

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202300430

· 专家论坛 ·

## 头颈肿瘤外科临床治疗新技术与应用

陶磊,吴春萍,徐成志,龚洪立,薛继尧,周健,袁晓晖,周梁

(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻咽喉头颈外科,上海 200031)



**专家简介** 陶磊,医学博士,主任医师,教授,博士研究生导师,现任复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻咽喉科研究院副院长,耳鼻咽喉科行政副主任,头颈外科主任,耳鼻咽喉科住院医师、专科医师规范化培训基地教学主任,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学会头颈组第十二届委员,中国临床肿瘤学会(CSCO)头颈肿瘤专业委员会常委,中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会委员,中国医师协会肿瘤医师分会头颈肿瘤专业委员会委员,中国抗癌协会康复会学术指导委员会副主任委员,中国人体健康科技促进会头颈部肿瘤专业委员会副主任委员,上海市抗癌协会第九届理事会理事,上海市抗癌协会头颈肿瘤外科专业委员会副主任委员。临床主要从事头颈部良恶性肿瘤的诊断和手术治疗,擅长口咽、咽喉、唾液腺及甲状腺等头颈部良恶性肿瘤的诊断、开放和机器人手术。

**摘要:**近年来,达芬奇机器人外科技术和腔镜肿瘤外科技术不断发展,抗肿瘤药物研究不断取得新的突破,多学科诊疗模式(MDT)肿瘤治疗理念不断加强。这些日新月异的进展使得头颈肿瘤外科这门古老的学科在外科技术和治疗理念上都呈现出了强劲发展趋势,把头颈肿瘤的诊治朝着更加微创、美容、精准和规范的方向推进了一大步,具有广阔的应用前景。

**关键词:**头颈肿瘤;达芬奇机器人手术;腔镜外科手术;MDT治疗;微创;美容;精准  
**中图分类号:**R739.91

## New techniques and applications in head and neck tumor surgery

TAO Lei, WU Chunping, XU Chengzhi, GONG Hongli, XUE Jiyao, ZHOU Jian, YUAN Xiaohui, ZHOU Liang  
(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Eye & ENT Hospital of Fudan University, Shanghai 200031, China)

**Abstract:** In recent years, robotic and endoscopic tumor surgical technologies have been continuously developed, new breakthroughs have been achieved in the research of anti-tumor drugs, and the concept of MDT tumor treatment has been continuously strengthened. These rapid advances have led to a strong development trend in surgical techniques and treatment concepts in the ancient discipline of head and neck tumor surgery, which has advanced the treatment of head and neck tumors towards a more minimally invasive, cosmetic, accurate, and standardized direction, with broad application prospects.

**Keywords:** Head and neck tumor; Robotic surgery; Endoscopic surgery; MDT treatment; Minimal invasion; Cosmetic; Accurate

头颈肿瘤外科是一门历史悠久的学科,传统开放手术一直是处理各种疾病的最常用手段。然而近年来,随着高清内镜设备的不断更新,腔镜及机器人手术技术以及生物医药领域日新月异的发展,这一

传统学科焕发出了新的强劲发展趋势,涌现出了一批临床新技术和治疗新方法。其中,最具代表性的包括:达芬奇机器人手术在头颈肿瘤外科的应用、腔镜外科技术在头颈肿瘤外科的应用以及各种新的多

基金项目:国家自然科学基金(81772878);上海市申康医院发展中心临床研究关键支撑项目(SHDC2020CR6011);上海医学创新发展基金会(SMIDF81)。

第一作者简介:陶磊,男,博士,教授。Email:doctortaolei@163.com

学科诊疗模式 (multidisciplinary team, MDT) 综合治疗手段的应用。

## 1 达芬奇机器人手术系统在头颈肿瘤外科的应用

机器人手术是 21 世纪微创外科的颠覆性技术, 不仅改变了传统的手术方式, 也改变了传统的外科理念, 实现真正意义上的肿瘤微创精准切除。近 10 年来, 机器人手术在我国头颈肿瘤外科得到蓬勃发展。目前在头颈外科应用最广泛的尚属 Intuitive Surgical 公司的达芬奇系列手术机器人, 借助于内镜放大系统和灵活稳定的机械臂, 将很多以往需要颈部开放的手术通过更为微创的方式完成。

### 1.1 经口机器人手术 (transoral robotic surgery, TORS) 在头颈外科的应用

TORS 的最初适应证涉及扁桃体及舌根肿瘤, 但随着手术经验的积累以及动物和人体标本的解剖研究, 这些适应证正在迅速扩大<sup>[1]</sup>。与传统开放手术相比, TORS 手术最大的区别在于将以前的“由外向内 (outside in)”视角转变为了“由内向外 (inside out)”视角。目前, TORS 已成为口咽部 (包括晚期口咽癌)<sup>[2]</sup>、下咽部<sup>[3]</sup>、咽旁间隙<sup>[4]</sup>和声门上喉部<sup>[5]</sup>肿瘤的微创治疗方式之一。随着 TORS 技术的逐步普及, 利用 TORS 切除符合适应证的咽旁间隙肿瘤已成为目前微创切除的主流趋势, 我们团队在 TORS 切除咽旁间隙肿瘤手术适应证和并发症预防处理方面提出了初步经验<sup>[6-7]</sup>。与经口内镜手术相比, TORS 具有明显的优势: ① 不同于内镜的二维平面视野, TORS 具有三维立体视野效果和多倍放大功能, 对于术野纵深解剖结构的识别更加精准, 更有利于咽旁狭小空间重要神经和血管的保护; ② TORS 除了机器人内镜以外, 术腔还可置入主刀的 2~3 个操作手臂以及助手的 2 个辅助器械, 这是内镜手术无法比拟的; ③ 主刀操作手臂的震颤过滤功能, 有利于在肿瘤包膜和重要血管神经表面进行精细操作<sup>[4,8]</sup>。

### 1.2 达芬奇机器人在头颈肿瘤外科开放手术中的应用

自从 2009 年 FDA 批准用于口咽等肿瘤的治疗之后, 机器人手术凭借因其安全微创的优势在全球范围内迅速普及<sup>[9]</sup>。近年来, 随着国内机器人手术的逐步应用, 其在头颈外科的应用指征逐步增多, 目前已拓展到甲状腺、涎腺、颈部淋巴结清扫等头颈外科治疗领域<sup>[10-15]</sup>。2019 年后国内大陆新装机器人

主要为第四代 Xi 达芬奇机器人, 与前三代相比其装机及移动更为灵活, 手术机械臂更细长, 灵活度和精准度有显著的提高。其优势还包括: 亚毫米误差水平<sup>[16]</sup>、自动手臂对齐和更宽的手术视野<sup>[17]</sup>。

我们团队已应用达芬奇机器人在 TORS、涎腺、鳃裂囊肿及甲状腺等头颈部手术中应用百余例, 对于满足手术适应证的患者能达到满意的治疗效果<sup>[7,18]</sup>。随着外科技术的探索发展, 达芬奇新一代 SP 系列单孔机器人在头颈肿瘤外科已展现出更为灵活的应用价值<sup>[19-20]</sup>。此外, 一些新的可应用于侧颅底等的专科手术机器人也在更新面世<sup>[21-22]</sup>。在安全、有效的前提下, “可显露、可切除”应该是机器人头颈外科手术更易达到的治疗目标, 机器人手术也将在耳鼻咽喉头颈外科展现更广阔的应用前景。

## 2 内镜技术在头颈肿瘤外科的应用

微创和美容需求是外科发展的两大趋势, 随着高清内镜设备的更新、内镜手术技术的积累和日趋成熟以及医疗市场对于美容需求的日益提高, 内镜技术在头颈肿瘤外科领域的临床应用日益增多, 临床适应证也在逐步拓展。对于符合适应证的头颈肿瘤患者, 内镜手术能够在精准切除肿瘤的前提下, 尽可能减少对肿瘤周边正常组织器官的损伤, 保护重要血管神经的功能, 最重要的是可以做到“颈部无痕”的美容效果。目前国内内镜技术在头颈肿瘤外科应用的热点领域包括如下几个方面。

### 2.1 内镜技术在甲状腺肿瘤的应用

近 20 年来, 内镜甲状腺外科技术的临床应用取得了重要进展。根据建腔方式不同可分为充气式和免充气式; 根据入路不同可分为近距离颈前入路和远距离颈外入路<sup>[23]</sup>。颈前入路是一种小切口内镜辅助入路, 典型代表为改良 Miccoli 术式<sup>[24]</sup>。颈外入路有多种方法, 常见入路包括: 胸前入路、双腋窝双乳晕入路<sup>[25]</sup>、腋窝入路<sup>[26]</sup>、口腔前庭入路<sup>[27]</sup>、锁骨下入路、耳后入路等, 不同入路的适应证及优缺点不同。其中免充气腋窝入路、口腔前庭入路及锁骨下入路是近年来的最新进展。与充气术腔相比, 免充气术腔优势在于术中无需灌注 CO<sub>2</sub>, 避免空气栓塞等相关并发症发生。

内镜甲状腺手术的最大优势为将颈部手术切口缩小或转移至更隐蔽的颈外部位, 同时将甲状腺术腔的解剖结构放大, 有利于精准切除肿瘤及保护喉返神经及甲状旁腺。但是也存在一定的局限性, 比

如对于肿瘤大小部位及侵犯范围有一定要求以及技术学习曲线较长<sup>[23,28]</sup>。但是,对于符合适应证的甲状腺肿瘤,技术成熟的腔镜外科手术不仅能够取得与开放手术相当的肿瘤学效果,还能够取得传统手术难以实现的颈部微痕或无痕美容效果。

## 2.2 腔镜技术在腮腺及颌下腺肿瘤的应用

腮腺肿瘤开放手术经典切口为耳屏前及下颌角附近的“S”型 Blair 切口<sup>[29]</sup>。然而对于部分腮腺浅叶的良性肿瘤,如果其上界未超过耳垂平面,可以通过设计耳后发际线内切口进行腔镜辅助的外科切除<sup>[30-31]</sup>。对于腮腺深叶突向咽旁间隙生长的小体积良性肿瘤,可采用经口入路腔镜技术进行切除<sup>[32]</sup>。Meta 分析表明,由于腔镜技术的放大功能易于识别肿瘤包膜、面神经分支及潜在出血点等,腮腺浅叶良性肿瘤手术中,腔镜组在切口长度、术中出血量、术后引流量及切口满意度均优于传统开放手术组,而且腔镜组术中后短暂性面瘫发生率明显优于传统开放手术组<sup>[33]</sup>。

对于腔镜下颌下腺切除术,腔镜辅助系统联合颞下舌骨水平切口、口内切口、耳后发际线切口及锁骨周围切口,逐渐应用于下颌下腺良性及恶性肿瘤中,其术后并发症发生率及复发率与传统开放手术组无明显差异<sup>[34]</sup>。

## 2.3 腔镜技术在咽旁间隙肿瘤的应用

咽旁间隙肿瘤的常见手术入路包括:经颈、经颈腮腺、经口及经颞下窝入路等。对于肿瘤包膜接近口咽黏膜且位于颈动脉鞘内侧的符合适应证的咽旁间隙肿瘤,经口入路的腔镜手术具有手术径路短、周围组织结构损伤小,颈部无瘢痕等优点<sup>[35]</sup>。随着经口咽旁解剖研究的不断深入和腔镜技术经验的日益积累,经口入路腔镜咽旁间隙肿瘤切除的安全性将逐步提高,并发症发生率将逐步下降<sup>[36]</sup>。近期研究表明对于直径 5.0~8.5 cm 的巨大咽旁间隙肿瘤能够通过腔镜技术完整切除且术后无相关并发症的发生<sup>[37]</sup>。

## 2.4 腔镜技术在喉癌及下咽癌的应用

腔镜技术在喉癌手术中的临床应用适应证为 T1、T2 期及部分 T3、T4 期喉癌及下咽癌患者,其术式包括腔镜下 CO<sub>2</sub> 激光切除术及腔镜下低温等离子射频消融切除术<sup>[38-39]</sup>。手术切除的范围从切除 Tis 期声带及咽喉黏膜至切除甲状软骨、环状软骨、环甲膜及杓状软骨,完整切除喉肿瘤之后仅保留部分喉软骨支架结构。然而对于累及前联合的喉癌,因部分患者术区暴露及操作困难,需谨慎评估<sup>[40]</sup>。

近年来,腔镜下低温等离子射频消融切除术具有独特优势,包括术中避免 CO<sub>2</sub> 燃烧呼吸道黏膜,低温刀头对周围正常黏膜损伤更小,刀头弯曲适用性范围更广。不足之处在于等离子刀头较粗容易遮挡术野,在肿瘤切除时的精准性方面较欠缺<sup>[41]</sup>。

## 2.5 腔镜技术在颈部淋巴结清扫中的应用

目前腔镜技术较多应用在甲状腺癌手术中同时进行颈部淋巴结清扫术,最大优势为能应用更小的切口,减少颈部瘢痕,成熟的腔镜技术在清扫的彻底性方面能够取得与开放手术相当的效果<sup>[42]</sup>。随着腔镜技术的发展,逐渐开展腔镜下 CO<sub>2</sub> 激光切除早期头颈部鳞状细胞癌联合腔镜辅助下颈部淋巴结清扫。在缩短颈部切口的时候,研究表明所有患者均无出现术后出血、乳糜瘘、伤口感染、面神经损伤或副神经损伤等并发症,预后与传统开放手术组无明显差异<sup>[43]</sup>。

本中心近年来将腔镜技术应用于头颈肿瘤外科多种疾病的外科治疗,包括甲状腺、腮腺、颌下腺、第二鳃裂囊肿/瘘管、咽旁间隙肿瘤及颈清扫等,取得了较好的临床肿瘤学疗效和美容效果<sup>[44-45]</sup>。

## 3 头颈肿瘤外科综合治疗

超过 60% 的头颈部恶性肿瘤患者确诊时已属局晚期,需采用手术、放疗、化疗、靶向、免疫等相结合的综合治疗措施,由多学科团队对患者做出详细评估后制定最佳治疗方案,在保证患者生存率的前提下提高生活质量。

### 3.1 放疗

放疗在头颈部恶性肿瘤的治疗中至关重要。早期头颈部恶性肿瘤根治性放疗往往能够取得与手术相当的疗效。局晚期头颈部恶性肿瘤,放疗是术后辅助治疗重要组成部分。术后病理证实出现 T3-4、N2-3、脉管侵犯、阳性切缘、周围神经浸润时,建议辅以放疗。大规模 III 期临床试验 (RTOG 9501 和 EORTC 22931) 显示,术后放疗联合顺铂能够改善病理学高危特征 (切缘阳性和淋巴结外侵犯) 的头颈部恶性肿瘤患者的预后,但对于具有中危特征 (T3、T4 和周围神经浸润) 的患者,术后放疗联合化疗的获益仍不清楚<sup>[46]</sup>。

本中心研究发现显著影响下咽癌预后的高危因素:肿瘤最大直径、食管侵犯、甲状腺侵犯、淋巴结囊外扩散或颈内静脉粘连、转移淋巴结个数,并以此构建预测下咽癌的列线图生存预测模型。将患者分为

高危、中危、低危3个等级,并纳入手术+术后辅助放疗或放化疗的下咽癌患者,发现术后辅助放疗或放化疗可以使高危组患者长期生存显著获益,而对于低危组患者,术后辅助治疗并不能使患者生存获益,反而弊大于利,因此临床上对于该类患者的术后辅助治疗与否需要更加谨慎的抉择<sup>[47]</sup>。

### 3.2 同步放化疗

在器官功能保留策略中,同步放化疗是局部晚期头颈部恶性肿瘤非手术治疗的标准治疗方案。与单纯放疗相比,同步放化疗在总体生存率、保喉率、局部控制率上有明确的优势<sup>[46]</sup>。以顺铂为基础的同步放化疗是局部晚期头颈部恶性肿瘤根治性治疗的主要方案。RTOG1016 试验评估了人乳头状瘤病变阳性的口咽癌患者接受同步放化疗中西妥昔单抗替代顺铂的疗效,显示放疗联合顺铂的5年总生存率和无病生存率均优于放疗联合西妥昔单抗(84.6% vs 77.9%; 78.4% vs 67.3%)<sup>[48]</sup>。有研究发现,TPF(紫杉醇+顺铂+5-氟尿嘧啶)诱导后,放疗联合西妥昔单抗与放疗联合顺铂相比,5年的局部区域控制率和总生存率无统计学差异(67.8% vs 79.8%; 66.9% vs 66.6%)<sup>[49]</sup>。因此,西妥昔单抗可用于不适合顺铂治疗的患者。对于头颈部恶性肿瘤转移患者,西妥昔单抗可联合化疗或免疫治疗作为一线治疗方案<sup>[46]</sup>。

### 3.3 诱导化疗

诱导化疗又称新辅助化疗,旨在抑制肿瘤细胞活性,缩小肿瘤体积,降低肿瘤分期。在晚期喉癌、下咽癌中,诱导化疗作为喉功能保留的治疗策略,达到部分缓解和完全缓解的患者有机会避免全喉切除。目前推荐的标准诱导化疗为 TPF 方案,诱导化疗后如肿瘤达到部分缓解或完全缓解,患者可接受进一步放疗联合化疗或西妥昔单抗治疗。诱导化疗后序贯放疗或放化疗可提高局晚期头颈部恶性肿瘤患者生存率和局部区域控制率,3年总生存率为62%,局部区域控制率为70%<sup>[50]</sup>。但 RTOG 91-11 试验10年的随访数据发现 PF 诱导加放疗与放疗联合顺铂两种方案的无喉切除生存率相似(28.9% vs 23.5%),放疗联合顺铂的局部区域控制率和保喉率明显提高(65.3% vs 48.9%; 81.7% vs 67.5%)<sup>[51]</sup>。此外有数据表明,与同步放化疗相比,诱导化疗未显著改善生存<sup>[46]</sup>。

研究报道下咽癌诱导化疗后 25% N+ 的患者存在原发灶及颈部转移淋巴结退缩不一致,当颈部转移淋巴结对诱导化疗反应较差时,颈部淋巴结清扫

术应尽早进行。本中心发现对于颈部淋巴结转移未达完全缓解(CR)/部分缓解(PR)≥70%的患者,即使原发灶已达 CR/PR≥70%,相较于颈部的同步放化疗,颈部淋巴结清扫是更好的选择,可显著提高肿瘤的区域控制率和生存率。同时,颈部淋巴结清扫之后原发灶的同步放化疗相较于手术治疗,提高了患者的生存率。因此,对于诱导化疗后原发灶退缩明显(CR/PR≥70%),而颈部转移淋巴结不明显(PR<70%)的下咽癌患者,颈部淋巴结清扫联合原发灶同步放化疗的治疗模式可有效提高肿瘤的区域控制率和生存率<sup>[52]</sup>。此外,临床更早期筛选诱导化疗不敏感患者将避免诱导化疗过程中的毒副作用,本中心发现肿瘤分化程度较高、T分期晚、转移淋巴结较大、数量较多、淋巴结坏死预示着下咽癌颈部转移淋巴结可能对诱导化疗不敏感,基于此进一步构建的临床预测模型为早期筛选下咽癌患者,制定颈部治疗策略提供帮助<sup>[53]</sup>。但对于这部分患者是否应行计划性颈部淋巴结清扫仍有待进一步的研究来证实。

对于颈转移淋巴结阳性的下咽癌,研究显示年龄<55岁,cT3-4期,环后区癌及咽后壁癌,最大转移淋巴结直径≥3.0cm和个数>3个,以及淋巴结坏死是对侧淋巴结转移的独立危险因素。利用上述危险因子构建对侧颈部淋巴结转移预测模型,为每一例存在同侧颈部淋巴结转移的下咽癌患者进行隐匿性对侧转移风险评估。依据术前模型得分高低将患者分为高、中、低风险组,以此为患者对侧淋巴结是否行预防性颈部淋巴结清扫提供指导依据。通过该研究,可以从术前手术方案的选择和术后辅助治疗的决策两方面为临床医生对下咽癌患者制定个体化的综合治疗方案提供一定的指导和帮助<sup>[54]</sup>。

### 3.4 免疫治疗

近年来免疫治疗的探索较多,主要针对于复发/转移性头颈部恶性肿瘤。KEYNOTE-012 试验为帕博利珠单抗治疗晚期头颈部恶性肿瘤提供了证据,60例细胞程序性死亡-配体1(programmed cell death-ligand 1,PD-L1)表达阳性的复发/转移性头颈部恶性肿瘤患者接受帕博利珠治疗后,总体客观缓解率为18%<sup>[55]</sup>。在此基础上,KEYNOTE-012 扩展队列纳入132例复发/转移性头颈部恶性肿瘤患者,接受帕博利珠治疗后,总体客观缓解率为20%,6个月无进展生存率和总生存率分别为23%和59%。其中PD-L1阳性患者的客观缓解率显著高于PD-L1阴性患者(22% vs 4%)<sup>[56]</sup>。KEYNOTE-040 试验发

现帕博利珠单抗与标准治疗方案(多西他赛、甲氨蝶呤或西妥昔单抗)相比,中位生存时间优于化疗组(8.4个月 vs 6.9个月)<sup>[57]</sup>。KEYNOTE-048 试验纳入了882例复发/转移性头颈部恶性肿瘤患者,随机接受帕博利珠、帕博利珠联合化疗或 EXTREME 方案(西妥昔单抗联合化疗)治疗。与 EXTREME 方案相比,帕博利珠治疗延长了总生存率。总体上,帕博利珠与 EXTREME 方案的中位生存时间分别为11.5个月和10.7个月,5年生存率分别为14.4%和6.5%。在PD-L1表达阳性群体中,帕博利珠与其联合化疗方案较 EXTREME 方案均有生存获益<sup>[58]</sup>。CheckMate 141 试验发现纳武利尤单抗治疗复发/转移性头颈癌的中位生存时间优于单药(包括多西他赛、甲氨蝶呤和西妥昔单抗)(7.5个月 vs 5.1个月)。随访2年,纳武利尤的总生存率提高了3倍(16.9% vs 6.0%)<sup>[59]</sup>。2019年10月纳武利尤单抗获得中国国家药监局正式批准,治疗接受铂类方案治疗失败且肿瘤PD-L1表达阳性的复发/转移性头颈部恶性肿瘤患者。基于以上研究,免疫治疗可能将实现综合治疗的突破,改变头颈部恶性肿瘤的治疗格局。

#### 4 结论

头颈肿瘤外科病种多且解剖复杂,尤其是头颈部恶性肿瘤的治疗,不仅需要考虑患者生存时间,还需要兼顾生活质量。早期肿瘤采用单一治疗方案,以探索微创和功能保全为治疗重点,在切除肿瘤的基础上注重呼吸、吞咽、发音、咀嚼功能的保留;晚期肿瘤则倡导多学科团队参与的综合诊疗模式,通过术前辅助治疗(诱导化疗/联合免疫、靶向治疗),手术切除与修复重建,以及术后辅助治疗(放化疗/靶向/免疫治疗)等来提高患者的生存率和生活质量,具有极大的挑战性,是头颈外科医生的努力方向。头颈部恶性肿瘤规范化治疗方案的推广以及个体化方案的选择至关重要,也需要我们致力于头颈外科的医生不断探索研究。

#### 参考文献:

[1] Arora A, Kotecha J, Acharya A, et al. Determination of biometric measures to evaluate patient suitability for transoral robotic surgery [J]. *Head Neck*, 2015, 37(9): 1254 – 1260.

[2] Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Cohen MA, et al. Transoral robotic surgery for advanced oropharyngeal carcinoma[J]. *Arch Oto-*

*laryngol Head Neck Surg*, 2010, 136(11): 1079 – 1085.

[3] Sims JR, Robinson NL, Moore EJ, et al. Transoral robotic medial hypopharyngectomy: Surgical technique [J]. *Head Neck*, 2016, 38 Suppl 1: E2127 – E2129.

[4] O'Malley BW Jr, Quon H, Leonhardt FD, et al. Transoral robotic surgery for parapharyngeal space tumors [J]. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2010, 72(6): 332 – 336.

[5] Mendelsohn AH, Remacle M, Van Der Vorst S, et al. Outcomes following transoral robotic surgery: supraglottic laryngectomy [J]. *Laryngoscope*, 2013, 123(1): 208 – 214.

[6] Wu C, Xu C, Lau H, et al. Transnasal drainage prevents surgical cavity related complications in transoral robotic surgery resected parapharyngeal space tumors [J]. *Acta Otolaryngol*, 2023, 143(1): 91 – 99.

[7] 吴春萍, 徐成志, 石小玲, 等. 经口机器人手术切除咽旁间隙肿瘤的适应证分析及常见并发症预防和处理 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 36(6): 429 – 435.

[8] Lee HS, Kim J, Lee H J, et al. Transoral robotic surgery for neurogenic tumors of the prestyloid parapharyngeal space [J]. *Auris Nasus Larynx*, 2012, 39(4): 434 – 437.

[9] Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Magnuson JS, et al. Transoral robotic surgery: a multicenter study to assess feasibility, safety, and surgical margins [J]. *Laryngoscope*, 2012, 122(8): 1701 – 1707.

[10] 房居高, 孟令照, 王建宏, 等. 经口机器人切除咽喉肿瘤的可行性及安全性探讨 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 53(7): 512 – 518.

[11] 黄晓明. 机器人辅助下咽喉头颈外科手术的进展 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(14): 1043 – 1047.

[12] 徐凯, 蔡兰军, 陈红, 等. 经口机器人手术治疗口咽癌的安全性及有效性的初步探讨 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(2): 109 – 115.

[13] Kadah BA, Piccoli M, Mullineris B, et al. Modifications of transaxillary approach in endoscopic da Vinci-assisted thyroid and parathyroid gland surgery [J]. *J Robot Surg*, 2015, 9(1): 37 – 44.

[14] Venkatarthikeyan C, Nair S, Gowrishankar M, et al. Robotic surgery in head and neck in pediatric population: Our experience [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 72(1): 98 – 103.

[15] Krishnan G, Cousins A, Pham N, et al. Preclinical feasibility of robot-assisted sentinel lymph node biopsy using multi-modality magnetic and fluorescence guidance in the head and neck [J]. *Head Neck*, 2022, 44(12): 2696 – 2707.

[16] Ferguson JM, Pitt B, Kuntz A, et al. Comparing the accuracy of the da Vinci Xi and da Vinci Si for image guidance and automation [J]. *Int J Med Robot*, 2020, 16(6): 1 – 10.

[17] Alessandrini M, Pavone I, Micarelli A, et al. Transoral robotic surgery for the base of tongue squamous cell carcinoma: a preliminary comparison between da Vinci Xi and Si [J]. *J Robot Surg*, 2018, 12(3): 417 – 423.

[18] 徐成志, 吴春萍, 薛继尧, 等. 达芬奇 Xi 手术机器人在经口

- 咽喉肿瘤手术中的可行性及围手术期安全性探讨[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(5): 429-435.
- [19] Chan JYK, Tsang RK, Holsinger FC, et al. Prospective clinical trial to evaluate safety and feasibility of using a single port flexible robotic system for transoral head and neck surgery[J]. *Oral Oncol*, 2019, 94:101-105.
- [20] Van Able KM, Yin LX, Price DL, et al. One-year outcomes for da Vinci single port robot for transoral robotic surgery[J]. *Head Neck*, 2020, 42(8): 2077-2087.
- [21] Pangal DJ, Cote DJ, Ruzevick J, et al. Robotic and robot-assisted skull base neurosurgery: systematic review of current applications and future directions[J]. *Neurosurg Focus*, 2022, 52(1): E15.
- [22] Palep JH. Robotic assisted minimally invasive surgery[J]. *J Minim Access Surg*, 2009, 5(1): 1-7.
- [23] 陈黄宇. 腔镜甲状腺手术入路与适应证的研究进展[J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(46):185-186.
- [24] 李杰清, 张晓薄, 牛桂芬, 等. 改良 Miccoli 与小切口术式治疗甲状腺腺瘤的临床对照研究[J]. 腹腔镜外科杂志, 2015, 20(4): 248-251.
- [25] 刘招娣, 李昱均, 俞星, 等. 经口腔前庭和全乳晕入路腔镜手术与开放手术对 T1b 期甲状腺乳头状癌治疗效果的对比研究[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 55(10): 905-912.
- [26] 郑传铭, 毛晓春, 王佳峰, 等. 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺癌根治术效果初步评价初期体会[J]. 中国肿瘤临床, 2018, 45(1): 27-32.
- [27] 吴国洋, 傅锦波, 林恩德, 等. 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术同期硅胶假体植入除皱术一例[J]. 中华外科杂志, 2021, 59(8): 700-701.
- [28] Fan LJ, Jiang J. Present and future of robot-assisted endoscopic thyroid surgery[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2012, 125(5): 926-931.
- [29] Graciano AJ, Chone CT, Fischer CA. Cervicomastoidfacial versus modified rhytidectomy incision for benign parotid tumors[J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2013, 79(2): 168-172.
- [30] 朱宇梦, 傅涛, 刘雁鸣. 腮腺肿瘤手术方法研究进展[J]. 中华口腔医学杂志. 2021, 56(9): 933-938.
- [31] 陈良嗣, 黄晓明, 梁璐, 等. 耳后发际入路内镜辅助腮腺浅叶切除术的解剖研究[J]. 床耳鼻咽喉头颈外科杂志. 2014, 28(21): 1672-1675.
- [32] Colaianni CA, Richmon JD. Cosmetic approaches to parotidectomy [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2021, 54(3): 583-591.
- [33] 冯铁军, 谢宇, 林雅琪, 等. 腔镜手术与传统手术对腮腺良性肿瘤的治疗效果的 meta 分析[J]. 南方医科大学学报, 2021, 41(3): 464-470.
- [34] 沈洁, 何地, 刘雁鸣. 下颌腺良性肿瘤功能性手术的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2021, 48(2): 230-237.
- [35] Larson AR, Ryan WR. Transoral excision of parapharyngeal space tumors[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2021, 54(3): 531-541.
- [36] Strohl MP, El-Sayed IH. Contemporary management of parapharyngeal tumors[J]. *Curr Oncol Rep*, 2019, 21(11): 103.
- [37] 黄卓珊, 张大明, 陈伟良, 等. 2 种手术入路在巨大咽旁间隙肿瘤切除术中的效果比较[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2018, 16(1): 56-59.
- [38] Amin MB, Greene FL, Edge SB, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more “personalized” approach to cancer staging [J]. *CA Cancer J Clin*, 2017, 67(2): 93-99.
- [39] Helliwell T, Chernock R, Dahlstrom JE, et al. Data set for the reporting of carcinomas of the hypopharynx, larynx, and trachea: Explanations and recommendations of the guidelines from the International Collaboration on Cancer Reporting [J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2019, 143(4): 432-438.
- [40] 李京昊, 马衍, 向明亮. 早期喉癌腔镜外科手术及放疗治疗进展[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 42(1): 32-36.
- [41] Shuang Y, Li C, Zhou X, et al. Outcomes of radiofrequency ablation (RFA) and CO<sub>2</sub> laser for early glottic cancer[J]. *Am J Otolaryngol*, 2016, 37(4): 311-316.
- [42] Rossi L, Materazzi G, Bakkar S, et al. Recent trends in surgical approach to thyroid cancer [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12:699805.
- [43] Liang F, Fan S, Han P, et al. Endoscopic-assisted selective neck dissection via small lateral neck incision for early-stage (T1-2N0M0) head and neck squamous cell carcinoma: 3-year follow-up results[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(2): 894-900.
- [44] Chen LS, Sun W, Wu PN, et al. Endoscope-assisted versus conventional second branchial cleft cyst resection [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(5): 1397-1402.
- [45] Magdy EA, Hamza A, Youssef A, et al. Second branchial cleft fistula/sinus tract endoscopy: a novel intraoperative technique assisting complete surgical resection [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(3): 833-838.
- [46] Chow LQM. Head and neck cancer [J]. *New Engl J Med*, 2020, 382(1): 60-72.
- [47] Heng Y, Zhu X, Zhou L, et al. A prognostic nomogram for predicting the long-term survival outcome of hypopharyngeal squamous cell carcinoma patients after tumour resection to assist the decision-making of postoperative adjuvant treatment [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2020, 46(2): 245-251.
- [48] Gillison ML, Trotti AM, Harris J, et al. Radiotherapy plus cetuximab or cisplatin in human papillomavirus-positive oropharyngeal cancer (NRG Oncology RTOG 1016): a randomised, multicentre, non-inferiority trial [J]. *Lancet*, 2019, 393(10166): 40-50.
- [49] Janoray G, Pointreau Y, Alfonsi M, et al. Induction chemotherapy followed by cisplatin or cetuximab concomitant to radiotherapy for laryngeal/hypopharyngeal cancer: Long-term results of the TREMP-LIN randomised GORTEC trial [J]. *Eur J Cancer*, 2020, 133:86-93.
- [50] Posner MR, Hershock DM, Blajman CR, et al. Cisplatin and fluorouracil alone or with docetaxel in head and neck cancer [J]. *New Engl J Med*, 2007, 357(17): 1705-1715.
- [51] Forastiere AA, Zhang Q, Weber RS, et al. Long-term results of RTOG 91-11: a comparison of three nonsurgical treatment strate-

- gies to preserve the larynx in patients with locally advanced larynx cancer[J]. J Clin Oncol, 2013, 31(7): 845 – 852.
- [52] Li F, Hsueh C, Gong H. The management of metastatic neck nodes following induction chemotherapy in N2/3 classification hypopharyngeal carcinoma[J]. Head Neck, 2022, 44(9): 2009 – 2017.
- [53] Li F, Hsueh C, Huang H. A nomogram to predict nodal response after induction chemotherapy for hypopharyngeal carcinoma[J]. Laryngoscope, 2023, 133(4): 849 – 855.
- [54] Heng Y, Zhang D, Zhou L, et al. Assessment and treatment strategies for occult contralateral lymph node metastasis in hypopharyngeal squamous cell carcinoma patients with ipsilateral node-positive necks[J]. Oral Oncol, 2021, 114: 105183.
- [55] Seiwert TY, Burtneß B, Mehra R, et al. Safety and clinical activity of pembrolizumab for treatment of recurrent or metastatic squamous cell carcinoma of the head and neck (KEYNOTE-012): an open-label, multicentre, phase 1b trial[J]. Lancet Oncol, 2016, 17(7): 956 – 965.
- [56] Mehra R, Seiwert TY, Gupta S, et al. Efficacy and safety of pembrolizumab in recurrent/metastatic head and neck squamous cell carcinoma: pooled analyses after long-term follow-up in KEYNOTE-012[J]. Br J Cancer, 2018, 119(2): 153 – 159.
- [57] Cohen EEW, Soulières D, Le Tourneau C, et al. Pembrolizumab versus methotrexate, docetaxel, or cetuximab for recurrent or metastatic head-and-neck squamous cell carcinoma (KEYNOTE-040): a randomised, open-label, phase 3 study[J]. Lancet, 2019, 393(10167): 156 – 167.
- [58] Burtneß B, Harrington KJ, Greil R, et al. Pembrolizumab alone or with chemotherapy versus cetuximab with chemotherapy for recurrent or metastatic squamous cell carcinoma of the head and neck (KEYNOTE-048): a randomised, open-label, phase 3 study[J]. Lancet, 2019, 394(10212): 1915 – 1928.
- [59] Ferris RL, Blumenschein G Jr, Fayette J, et al. Nivolumab for Recurrent Squamous-Cell Carcinoma of the Head and Neck[J]. New Engl J Med, 2016, 375(19): 1856 – 1867.

(收稿日期:2023 – 03 – 07)

本文引用格式:陶磊,吴春萍,徐成志,等.头颈肿瘤外科临床治疗新技术与应用[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2023,29(2):1 – 7. DOI:10.11798/j.issn.1007 – 1520.202300430

*Cite this article as*: TAO Lei, WU Chunping, XU Chengzhi, et al. New techniques and applications in head and neck tumor surgery[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2023, 29(2): 1 – 7. DOI: 10.11798/j.issn.1007 – 1520.202300430