DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202626226

· 舌根病变专栏 ·

经口 980 nm/1 470 nm 双波长光纤激光手术治疗舌根型甲状舌管囊肿的疗效分析

范剑明[1],廖芳[2],梁发雅[2]

(1. 中山大学附属第八医院 耳鼻咽喉头颈外科,广东 深圳 518000; 2. 中山大学孙逸仙纪念医院 耳鼻咽喉头颈外科,广东 广州 510000)

摘 要: 目的 探讨经口 980 nm/1 470 nm 双波长光纤激光手术切除舌根型甲状舌管囊肿(LTGDC)的临床疗效与安全性。**方法** 回顾性分析 2017 年 3 月—2023 年 2 月收治的 10 例 LTGDC 患者的临床资料,均采用支撑喉镜下经口 980 nm/1 470 nm 双波长光纤激光手术。记录患者性别、年龄、囊肿直径、手术时间、术中出血量、住院时间、术后咽痛评分、并发症及复发情况,术后随访(78.5±29.4)个月。**结果** 10 例均顺利完成手术,其中初发病例 8 例(80.0%);复发病例 2 例(20.0%),均有 1 次手术史。患者年龄(53.4±12.9)岁,男 5 例(50.0%),女 5 例(50.0%);囊肿直径(20.3±4.8)mm;手术时间(17.8±4.0)min;术中出血量中位数 3.5(2.0,5.0)mL;住院时间中位数 2.0(1.0,2.3)d。术后咽痛评分呈显著下降趋势($F=79.5$,$P<0.001$):咽痛评分术后 1 d 中位数 4.0(3.0,4.3)分,术后 1 周中位数 2.0(1.8,2.0)分,术后 2 周中位数 0.5(0.0,1.0)分,术后 1 个月中位数 0.0(0.0,0.0)分。术后无出血、复发,无会厌软骨损伤、咽瘘、颈部瘢痕等并发症。**结论** 经口 980 nm/1 470 nm 双波长光纤激光治疗 LTGDC 具有手术时间短、出血量少、住院时间短、术后疼痛轻、恢复快、并发症少及复发率低等优势,对复发病例仍有良好疗效,是安全高效的微创术式。

关 键 词:舌根型甲状舌管囊肿;经口微创手术;980 nm/1 470 nm 双波长光纤激光

中图分类号:R766.4

Therapeutic effect of 980 nm/1 470 nm dual-wavelength fiber laser surgery for lingual thyroglossal duct cyst

FAN Jianming[1], LIAO Fang[2], LIANG Faya[2]

(1. *Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Shenzhen* 518000, *China*; 2. *Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Sun Yat-Sen Memorial Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou* 510000, *China*)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy and safety of transoral 980 nm/1 470 nm dual-wavelength fiber laser surgery for the resection of lingual thyroglossal duct cyst (LTGDC). **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 10 patients with LTGDC who were admitted from March 2017 to February 2023. All patients underwent transoral dual-wavelength fiber laser surgery under suspension laryngoscope. The data recorded included the patients' gender, age, cyst diameter, operation time, intraoperative blood loss, length of hospital stay, postoperative sore throat score, complications and recurrence. Postoperative follow-up was conducted for (78.5±29.4) months. **Results** All 10 patients underwent successful surgery, including 8 (80.0%) primary cases and 2 (20.0%) recurrent cases (both with one previous operation). The patient's age was (53.4±12.9) years old, with 5 males (50.0%) and 5 females (50.0%). The cyst diameter was (20.3±4.8) mm. The operation time was (17.8±4.0) minutes. The median intraoperative blood loss was 3.5 (2.0, 5.0) mL, and the median hospital stay was 2.0 (1.0, 2.3) days. The postoperative sore throat score showed a significant downward trend ($F=79.5$, $P<0.001$): median score was 4.0 (3.0, 4.3) at 1 day, 2.0 (1.8, 2.0) at 1 week, 0.5 (0.0, 1.0) at 2 weeks, and 0.0 (0.0, 0.0) at 1 month

第一作者简介:范剑明,男,硕士,主治医师。
通信作者简介:梁发雅,男,博士,主任医师。

postoperatively. There were no postoperative complications such as bleeding, recurrence, epiglottic cartilage injury, pharyngeal fistula, neck scar or tracheotomy. **Conclusions** Transoral 980 nm/1 470 nm dual-wavelength fiber laser surgery for LTGDC has the advantages of short operation time, less bleeding, short hospital stay, mild postoperative pain, rapid recovery, fewer complications and low recurrence rate. It also shows favorable efficacy for recurrent cases and is a safe and efficient minimally invasive procedure.

Keywords: Lingual thyroglossal duct cyst; Transoral minimally invasive surgery; 980 nm/1 470 nm dual-wavelength fiber laser

甲状舌管囊肿(thyroglossal duct cyst, TGDC)是颈部最常见的先天性畸形之一,发病率为1/3 000~1/7 000。舌根型甲状舌管囊肿(lingual thyroglossal duct cyst, LTGDC)特指位于舌盲孔或其附近的囊肿,其发生率占所有TGDC的极小部分,临床相对罕见,占比为0.5%~8.5%。LTGDC位于舌盲孔与会厌之间,位置深在、解剖结构复杂,毗邻舌动脉、舌下神经及会厌软骨,不仅术中暴露难度大,还易误诊为会厌囊肿、舌根淋巴组织增生等病变,临床诊断与治疗存在显著挑战[1]。

Sistrunk手术是治疗TGDC的经典术式,其核心原则是切除囊肿、瘘管及舌骨中段,并追踪瘘管至舌盲孔。对于LTGDC,传统的经颈切口Sistrunk手术仍被视为治疗"金标准",特别是对于囊肿位置较低、体积较大或已穿过舌骨的病例。该术式视野暴露充分,有利于病灶的彻底清除,从而降低复发率。研究显示,Sistrunk手术治疗TGDC的复发率为4%~8%,显著低于单纯囊肿切除术[2]。

然而,经颈切口手术存在明显的局限性。首先,颈部切口会遗留瘢痕,影响美观,尤其对于青少年及女性患者,这可能带来心理负担。其次,为暴露舌根深部病灶,术中需广泛分离颈部肌肉,创伤较大,术后恢复时间较长。此外,对于位置极高的舌根囊肿,经颈入路往往难以在直视下完整切除舌盲孔处的瘘管末端,存在病灶残留,可能增加复发风险[3]。因此,如何在保证根治的前提下减少手术创伤,成为外科医师探索的重点。

近年来,激光技术凭借其精准的切割性能和卓越的止血效果,在舌根外科手术中崭露头角。CO_2激光是最早应用于喉部及舌根手术的激光类型,其波长为10 600 nm,极易被水吸收,切割精度高,但止血效能相对较弱,且需配合显微器械操作,设备体积庞大。尽管如此,CO_2激光在治疗舌根肿物中仍显示出一定的疗效,如应用于舌根囊肿、血管瘤等病变的切除。随着科学技术的进一步发展,双波长激光技术通过结合不同波长的优势,优化了组织切割与凝固止血的效果,为LTGDC的微创治疗提供了更为理想的工具[4]。

980 nm/1 470 nm双波长光纤激光是目前国际上新型的双波长激光治疗系统之一,两种不同波长的激光按照一定比例同时输出,在保障高效切割的同时兼具可靠的止血作用,有助于提升手术效率与安全性。980 nm/1 470 nm双波长光纤激光采用掺铝单晶体纳米激光管,具有高能效和高稳定性。其两种不同波长的激光通过同一根接触式光纤输出,采用接触式的工作模式,光纤外径仅0.6 mm,光纤可安装于各种形状的手柄之中,以利于到达不同的手术腔隙,在术中操作灵活便捷。980 nm/1 470 nm双波长光纤激光结合两种波长的优势:980 nm波长对血红蛋白吸收效率高(吸收系数约800 cm^{-1}),可实现精准止血与组织凝固;1 470 nm波长对水分子吸收性强(吸收系数约1 200 cm^{-1}),切割效率高且热损伤深度浅(<0.3 mm)[5]。本文通过回顾10例采用980 nm/1 470 nm双波长光纤激光手术治疗LTGDC病例的临床资料,分析该术式的疗效与安全性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2017年3月—2023年2月于中山大学孙逸仙纪念医院耳鼻咽喉头颈外科就诊的LTGDC患者10例。纳入标准:①经电子喉镜及颈部增强CT/MRI确诊为LTGDC,符合以下影像学特征:病灶位于舌根部,与舌盲孔相连,囊壁光滑,囊内呈均匀低密度影,增强扫描无强化;②采用980 nm/1 470 nm双波长光纤激光切除术;③临床资料完整(含术前评估、手术记录及术后随访资料),术后随访时间≥12个月。

排除标准:①合并异位甲状腺(术前核素扫描确诊)、舌根血管瘤、淋巴管瘤等其他舌根部病变;②合并严重心肺功能不全(NYHA心功能分级≥Ⅲ级)、凝血功能障碍(INR>1.5或PLT<50×10^9/L);③随访资料不完整(失访或关键指标缺失)。

10 例患者中,男 5 例(50.0%),女 5 例(50.0%);年龄 24~72 岁,平均(53.4±12.9)岁,其中≤14 岁 1 例(10.0%,6 岁),>14 岁 9 例(90.0%)。初发病例 8 例(80.0%),复发病例 2 例(20.0%);复发病例均曾于外院接受经口 CO_2 激光手术,术后 1~2 年出现病灶复发。主要症状:咽部异物感 7 例(70.0%),睡眠打鼾/憋气 2 例(20.0%,均为成人,AHI 5~15 次/h),无症状体检发现 1 例(10.0%)。本研究获医院伦理委员会批准(批号:YSKY-2026-583-01)。

1.2 手术方法

患者采用全身麻醉,经口气管插管(ID 6.0~7.0 mm),患者取仰卧位,肩下垫枕,头后仰 15°,采用 Davis 开口器暴露口腔。支撑喉镜经口插入,缓慢推进至舌根处,调整喉镜角度使囊肿完全暴露于视野中心,通过显微镜或鼻内镜连接监视器放大视野,确认囊肿边界;用抓钳从上下端或前后方向钳住囊肿,牵拉向中线,使其良好暴露。用接触式双波长激光光纤,1 470 nm 波长(功率 3~5 W),980 nm 波长(功率 2~3 W),沿囊肿边缘 3~5 mm 正常黏膜做环形切开,逐层分离囊壁与周围肌肉组织,尽量避免损伤舌肌深层;追踪囊肿根蒂至舌盲孔,在舌骨内侧将囊肿完整切除,可加大 980 nm 波长的激光功率,功率 4~6 W,对可疑的残留囊壁进行多点非接触式烧灼,确保无上皮组织残留;用光纤头紧贴被膜将其与舌骨内侧分离,完整切除囊肿。在完整切除后,可切换 980 nm 波长(功率 8 W)点状凝固止血;如有明确出血点采取非接触式止血,将光纤头距离出血点 0.2~0.5 cm 进行烧灼止血。术毕用生理盐水冲洗创面,确认无活动性出血后,撤出喉镜。

1.3 术后处理与随访

术后将患者转入麻醉恢复室观察 2 h,清醒后拔除气管插管,转入普通病房后心电监护 6 h(监测心率、血氧饱和度);静脉给予头孢曲松钠(2.0 g/d,连续 2 d)预防感染,地塞米松(5 mg/d,连续 2 d)减轻黏膜水肿;术后 24 h 内禁食,24 h 后改温凉流食(如米汤、牛奶),术后 3 d 过渡至软食(如粥、面条),术后 2 周恢复普食(避免辛辣、坚硬食物)。

术后 1、2、4 周及 3、6、12、18 个月复查电子喉镜,记录创面愈合情况、咽痛程度(采用 0~10 分视觉模拟评分法,0 分为无痛,10 分为剧痛);术后每 6 个月复查颈部超声,监测是否复发。所有患者出院后均采用门诊复查与电话随访的方式,术后 18 个月后每年随访 1 次,随访时间截至 2026 年 5 月。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。计量资料符合正态分布者以 $\bar{x}\pm s$ 表示,不符合正态分布者以中位数(四分位数)[$M(P_{25},P_{75})$]表示;计数资料以例数(百分比)[n(%)] 表示。术后咽痛评分变化趋势采用重复测量方差分析,两两比较采用 LSD-t 检验,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 手术相关指标

10 例患者均一期完成手术,无中转颈外路径手术,无术中并发症。手术关键指标见表 1,其中 8 例(80.0%)患者住院时间≤2 d,2 例(20.0%)因术后手术区域黏膜水肿稍明显(儿童 1 例、复发病例 1 例),住院时间延长至 3~4 d。

表 1 10 例 LTGDC 患者手术相关指标统计 [$\bar{x}\pm s$,$M(P_{25},P_{75})$]

指标	统计结果
囊肿直径(mm)	20.3±4.8
手术时间(min)	17.8±4.0
术中出血量(mL)	3.5(2.0,5.0)
住院时间(d)	2.0(1.0,2.3)
随访时间(月)	78.5±29.4

2.2 术后咽痛评分变化

术后咽痛视觉模拟评分法的评分呈显著下降趋势($F=79.5$,$P<0.001$),各时间点两两比较差异均具有统计学意义:术后 1 d 中位数 4.0(3.0,4.3)分,术后 1 周中位数 2.0(1.8,2.0)分,术后 2 周中位数 0.5(0.0,1.0)分,术后 1 个月中位数 0.0(0.0,0.0)分,术后 1 个月所有患者咽痛评分均降至 0 分。

2.3 并发症与复发情况

10 例患者术后均无活动性出血(术后 24 h 内监测)、会厌软骨损伤、咽瘘、舌根脓肿等严重并发症;仅 1 例(成人复发病例)术后出现一过性舌体麻木(舌尖及舌缘),考虑为术中牵拉舌神经所致,未特殊处理,术后 2 周自行恢复,无永久性神经损伤。

术后患者随访时间为(78.5±29.4)个月,10 例患者均无复发,复发率为 0%;其中 2 例术前复发病例的随访时间为 50.9~98.5 个月,喉镜检查显示舌根部创面愈合良好、黏膜光滑,无囊壁残留或新生囊

肿,彩超未见病灶复发。

3　典型病例

患者,男,54 岁,因“咽部异物感伴吞咽阻挡感 2 个月”入院。患者 1 年前于外院行“经口 CO_2 激光舌根囊肿切除术”,术后 1 年病灶复发。电子喉镜检查可见舌根正中直径约 25 mm 的囊性肿物,表面光滑,遮盖 1/3 会厌舌面;颈部增强 CT 示舌根部类圆形低密度灶,边界清晰,大小约 25 mm×22 mm,增强扫描无强化;术前核素扫描排除异位甲状腺。临床诊断为复发性 LTGDC。于全麻下行经口双波长光纤激光囊肿切除术:采用 1 470 nm 波长(3~5 W)环形切开表面黏膜,吸出囊液约 5 mL,完整剥离囊壁;再选用 980 nm 波长(2~3 W)烧灼处理囊肿根蒂。手术时间 20 min,术中出血量 5 mL。术后 6 h 患者下床活动,术后 2 d 出院。术后 1 周喉镜复查示舌根部创面黏膜上皮化,无明显水肿;术后 3 个月复查示创面完全愈合,会厌活动正常,咽部无异物感;随访 98.5 个月无复发。见图 1。

4　讨论

LTGDC 的临床治疗主要存在 3 大难点:①解剖位置深,舌根部空间狭小,操作视野受限,术中易损伤周围重要结构(舌动脉破裂可致大出血,舌下神经损伤可致舌运动障碍);②囊壁残留是术后复发的主要原因,传统术式因视野不清,难以彻底切除囊肿根蒂,复发率高达 5%~15%[6];③复发病例因局部存在瘢痕粘连,解剖结构紊乱,囊壁与周围组织界限不清,手术难度显著高于初发病例。基于以上 3 个难点,对手术器械的精准切割和止血效果都有较高要求。

双波长激光的核心优势在于其“精准切割与止血效果的平衡”。传统 CO_2 激光虽切割精准,但在处理舌根富血供区域时往往止血效果欠佳,需频繁更换器械辅助止血,延长了手术时间,增加了术后出血风险[7]。而单波长二极管激光(如 980 nm)虽止血好,但热损伤深,易造成周围组织过度凝固[8]。双波长激光通过 1 470 nm 波长的高效水吸收实现浅层组织精准汽化,配合 980 nm 波长的深层血红蛋白吸收实现止血,完美契合了舌根手术的需求[9]。这对于保护舌根深部的神经、血管至关重要。本组患者术中平均出血量仅(3.5±1.6)mL,显示了双波长激光精准微创与高效止血的协同作用。

LTGDC 的高复发率是临床难题,主要源于瘘管残留。传统的 Sistrunk 术式要求切除舌骨中段,而经口手术往往难以达到这一要求。然而,双波长激光光纤细长、操作灵活,能够深入舌盲孔追踪瘘管,甚至对舌骨深面进行汽化处理[10]。值得注意的是,一项关于儿童 LTGDC 的研究指出,囊肿直径≥3 cm 及混合上皮类型是复发的危险因素[11]。这提示我们在应用激光技术时,对于高危病例应适当地扩大病变的切除范围,在显露舌骨不清晰时可考虑联合入路,不能一味追求微创。本研究中 10 例患者术后均无复发,尤其是 2 例复发病例(既往外院 CO_2 激光术后)均顺利完成手术且未再复发,体现了双波长激光在这一区域应用的独特优势。

本研究尚存在一定的局限性。目前,该激光多见于声门癌、前列腺增生治疗或体外组织实验中,缺乏专门针对 LTGDC 的临床研究[7,10,12]。虽然解剖结构有相似之处,均需精细操作且止血要求高,但舌根区域的解剖层次更为复杂,手术操作涉及吞咽功能,直接套用其他领域的数据需谨慎。此外,激光手术的学习曲线也是影响疗效的重要因素。术者需掌握激光与组织的相互作用,合理把控输出的功率和光纤移动的速度,否则易导致组织穿孔或局部组织过度碳化。

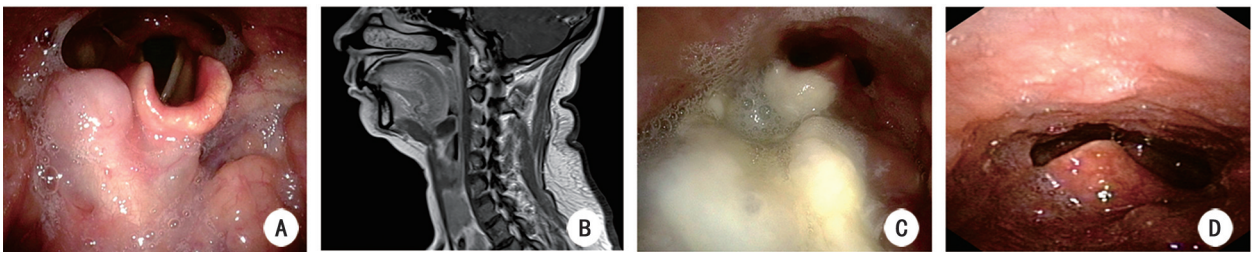


图 1　典型复发病例的影像学及喉镜图像　A:术前喉镜示舌根囊肿,直径 25 mm,遮盖部分会厌;B:术前增强 CT 示舌根部低密度灶;C:术后 1 周喉镜示创面上皮化;D:术后 3 个月喉镜示创面愈合,会厌活动正常

综上所述,980 nm/1 470 nm 双波长激光为 LTGDC 的外科治疗提供了一种高效、安全、微创的新选择,可作为 LTGDC 治疗的优选微创术式,值得在临床推广应用。

作者贡献声明:范剑明负责研究方案构思、论文初稿撰写、数据统计分析、文献检索与证据评价;廖芳负责病例收集、影像学图表绘制;梁发雅负责文章整体指导、稿件修改、学术内容审核。

利益冲突声明:所有作者均声明无任何利益冲突。

参考文献:

[1] 叶京英, 张俊波. 舌甲状舌管囊肿的诊断和治疗[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2012, 47(11): 966-968.

[2] 李天成, 刘玉和, 王军, 等. 舌根部甲状舌管囊肿的诊断与治疗[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2008, 15(6): 353-355.

[3] 韩英, 洒娜, 田家军, 等. 扩大 Sistrunk 手术切除复发舌甲状舌管囊肿的临床分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2020, 27(7): 404-406.

[4] Roh J L. Transoral laser-assisted microscopic excision for lingual thyroglossal duct cyst[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2025, 282(10): 5343-5347.

[5] Isaacson G. Sistrunk centennial: evolution of a classic operation[J]. Laryngoscope, 2020, 130(2): E45-E47.

[6] 蔡兰军, 徐凯, 王志斌, 等. 经口机器人辅助舌根部甲状舌管囊肿切除术临床初探[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(5): 572-577.

[7] Liang F Y, Xiao Z W, Chen R H, et al. Transoral 980-nm/1 470-nm dual-wavelength fiber laser microsurgery for early-stage glottic carcinoma[J]. Oral Oncol, 2019, 96: 66-70.

[8] Tunc B, Gulsoy M. The comparison of thermal effects of a 1 940-nm Tm: fiber laser and 980-nm diode laser on cortical tissue: stereotaxic laser brain surgery[J]. Lasers Surg Med, 2020, 52(3): 235-246.

[9] Ren Z H, Chai K Y, Zhao C Y, et al. Dual-wavelength (980/1 470 nm) laser incisions in porcine colon tissue: a histological in vitro study[J]. Lasers Med Sci, 2025, 40(1): 253.

[10] 张婷, 李化静, 曹亚莉, 等. 颈外径路 Sistrunk 手术治疗成人复发性舌甲状舌管囊肿的临床分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2023, 29(5): 87-90.

[11] 邓海燕, 高兴强, 刘美莲, 等. 儿童舌根型甲状舌管囊肿诊治及临床病理分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2025, 32(5): 329-331.

[12] 叶茂飞, 张正望, 方伟林, 等. 980/1 470 nm 双波长半导体激光治疗前列腺增生的短期疗效分析[J]. 老年医学与保健, 2017, 23(3): 175-177.

(收稿日期:2026-05-31)

本文引用格式:范剑明,廖芳,梁发雅. 经口 980 nm/1 470 nm 双波长光纤激光手术治疗舌根型甲状舌管囊肿的疗效分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2026,32(4):21-25. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.2026202626226

Cite this article as: FAN Jianming, LIAO Fang, LIANG Faya. Therapeutic effect of 980 nm/1 470 nm dual-wavelength fiber laser surgery for lingual thyroglossal duct cyst[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2026,32(4):21-25. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.2026202626226