/10.1097/00005537-199905000-00015>.
 20. Cahali MB. Lateral pharyngoplasty: a new treatment for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Laryngoscope*. 2003;113(11):1961–1968. <https://doi.org/10.1097/00005537-200311000-00020>.
 21. Friedman M, Ibrahim HZ, Vidyasagar R, Pomeranz J, Joseph NJ. Z-palatoplasty (ZPP): a technique for patients without tonsils. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(1):89–100. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.02.051>.
 22. Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1981;89(6):923–934. <https://doi.org/10.1177/019459988108900609>.
 23. Li HY, Chen NH, Shu YH, Wang PC. Changes in quality of life and respiratory disturbance after extended uvulopalatal flap surgery in patients with obstructive sleep apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(2):195–200. <https://doi.org/10.1001/archotol.130.2.195>.
 24. Pang KP, Woodson BT. Expansion sphincter pharyngoplasty: a new technique for the treatment of obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;137(1):110–114. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2007.03.014>.
 25. Kamami YV. Laser CO2 for snoring. Preliminary results. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1990;44(4):451–456. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2128762>.
 26. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991;14(6):540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>.
 27. Ellis PD. Laser palatoplasty for snoring due to palatal flutter: a further report. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1994;19(4):350–351. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1994.tb01245.x>.
 28. Krespi YP, Pearlman SJ, Keidar A. Laser-assisted uvula-palatoplasty for snoring. *J Otolaryngol*. 1994;23(5):328–334. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7807636>.
 29. Walker RP, Grigg-Damberger MM, Gopalsami C. Uvulopalatopharyngoplasty versus laser-assisted uvulopalatoplasty for the treatment of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 1997;107(1):76–82. <https://doi.org/10.1097/00005537-199701000-00016>.

Информация об авторе:

Князьков Владимир Борисович, к.м.н., младший научный сотрудник лаборатории минимально инвазивной хирургии Научно-образовательного института медицинских технологий имени С.Н. Федорова, Российский университет медицины (РосУниМед); 119048, Россия, Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; v.b.knyazkov@mail.ru

Information about the author:

Vladimir B. Knyazkov, Cand. Sci. (Med.), Junior Researcher at the Laboratory of Minimally Invasive Surgery of the Research Institute of Technobiomed NOI of Medical Technologies named after S.N. Fedorov, Russian University of Medicine (ROSUNIMED); 4, Dolgorukovskaya St., Moscow, 119048, Russia; v.b.knyazkov@mail.ru