

手术机器人辅助的经耳后发际入路 下颌下腺切除3例

马少飞 何佳潞 曹昶 王晓毅 李春洁 朱桂全

口腔疾病防治全国重点实验室 国家口腔医学中心 口腔疾病国家临床医学研究中心
四川大学华西口腔医院头颈肿瘤外科, 成都 610041

[摘要] 下颌下腺的切除以颈侧切口的开放手术为主, 术后遗留较明显手术瘢痕。手术机器人作为微创外科发展的重点方向, 具有广阔的临床应用前景。机器人辅助的下颌下腺切除在全球范围内仅有少数病例报道, 且大多基于达芬奇系统, 国内外尚无中国自主品牌手术机器人辅助完成的下颌下腺切除报道。在近百例完全腔镜下经耳后发际入路下颌下腺切除的经验基础上, 笔者团队完成了3例国产机器人辅助的下颌下腺切除术。手术过程均顺利, 未发生术中中转, 术后愈合良好, 无面神经麻痹、舌体麻木、舌运动障碍等并发症, 切口隐蔽, 美观效果较好, 初步验证了国产多臂通用型手术机器人在下颌下腺切除中的可行性。

[关键词] 手术机器人; 内镜; 下颌下腺; 微创外科; 耳后发际入路

[中图分类号] R739.8 **[文献标志码]** B **[doi]** 10.7518/hxkq.2026.2025190



本文链接 开放科学标识码

Surgical robot-assisted submandibular gland excision through retroauricular hairline approach: three case reports

Ma Shaofei, He Jialu, Cao Chang, Wang Xiaoyi, Li Chunjie, Zhu Guiquan

State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Head and Neck Oncology, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Supported by: Central Guide Local Project of Science and Technology Department of Sichuan Province (23ZYZYTS-0102); Exploration and R&D Project of West China Hospital of Stomatology, Sichuan University (Interdisciplinary Innovation Project, RD-03-202309)

Correspondence: Zhu Guiquan, E-mail: zhugq@scu.edu.cn

[Abstract] Conventional submandibular gland resection is typically performed via a lateral cervical open approach, which inevitably leaves a visible scar. As a leading advancement in minimally invasive techniques, robotic-assisted surgery shows significant potential for clinical application. To date, only a limited number of robot-assisted submandibular gland resections have been reported globally, and most were conducted using the Da Vinci Surgical System. No cases involving a domestically developed Chinese robotic system have been documented in either domestic or international literature. Using nearly 100 cases of endoscopic submandibular gland resection through retroauricular hairline approach as basis, we successfully performed three cases of submandibular gland resection with the assistance of a domestically developed multi-arm universal surgical robot. All procedures were completed without intraoperative conversion. Postoperative

recovery was uneventful, with no complications including facial nerve palsy, tongue numbness, or impaired tongue mobility. The incisions were well concealed, achieving satisfactory aesthetic outcomes. This preliminary study demonstrates the feasibility of utilizing a Chinese-developed robotic system for submandibular gland

[收稿日期] 2025-04-29

[基金项目] 四川省科技厅中央引导地方科技发展专项资金项目 (23ZYZYTS0102); 四川大学华西口腔医院创新与研发项目 (交叉学科创新项目, RD-03-202309)

[第一作者] 马少飞, 硕士, E-mail: 2386710972@qq.com

[通信作者] 朱桂全, 主任医师, 博士, E-mail: zhugq@scu.edu.cn

resection.

[Key words] surgical robot; endoscope; submandibular gland; minimally invasive surgery; retroauricular hair-line approach

机器人手术被认为是继开放手术和腔镜手术后的“第三次外科学技术革命”，代表着现代外科学发展的重要里程碑。尽管我国机器人手术起步相对较晚，但需求量巨大，截至2022年底，全国已有257家医疗机构安装了314台达芬奇手术系统(Da Vinci Surgical System, Intuitive Surgical公司, 美国)，累计完成手术超过37万例^[1]。达芬奇机器人所配备的EndoWrist腕关节器械具有高度灵活性，并可有效滤除术者手部震颤，克服传统腔镜手术中“长枪式”直线器械的局限性，在操作灵活性及术野可视性方面具有明显优势，从而实现更高精度与微创化的手术操作。目前手术机器人的应用主要集中于腔镜手术为主的学科领域，如泌尿外科、胃肠外科、胸外科及妇科等。

在口腔颌面外科领域，腔镜手术尚未成为常规推广的手术方式，机器人辅助的下颌下腺(submandibular gland)切除的国内外文献报道极为有限，且大多采用达芬奇手术系统完成^[2-5]。近年来，国产手术机器人发展迅速，尤其在肾部分切除术、前列腺根治术等复杂泌尿外科术式中，已取得不逊于达芬奇系统的临床效果^[6-7]。关于国产手术机器人在经耳后发际入路下颌下腺切除术中的临床应用，目前尚无文献报道。本研究团队已积累近百例经耳后发际入路完全腔镜下下颌下腺切除术的临床经验，并在成熟的“华西七步法”操作规范基础上^[8]，顺利完成了3例国产手术机器人辅助下颌下腺切除术。术式创新性地采用耳后发际线隐蔽切口入路，在无需充气建腔的条件下实现了对下颌下腺的精准切除。所有病例均顺利完成手术，术中无中转开放，术后切口愈合良好，随访期间未出现面神经麻痹、舌体感觉异常或运动障碍等并发症。相较于传统腔镜手术，机器人特有的震颤过滤功能可以提高操作精度，高清三维立体成像使得结构辨识更加清晰。现将国产手术机器人辅助下颌下腺切除术的手术要点与初步临床效果进行报道和总结。

1 病例报告

1.1 患者基本情况

本研究3例患者在国产手术机器人辅助下完成

下颌下腺切除术。3例患者均为女性，平均年龄32岁；左下颌下腺切除术2例(67%)，右下颌下腺切除术1例(33%) (表1)。3例患者术前诊断均考虑为多形性腺瘤，肿瘤小于2 cm，活动度良好，无舌体麻木、疼痛等症状。

表1 患者术前资料

Tab 1 Preoperative data of patients

| 病例序号 | 年龄/岁 | 性别 | 肿瘤部位 | 肿瘤大小/cm |
|------|------|----|-------|----------|
| 1 | 18 | 女 | 右下颌下腺 | 1.69×2.0 |
| 2 | 46 | 女 | 左下颌下腺 | 1.4×1.5 |
| 3 | 32 | 女 | 左下颌下腺 | 1.8×1.6 |

1.2 手术方法

1.2.1 内镜与机器人系统

3例手术均使用国产多臂通用型手术机器人系统(康多机器人, 型号KD-SR-1500, 哈尔滨思哲睿智能医疗设备股份有限公司)与国产内镜器械(成都五义医疗科技有限公司)。手术方案严格遵循医学伦理规范, 经四川大学华西口腔医院伦理委员会审议通过(批号WCHSIRB-CT-2023-196)。

1.2.2 手术机器人辅助下下颌下腺切除手术

患者经鼻插管全身麻醉生效后, 行常规口外区域消毒并铺盖无菌手术巾。患者取标准仰卧位, 垫肩使头后仰并向健侧偏转。患侧口轮匝肌处插入神经监测探针, 实时连接神经电生理监测系统。

切口定位方案: 以发际线自然弧度与下颌骨下缘延长线交点为切口上界, 沿发际线弧度向下精准设计6 cm弧形切口(图1A)。按照完全内镜下下颌下腺切除的“华西七步法”^[8]进行操作。

第一步: 直视下切皮、翻瓣。皮下注射1:100 000肾上腺素盐水, 逐层切开皮肤、皮下组织后, 在胸锁乳突肌表面翻开皮瓣。当解剖接近胸锁乳突肌前缘时达到直视操作极限, 安置外科牵开器(图1B)。

第二步: 内镜下翻瓣建腔。精细分离并清晰显露出耳大神经、颈外静脉、颈阔肌等解剖标志后, 继续沿颈阔肌深面向前翻瓣, 达下颌下腺前缘1 cm。术腔上界为下颌骨下缘, 下界为下颌下腺外1 cm, 完成建腔(图1C)。

第三步: 对接(docking)。启动机器人并就位, 安装戳卡(Trocar)后, 依次安装内镜(0°, 10 mm 3D腹腔镜)、抓钳和马里兰钳(双极)。内

镜置于切口中央，抓钳位于内镜左下方、近切口边缘处，马里兰钳位于内镜右下方、近切口边缘处。内镜与马里兰钳、抓钳各成30°左右的夹角以减少器械臂之间的操作干扰（图1D）。器械就位后，当内镜画面中可见器械工作端时，即可交由术者在控制台进行内镜的微调 and 手术操作。

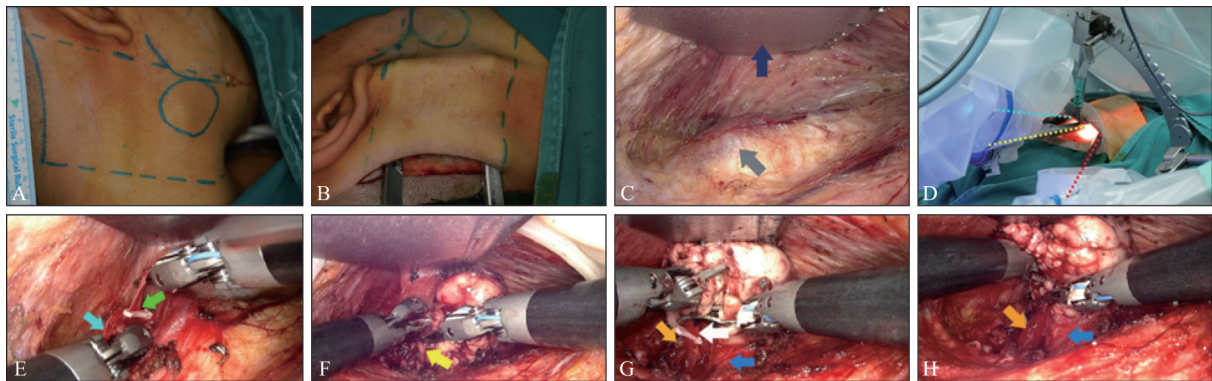
第四步：处理下颌下腺上界。辨识出面静脉，在其浅面解剖并显露面神经下颌缘支，前方分离出面动脉，暴露面动静脉和下颌缘支后，利用血管结扎夹将面静脉远心端予以结扎（图1E）。神经监测仪辅助下颌缘支的定位，规避神经损伤风险。

第五步：处理下颌下腺后、下界。从上向下解剖下颌下腺后缘，并转向下界，结扎面静脉近心端。将下颌下腺向前上方牵拉，显露出二腹肌

后腹和中间腱。随后将下颌下腺向前上方牵拉，暴露出面动脉，酌情使用血管结扎夹对面动脉近心端予以结扎，或使用马里兰钳凝闭进入下颌下腺的分支，保留面动脉总干（图1F）。

第六步：处理下颌下腺底界。沿下颌下腺深面向前解剖直至显露出下颌舌骨肌，将下颌下腺向下牵拉，在下颌舌骨肌后缘深面可见呈“V”字走形的舌神经，舌神经深面下颌下腺导管呈直线进入下颌舌骨肌深面。切断舌下神经节进入下颌下腺的分支，利用血管结扎夹夹闭导管（图1G）。

第七步：处理下颌下腺前界。在下颌舌骨肌浅面解剖下颌下腺前缘，离断剩余粘连的筋膜组织，完成下颌下腺的完整切除（图1H）。分层缝合创口后，放置负压引流管并固定。



A: 切口设计（圆圈示颌下腺及肿瘤，实线示切口，虚线示翻瓣建腔范围）；B: 第一步，直视下可及的翻瓣范围；C: 第二步，内镜下建腔完成（深蓝色箭头为外科牵开器拉钩，灰色箭头为颌下腺和肿瘤）；D: 第三步，机器人对接（黄色虚线为内镜，蓝色虚线为抓钳，红色虚线为马里兰钳）；E: 第四步，处理下颌下腺上界（淡蓝色箭头为面神经下颌缘支，绿色箭头为面静脉和结扎夹）；F: 第五步，处理下颌下腺后界和下界（黄色箭头为面动脉总干及进入颌下腺的分支）；G: 第六步，处理下颌下腺底界（橙色箭头为下颌舌骨肌，白色箭头为下颌下腺导管和结扎夹，蓝色箭头为二腹肌）；H: 第七步，处理下颌下腺前界（橙色箭头为下颌舌骨肌，蓝色箭头为二腹肌）。

图 1 手术机器人辅助的经耳后发际入路下颌下腺切除术

Fig 1 Surgical robot-assisted submandibular gland excision through retroauricular hairline approach

1.3 结果

3例患者均成功实施机器人辅助下下颌下腺切除，术中未发生中转。3例患者的手术相关参数见表2。切口长度为6 cm。平均手术时间为164.3 min±11.7 min，其中自切开皮肤至病灶取出

的手术时间平均为67.3 min。术中失血量极小，平均为9.3 mL±0.9 mL。术后未观察到舌神经损伤症状。住院时间平均为2.7 d±0.6 d，术后引流量平均为64.0 mL±25.5 mL，未出现面神经麻痹、舌体感觉异常或运动障碍等并发症及其他重大并发症。

表 2 患者手术相关参数

Tab 2 Surgical-related parameters of patients

| 病例序号 | 切口长度/cm | 术中失血/mL | 手术时间/min | 切开皮肤至病灶取出时间/min | 舌神经损伤 | 住院时间/d | 术后引流量/mL |
|------|---------|---------|----------|-----------------|-------|--------|----------|
| 1 | 6 | 8 | 170 | 79 | 无 | 2 | 45 |
| 2 | 6 | 10 | 148 | 61 | 无 | 3 | 54 |
| 3 | 6 | 10 | 175 | 62 | 无 | 3 | 93 |

1.4 典型病例

1.4.1 术前检查

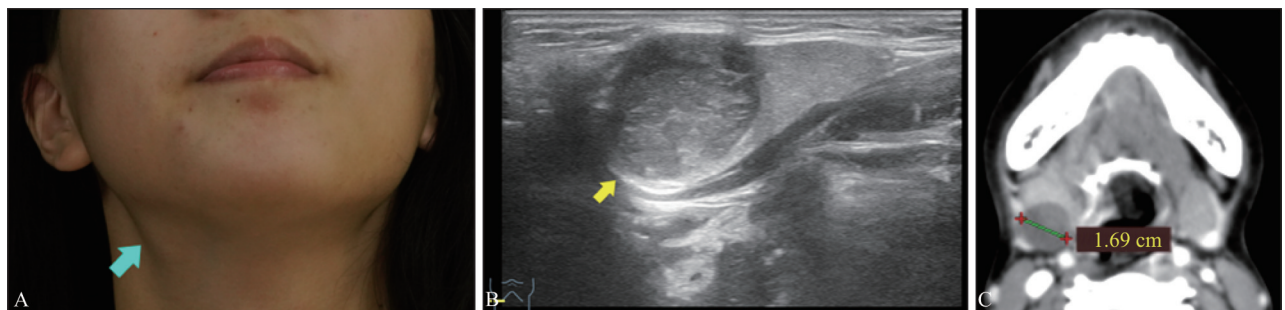
患者女性，18岁，于2023年11月至四川大学

华西口腔医院入院治疗。主诉为“发现右颌下区无痛性肿物2年”。现病史：患者2年前偶然触及右颌下区约1 cm×1 cm类圆形肿物，无疼痛及皮肤

麻木等不适。此后肿物体积呈渐进性增大。入院前3个月于外院行超声检查示:右侧下颌下腺实质内探及边界清晰、内部回声欠均匀的低回声团块(混合瘤待排?其他性质待鉴别?建议结合临床评估)。患者既往无高血压、糖尿病等系统性疾病史,否认家族遗传性疾病史。

专科检查:患者右颌下区可扪及一大约约2.0 cm×2.0 cm的质硬肿物(图2A),表面光滑,边界清晰,形态规则,活动度较好,无触压痛和自发痛,双侧颈部未扪及异常肿大淋巴结。入院后彩色多普勒超声示:右侧下颌下腺内探及大小

约19.0 mm×17.0 mm低回声,边界清、形态欠规则,略呈分叶状,内回声欠均匀,可见点、片状强回声(图2B)。彩色多普勒血流显像(color Doppler flow imaging, CDFI)示:低回声内可见点状血流信号,提示多形性腺瘤可能。进一步行颌面部增强CT:右侧下颌下腺后下份见团块状软组织影,大小1.69 cm×2.0 cm,密度不均匀,CT值10~20 HU,增强时病灶中心呈不均匀轻度强化,其余部分未见强化。诊断:右下颌下腺占位,倾向多形性腺瘤(图2C)。



A: 患者术前仰头见颌下区隆起(箭头); B: 彩色多普勒超声示下颌下腺内点、片状强回声占位,边界清晰(箭头); C: 增强CT水平位,下颌下腺后内团块状软组织影。

图2 典型病例术前一般情况

Fig 2 General condition before operation of typical case

初步临床诊断:右侧下颌下腺多形性腺瘤?

完善术前检查,综合评估未发现明确手术禁忌证。向患者及其家属详尽告知机器人辅助手术的技术优势、潜在并发症及风险预案,患方在充分理解不同术式利弊后,自主选择手术机器人辅助下右侧下颌下腺肿瘤及腺体切除术,签署手术知情同意书。

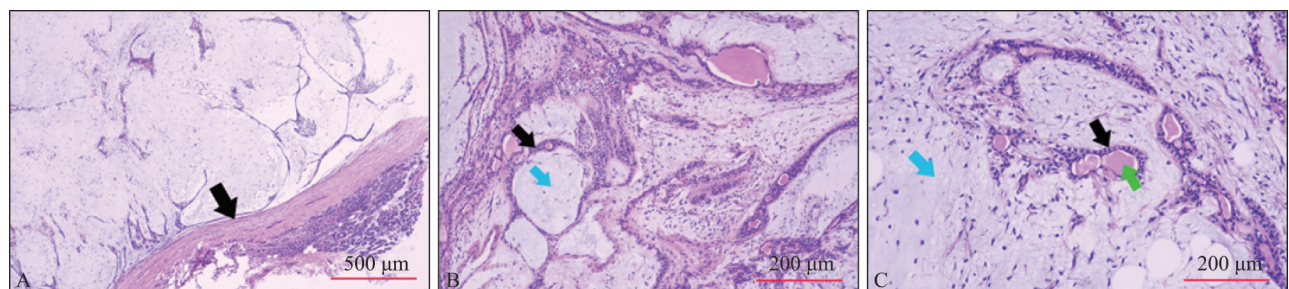
1.4.2 手术经过

患者全麻下顺利完成机器人辅助下右下颌下腺切除术。手术各阶段耗时分别为:翻瓣建腔时

间15 min,机器人系统对接、器械摆位时间12 min,机器人辅助手术操作时间52 min,自切开皮肤至病灶取出总耗时79 min,术中失血量8 mL。

1.4.3 术后病理诊断及随访

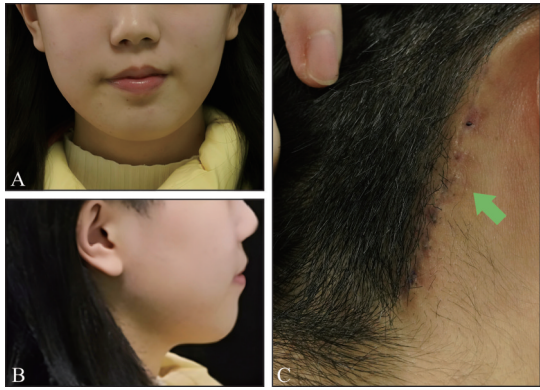
将切除组织送病理,苏木精-伊红(hematoxylin-eosin staining, HE)染色确诊为右颌下腺多形性腺瘤(图3)。患者术后无口角歪斜、舌体麻木、舌运动障碍等神经损伤症状。术后恢复良好,第2天顺利出院。术后1月随访,切口愈合良好(图4)。



A: 可见肿瘤包膜完整(黑色箭头); B: 肿瘤由腺上皮(黑色箭头)及黏液样结构(蓝色箭头)构成; C: 腺上皮形成腺管样结构(黑色箭头),管腔内有粉染的均质性黏液(绿色箭头),腺管的外围逐渐移行为黏液样结构(蓝色箭头)。

图3 典型病例右下颌下腺及肿瘤组织术后病理 HE染色

Fig 3 Postoperative pathology of right submandibular gland and tumor tissue of typical case HE staining



A: 正位照示患者口角无偏斜; B: 侧位照可见切口隐蔽; C: 切口 (绿色箭头)。

图 4 典型病例手术机器人辅助下下颌下腺切除术后 1 月

Fig 4 One month postoperative follow-up imaging after robot-assisted right submandibular gland excision of typical case

2 讨论

经颈侧切口的开放式下颌下腺切除术是目前最常用的手术方式,但其术后常在颈部显露区域留下明显瘢痕,且因切开颈阔肌而增加了暂时性口角歪斜的风险。经口入路的下颌下腺切除术可以改善术后美观效果,避免明显的颈部瘢痕^[9-10]。但该术式并未能得到广泛的推广普及,原因在于其将 I 类切口变为了 II 类切口,感染风险增加;更关键的是,尽管有内镜辅助,但解剖视野受限、操作空间狭窄、器械灵活性不足等因素限制了该技术的普及,仅适用于极少数经验丰富的颌面外科医师。

近年来,经耳后发际入路完全内镜下的下颌下腺切除术得到了快速发展^[8]。此术式具有多项优势:1)切口设计遵循美容解剖原则,术后瘢痕隐藏在发际线后方,美观效果好;2)内镜提供清晰的放大视野,且视野与开放手术接近,易于具有开放手术经验的医生进行技术平移;3)镜下操作精细,出血少,能更好地保护重要解剖结构。但是,耳后发际入路完全内镜下行下颌下腺切除仍面临挑战:1)胸锁乳突肌阻挡导致下颌下腺后极处理困难,而后极的处理涉及面动脉近心端的结扎;2)受下颌骨体阻挡,下颌下腺导管和舌神经处理困难。这些困难的重要原因是直器械工作端自由度较少,无法实现多维度的灵活操作,同时长时间握持内镜和枪式内镜器械会增加手术医生的工作负荷^[11-12],这些不足限制了完全腔镜下下颌下腺切除技术的推广。

目前,手术机器人 EndoWrist 腕关节器械的灵活性及手部震颤滤除等优势^[13]有望突破完全内镜下下颌下腺切除的瓶颈。除此以外,机器人的镜像系统可提供 10~20 倍的三维手术视野,使操作视野更清晰,更容易辨别和保护神经、血管^[14]。Lee 等^[15]利用机器人完成了 5 例下颌下腺切除,入路采用了颅耳沟转向发际线的倒“V”型切口。Jung 等^[4]采用相同的入路完成了 1 例机器人辅助的下颌下腺切除。Yang^[3]在机器人辅助下下颌下腺切除病例中,则对倒“V”型切口进行改良,采用发际单切口,摒弃了颅耳沟处的切口,切口更短小且更隐蔽。梁立民等^[16]报道了 2 例机器人辅助的经口入路下颌下腺切除术,术中保留舌下腺、舌神经,术后无相关神经损伤或舌下腺涎液潴留等并发症。Zhou 等^[17]报道了 1 例采用腋窝入路机器人辅助下下颌下腺切除病例,该研究首次报道了采用国产单孔机器人进行该术式,但腋窝入路切口长,建腔范围大,因而手术创伤大。目前,相关研究文献中下颌下腺切除术大多借助达芬奇系统完成,国内尚无经耳后发际单切口入路的机器人辅助下下颌下腺切除的报道。鉴于上述背景,结合近百例完全内镜下耳后发际入路下颌下腺切除经验,笔者团队完成了 3 例经耳后发际入路无充气建腔下国产机器人辅助下颌下腺切除术,手术过程顺利,无显著手术并发症发生,初步验证了国产手术机器人在经耳后发际入路下行下颌下腺切除的可行性和安全性。

近年来国产手术机器人系统得到了快速发展,某些机器人系统在与达芬奇的头对头研究中表现出相同的临床效果^[6-7]。由于达芬奇系统的设备购置、维保和使用成本高昂,且口腔专科医院装备达芬奇系统可适用范围相对有限,国产手术机器人的自主替代和相对低的费用成本为口腔专科医院装备手术机器人提供了更高的可能性。本报道中,笔者使用国产手术机器人成功完成经耳后发际单切口入路下的下颌下腺切除,术中操作顺利,显露清晰,出血量极少,关键解剖结构保护良好;术后患者恢复平稳,随访期间均未出现面神经功能障碍,亦无明显口角歪斜、舌体麻木或感染等并发症,提示该系统具备良好的安全性与可行性。

既往报道^[4]采用达芬奇机器人系统完成的经耳后发际入路下颌下腺切除的平均手术时间为 62 min,平均术中出血量 10.4 mL。本研究 3 例患者自切开皮肤至病灶取出的手术时间分别为 61、62、79 min,平均 67.3 min。失血量分别为 8、10、

10 mL, 平均9.3 mL。初步研究结果表明, 国产机器人系统在手术时长及术中出血量等关键指标上与达芬奇系统基本持平。需要指出的是, 受限于样本量较小且数据来源于单一中心, 目前尚难以进行组间差异的统计学比较。但值得注意的是, 3例患者的围手术期表现与文献报道中达芬奇系统患者相似, 均未出现严重并发症, 进一步验证了国产手术机器人的临床适用性。

尽管如此, 手术机器人在下颌下腺切除术中的应用仍然存在一定的限制, 术前系统调试耗时长, 缺乏触觉力反馈, 设备安装流程复杂, 单切口入路下器械臂之间存在运动干扰等。因此, 临床上需严格掌握机器人辅助手术的适应证。本研究报道的3例患者的肿瘤均为<2 cm、活动度良好的良性肿瘤。条件允许时, 术前在彩色多普勒超声引导下进行细针穿刺以初步判定肿瘤性质, 有利于适应证的筛选。目前, 机器人用于颌下腺手术主要集中在颌下腺结石、体积较小的良性肿瘤上。一项大样本的荟萃分析证明了机器人手术系统用于颌下腺取石的有效性和安全性^[18]。对于复发性肿瘤、恶性肿瘤、反复发作的慢性阻塞性颌下腺炎等情形, 应审慎评估机器人辅助手术的适用性。相比于腔镜手术, 机器人手术在颌下腺切除中的适应证存在一定的扩大趋势, 主要体现在对复杂解剖结构的处理能力、肿瘤切除的精准性及患者美容需求的满足。值得注意的是, 由于机器人手术的操作技术要求较高, 对于基础情况欠佳、既往有颈部手术史、重度肥胖的患者, 仍应视为相对手术禁忌。相比于腔镜手术, 其适应证的扩大是选择性扩大, 而非全面超越。

随着技术的不断发展及单孔机器人系统的成熟, 下颌下腺切除术将迈向真正意义上的微创化, 更短而隐蔽的手术切口、更高的操作精准度, 以及更少的术中出血, 将进一步提升手术效果与患者满意度。除了严格把握手术适应证和禁忌证以外, 为确保机器人技术在口腔颌面外科中的合理应用, 仍需关注以下几点: 1) 机器人手术是完全内镜技术基础上衍生出的新兴治疗方式, 在开展机器人手术前需要具有一定的完全内镜手术经验; 2) 手术机器人的操作者、助手、护士在实际临床操作前必须进行严格的培训; 3) 机器人手术前需要与患者进行充分的沟通, 尤其是目前机器人手术费用明显高于传统手术费用; 4) 机器人手术作为微创外科发展的产物, 需要符合微创外科的原则, 不可为追求切口的隐蔽性而显著增加手术创

伤。

综上所述, 本研究率先完成了国产多臂通用型手术机器人系统在下颌下腺切除术中的临床探索, 手术的顺利不仅充分验证了国产机器人系统的操作安全性与技术可行性, 也为机器人在口腔颌面外科的应用提供了经验和支持, 为后续临床应用推广奠定了坚实的实践基础。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Gu LY, Yin CL, Jia TY, et al. Robotic surgery in China [J]. *Innovation*, 2023, 4(5): 100499.
- [2] Yang TL, Li H, Holsinger FC, et al. Submandibular gland resection via the trans-hairline approach: a pre-clinical study of a novel flexible single-port surgical system and the surgical experiences of standard multiarm robotic surgical systems[J]. *Head Neck*, 2019, 41(7): 2231-2238.
- [3] Yang TL. Robotic surgery for submandibular gland resection through a trans-hairline approach: the first human series and comparison with applicable approaches [J]. *Head Neck*, 2018, 40(4): 793-800.
- [4] Jung SW, Kim YK, Cha YH, et al. Robot-assisted submandibular gland excision via modified facelift incision [J]. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 2017, 39(1): 25.
- [5] Lee HS, Kim D, Lee SY, et al. Robot-assisted versus endoscopic submandibular gland resection via retroauricular approach: a prospective nonrandomized study[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 52(2): 179-184.
- [6] Fan SB, Xiong SW, Li ZH, et al. Pyeloplasty with the kangduo surgical robot vs the da vinci Si robotic system: preliminary results[J]. *J Endourol*, 2022, 36(12): 1538-1544.
- [7] Li X, Xu W, Fan S, et al. Robot-assisted partial nephrectomy with the newly developed KangDuo surgical robot versus the da Vinci Si Surgical System: a double-center prospective randomized controlled noninferiority trial [J]. *Eur Urol Focus*, 2023, 9(1): 133-140.
- [8] Yang F, Alkebsi K, Chen S, et al. Gasless endoscopic submandibular gland excision through hairline approach [J]. *J Craniofac Surg*, 2023, 34(5): 1563-1569
- [9] 孙坚. 下颌下腺切除术手术切口的探讨[J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2008, 6(3): 210-211.
Sun J. Evaluation of surgical approaches for removal of

- the submandibular gland[J]. China J Oral Maxillofac Surg, 2008, 6 (3): 210-211.
- [10] 刘楠, 张罗, 成道一, 等. 内镜下经口底入路行颌下腺切除术[J]. 口腔颌面外科杂志, 2001, 12(4): 283-285.
- Liu N, Zhang L, Cheng DY, et al. Endoscopic resection of submandibular gland through mouth floor approach [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2001, 12(4): 283-285.
- [11] Dai XF, Fan SB, Hao H, et al. Comparison of KD-SR-01 robotic partial nephrectomy and 3D-laparoscopic partial nephrectomy from an operative and ergonomic perspective: a prospective randomized controlled study in porcine models[J]. Robotics Computer Surgery, 2021, 17 (2): e2187.
- [12] Seif-Elnasr M, Magdy EA, Fung E, et al. Intraoral microscopic versus robot-assisted sialolithotomy and sialendoscopy for submandibular stones[J]. Laryngoscope, 2024, 134(5): 2170-2176.
- [13] Matsuyama T, Endo H, Yamamoto H, et al. Outcomes of robot-assisted versus conventional laparoscopic low anterior resection in patients with rectal cancer: propensity-matched analysis of the National Clinical Database in Japan[J]. BJS Open, 2021, 5(5): zrab083.
- [14] Park YM, Koh YW. Current issues in treatment of parotid gland cancer and advanced surgical technique of robotic parotidectomy[J]. Curr Oncol Rep, 2022, 24(2): 203-208.
- [15] Lee HS, Park DY, Hwang CS, et al. Feasibility of robot-assisted submandibular gland resection via retroauricular approach: preliminary results[J]. Laryngoscope, 2013, 123(2): 369-373.
- [16] 梁立民, 林小臻, 邵小钧, 等. 手术机器人辅助经口入路下颌腺切除术二例[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(4): 263-265.
- Liang LM, Lin XZ, Shao XJ, et al. Trans-oral robotic submandibular gland removal[J]. Chin J Stomatol, 2019, 54(4): 263-265.
- [17] Zhou Y, Cai Y, Sun R, et al. Single-port transaxillary robotic submandibular gland excision: a case report[J]. Asian J Surg, 2024; S1015-9584(24)02163-8.
- [18] Lazzeroni M, Buccichini G, Suleiman M, et al. Transoral robotic surgery versus conventional transoral surgery for submandibular stones: systematic review and Meta-analysis[J]. Am J Otolaryngol, 2025, 46(4): 104647.

(本文编辑 李彩)

《高阶颧种植：ZAGA理念》出版发行

书籍名称：《高阶颧种植：ZAGA理念》

主编：Carlos Aparicio（西班牙）

主译：刘体亮，王宁涛，袁赟

出版社：辽宁科学技术出版社

内容简介：本书专为攻克“上颌骨严重萎缩”设计，共13章，分别是：ZAGA理念的起源，倾斜种植的生物力学，手术计划，ZAGA分类和ZAGA微创颧种植，使用ZAGA理念确定种植路径，软组织处理，富白细胞血小板纤维蛋白，针对特定位点的新型颧种植体系列产品，义齿修复，数字化工作流程，双侧双颧的替代方案，评估颧种植体成功：ORIS标准，全球ZAGA导师经验。本书体系完整，从生物力学原理入手到稳定支撑机制，覆盖数字化规划、ZAGA分类到微创路径、软组织处理、并发症防控等多个方面，并有全球ZAGA导师分享的“踩坑”笔记，适合种植科医生和医学生阅读。

