

指南与共识

DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.12.02

经口腔前庭入路机器人甲状腺和 甲状旁腺手术中国专家共识(2023 版)

中国医师协会外科医师分会甲状腺外科专家工作组

中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会

中国医疗保健国际交流促进会普通外科学分会

Chinese expert consensus on transoral vestibular approach robotic thyroidectomy and parathyroidectomy (2023 edition)

Chinese Thyroid Association, Chinese College of Surgeons, Chinese Medical Doctor Association; Chinese Research Hospital Association Thyroid Disease Committee; Chinese General Surgery Association, China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care
Corresponding authors: TIAN Wen, E-mail: tianwen301_cta01@163.com; HE Qing-qing, E-mail: heqingqing@yeah.net.

Keywords transoral vestibular approach; robotic surgery; thyroidectomy; parathyroidectomy; expert consensus

【关键词】 经口腔前庭入路; 机器人外科; 甲状腺切除术; 甲状旁腺切除术; 专家共识

中图分类号: R6 **文献标志码:** A

随着微创理念的深入和腔镜技术的发展,微创外科取得了长足的进步。在此基础上,机器人手术系统突破了人和器械因素的限制,具有三维高清放大的手术视野、自由旋转的操作手臂和滤颤功能,可使手术操作更加稳定、灵活、精准、精细和安全,开创了微创外科新纪元。近十余年的临床实践表明,机器人甲状腺手术具有和开放手术同样的肿瘤根治性,同时能更好地进行功能保护,降低手术并发症发生率,且具有理想的术后美容效果等优势,促进病人身心康复^[1-5]。目前其主要入路方式包括经双侧腋窝乳晕入路^[1-2]、经腋窝入路^[5]、耳后发际入路^[6]和经口腔前庭入路^[7-9],各种入路方式各有其优缺点。

2014 年, Lee 等^[10]首次将经口腔前庭入路机器人甲状腺切除术(transoral robotic thyroidectomy vestibular approach, TORTVA, TORT)用于临床。2012—2016 年间, Kim 等^[11]对该术式进行了改进。2017 年,张彬和徐琰团队在国

内率先成功开展经口机器人甲状腺手术^[12-13]。2020 年, Tai 等^[7]报告了最大宗病例数的经口腔前庭入路机器人甲状腺手术。因其符合经自然腔道内镜手术(NOTES)治疗理念,具有创伤小、清扫淋巴结彻底、颈部完全无瘢痕、美容效果极佳等优势,迅速成为临床实践的热点,得到外科医生和病人的普遍认可^[8-9, 13-14]。为更好地推动经口腔前庭入路机器人甲状腺手术在我国的规范化开展和应用,在保证肿瘤治疗的安全、根治和功能保护基础上,实现术后美容、心理和生理微创、保护病人隐私及尽快回归社会等要求,中国医师协会外科医师分会甲状腺外科专家工作组、中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会和中国医疗保健国际交流促进会普通外科学分会组织我国甲状腺微创外科专家和机器人甲状腺手术部分专家,结合最新相关文献和多个中心的临床经验,共同制定《经口腔前庭入路机器人甲状腺和甲状旁腺手术中国专家共识(2023 版)》,为同道提供指导和参考。本共识已在“国际实践指南注册与透明化平台”注册(注册号:PREPARE-2023CN998)。本共识推荐级别见表 1、证据级别见表 2。

1 机器人甲状腺手术医师资质和培训

开展机器人甲状腺手术的医师需接受规范化培训。术者必须熟练掌握甲状腺相关解剖知识并具有良好的手术机器人操作能力。结合国家卫生健康委员会制定的《国家限制类技术临床应用管理规范(2022 年版)》中人工智能辅助治疗技术的要求,机器人甲状腺手术医师应具备以下基本条件:(1)具有 10 年以上三级甲等医院相关专业临床诊疗工作经验,具有副主任医师及以上专业技术职称任职资格。熟练掌握本专业开放手术或微创手术技术。(2)经过规范的手术机器人技术培训,取得机器人手术主刀资格。

高年资甲状腺外科医师通过学术会议、专项学习班和进修等方式,需要掌握:(1)机器人手术设备及器械的工作原理、性能和具体使用方法。(2)机器人甲状腺手术适应证和禁忌证的把握,围手术期处理原则。(3)机器人甲状腺手术的具体操作方法、紧急情况处理、中转手术原则和并发症防治等理论知识。

基金项目:国家重点研发计划专项课题(No.2019YFC0119205);济南市临床医学科技创新计划(No.202328089);中国人民解放军联勤保障部队医学重点学科项目

通信作者:田文, E-mail: tianwen301_cta01@163.com; 贺青卿, E-mail: heqingqing@yeah.net

表1 本共识推荐分级

强度推荐	推荐强度含义
A	强力推荐。循证医学证据肯定,能够改善预后,利大于弊
B	推荐。循证医学证据良好,能够改善预后,利大于弊
C	推荐。基于专家意见
D	反对推荐。基于专家意见
E	反对推荐。循证医学证据良好,不能改善预后或对于预后弊大于利
F	强力反对推荐。循证医学肯定,不能改善预后或对于预后弊大于利
I	不推荐或者不作为常规推荐。推荐或反对的循证医学证据不足、缺乏或结果矛盾,利弊无法评估

表2 证据级别

证据级别	证据级别涵义
A	具有一致性的、在不同群体中得到验证的随机对照临床研究、队列研究、全或无结论式研究、临床决策规则
B	具有一致性的回顾性队列研究、前瞻性队列研究、生态性研究、结果研究、病例对照研究,或是A级证据外推得出的结论
C	病例序列研究或B级证据外推得出的结论
D	没有关键性评价的专家意见,或是基于基础医学研究得出

医师完成理论学习和手术机器人操作训练后,方可进行临床实践,应遵循以下3个步骤循序渐进。(1)观摩阶段,通过观看手术转播和现场观摩手术,了解手术实际操作流程、真实病例术式选择及手术人员现场配合等情况。(2)助手阶段,担任助手,练习与术者的配合,并熟悉手术器械的使用。(3)术者阶段,在有经验的上级医师指导下,从简单的术式开始,逐步过渡至复杂手术。

2 手术适应证与禁忌证

TORT作为一种新兴的手术入路方式,开展该类手术要严格掌握手术适应证和禁忌证,手术范围和开放手术相一致,手术过程中要坚持“治病第一,功能保护第二,美容第三”的原则。TORT的视角对于颈部中央区淋巴结清扫十分有利,但因操作空间和角度的问题难以完成侧区淋巴结清扫^[15-21]。

2.1 手术适应证 病人有强烈美容要求且符合以下条件:(1)良性甲状腺疾病。实性成分直径 ≤ 4 cm的甲状腺腺瘤和结节性甲状腺肿或伴囊性病变。(2) I~II度肿大的甲状腺功能亢进,甲状腺体积 ≤ 50 mL。(3)分化型甲状腺癌。最大直径 ≤ 2 cm;无局部组织和邻近器官浸润;术前影像学评估无侧区淋巴结转移。(4)原发性或继发性甲状旁腺功能亢进,病变甲状旁腺位于正常解剖位置,或病变甲状旁腺位置相对较低,位于胸骨上窝及胸锁关节后方等位置。

2.2 手术禁忌证 (1)既往颈部手术史、消融史或放疗史。(2)术前评估甲状腺癌侵犯气管、食管、喉返神经者。(3)甲状腺髓样癌、未分化癌。(4) III度肿大的甲状腺功能亢进。(5)甲状腺肿瘤合并严重的甲状腺炎性疾病。(6)术前评估甲状腺癌伴颈部侧区淋巴结转移。(7)下颌骨过长、突出或曾行下颌骨处整形美容手术^[22]。(8)口腔有感染灶。(9)不能耐受手术创伤或全身麻醉者。(10)颈椎畸形不

能颈过伸者。

随着术者手术经验的积累和技术水平的提高,手术适应证可适当拓展。

推荐意见 1:结合病人美容意愿、身体状况和甲状腺疾病因素,综合权衡选择实施TORT,TORT的手术范围必须同开放手术一致。(证据等级:B;推荐等级:A)

3 术前评估及术前准备

3.1 术前评估 术前常规评估病人全身状况,甲状腺结节良恶性、肿瘤大小、位置及周围组织器官的关系、颈部淋巴结情况和病人口腔卫生条件。完善喉镜检查观察双侧声带活动情况。

术前尽可能对甲状腺结节行超声引导下细针穿刺细胞学检查和相关基因检测明确诊断^[23]。对颈部可疑淋巴结行细针穿刺和洗脱液甲状腺球蛋白检测。对于原发性或继发性甲状旁腺功能亢进病人,术前对病变甲状旁腺进行精准定性、定位和定数目。

3.2 术前准备 术前准备同开放手术,另外需要进行严格的口腔准备:术前清洁口腔,用有杀菌或抑菌作用的漱口液(如0.2%浓替硝唑含漱液)三餐后和睡前漱口,必要时进行洁牙。需要附加腋窝切口的病人,腋窝皮肤进行术前备皮。术前30 min预防性应用抗生素以降低术后感染风险。

推荐意见 2:行TORT病人,围手术期需进行口腔漱口清洁准备,术前30 min使用抗生素预防术后感染。(证据等级:B;推荐等级:A)

4 设备与手术器械选择

目前该术式主要利用达芬奇Si和Xi机器人手术系统或国产手术机器人系统。TORT的手术器械与其他入路的机器人甲状腺手术器械基本一样。(1)设备准备包括机器

人手术系统、CO₂气腹机、腹腔镜显示系统、超声刀及电凝平台、神经电生理监测仪系统等。(2)器械准备包括机器人专用超声刀或电凝钩、电剪刀、Cadiere 抓钳、马里兰双极钳(Maryland Bipolar Forceps)、马里兰分离钳(Maryland Dissector)、机器人专用穿刺器、吸引器、电刀、止血夹、标本取出袋等。

推荐意见 3:应结合病人的疾病特点和术者的操作习惯选择 TORT 手术器械。(证据等级:B;推荐等级:B)

5 手术方法

5.1 病人体位与麻醉 病人取颈部过伸仰卧位,肩背部适度垫高。对于达芬奇 Si 机器人手术系统,病人双腿适度分开^[8-9,24],为放置手术机器人床旁机械臂系统做准备。对于达芬奇 Xi 机器人手术系统或国产机器人,可将手术机器人床旁机械臂系统放置在病人的一侧^[25]。经口气管插管全身麻醉成功后,将气管导管固定于口角外上方,注意避免压迫眼眶。贴膜闭合眼睑、鼻孔和耳道,防止消毒液进入。用棉质软垫放置面部并固定气管插管,防止机械臂对颧面部的压挫伤。

5.2 消毒与手术人员位置 术区皮肤常规消毒,上至已贴护膜的额头平面,下至双侧乳头平面,外至双侧斜方肌外侧缘。附加腋窝切口者,要注意上臂和腋窝的消毒。铺手术洞巾后进行口腔消毒,麻醉机与病人保持适当距离。

5.3 切口设计 在下唇系带前方远离牙龈根部取约 1.5 cm(Si 机器人系统)或 8.0 mm(Xi 机器人系统)“屋顶弧形”切口,于双侧近口角处取约 8.0 mm 纵行切口(图 1)。根据病人情况和术者习惯,决定是否在右侧腋窝皱襞处取长约 8.0 mm 切口。也可以在口腔前庭牙龈根部处(5 mm 以上)取长约 5.0 cm 的大弧形横行切口。对男性病人、肿瘤直径较大或左侧甲状腺癌病人可附加腋窝切口。

推荐意见 4:根据不同机器人手术系统,在下唇系带前方远离牙龈根部取约 8.0 mm 或 1.5 cm“屋顶弧形”切口,于双侧近口角处行约 8.0 mm 纵行切口。根据病人意愿、甲状腺结节情况和术者操作习惯,决定是否使用右侧腋窝皱襞处切口。(证据等级:B;推荐等级:B)



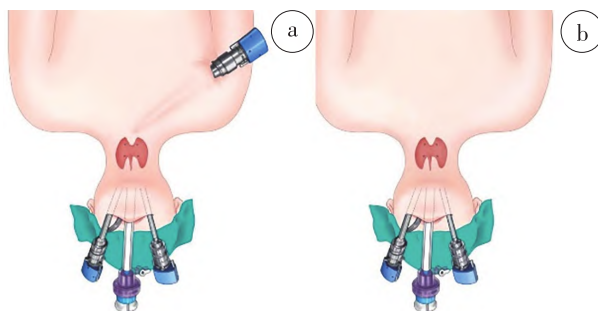
中央切口为观察孔,两侧切口为操作孔

图 1 经口腔前庭甲状腺手术入路示意图

5.4 建立初始空间 电刀经中央切口沿下颌骨骨膜表面游离至其向下转折处,于颏下区域和两侧切口通道内注射含肾上腺素的生理盐水(1 mL:500 mL)10 mL,在中央切口置入长弯组织剪在颈阔肌深面潜行分离,扩展出一定空间。

5.5 手术空间的建立 手术空间的建立可以采用手术机器人下直接法和腔镜辅助下间接法。

5.5.1 手术机器人下直接法 观察孔置入 trocar,连接 30° 镜头,术中 CO₂气腹压力维持在 5 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)的低压力高流量状态,也可以采用无充气悬吊法进行空间维持。在镜头直视下于双侧口角切口内置入 trocar,使两侧 trocar 与镜头在同一空间层次内。注意双侧 trocar 经过下颌骨表面的皮肤时不能太薄,以免术后可能会引起瘢痕粘连,使皮肤外观改变。左侧 trocar 连接抓钳,右侧连接超声刀或电剪刀。在颈阔肌深面游离皮瓣,下方达胸骨上窝,两侧至胸锁乳突肌内侧缘。游离皮瓣后,根据术者习惯决定是否在右侧腋窝切口置入 trocar,连接马里兰双极钳(图 2)。由于手术机器人操作臂没有力反馈,术中需要严密注意口角张力,动作幅度过大可导致口角撕裂。



a. 附加腋窝切口的 trocar 摆放 b. 完全经口的 trocar 摆放

图 2 经口腔前庭甲状腺手术入路 trocar 摆放示意图

5.5.2 腔镜辅助下间接法 观察孔置入 trocar 连接 30° 镜头,在腔镜直视下在两侧口角切口置入腔镜 trocar,使其在同一空间内。左侧 trocar 置入抓钳或吸引器,右侧置入超声刀或电凝钩,沿颈阔肌深面游离皮瓣,下至胸骨上窝,双侧至胸锁乳突肌内侧缘。空间建立后,撤除腔镜系统,置入机器人专用 trocar,连接机器人手术系统。

推荐意见 5:TORT 空间的建立可采用手术机器人下直接法和腔镜辅助下间接法,空间的维持可采用 CO₂气腹或无充气皮瓣悬吊的方法,CO₂气腹维持低压力高流量状态,避免高碳酸血症的发生。(证据等级:C;推荐等级:B)

5.6 甲状腺腺叶切除 TORT 提供头尾视野的手术视角,紧贴甲状腺上极游离,可以降低损伤喉上神经外支的风险^[15]。这种视角对于喉返神经(recurrent laryngeal nerve, RLN)的保护也发挥重要作用。研究结果显示,70%的 RLN 损伤是由于术中过度牵拉导致的^[26]。在 TORT 视角下,先离断与喉返神经最紧密处的 Berry 韧带,再继续向下极游离,可以有效减少术中对 RLN 的持续牵拉从而起到保护

RLN的作用^[27]。经腋窝切口置入的分离钳,在手术过程中可以起到牵拉、分离和撑起操作空间的重要作用,使手术操作更加精细、安全^[27-32]。术中要注意超声刀和电凝钩等能量设备的合理操作,避免对周围重要器官和神经的热损伤。

具体手术过程可分为以下4个主要步骤。

(1)游离甲状腺:切开颈白线,显露甲状腺,确定环甲肌和甲状软骨位置,切除锥状叶和喉前淋巴结,显露出气管,离断峡部。将甲状腺牵向内侧,向外牵拉颈前肌群,沿甲状腺真被膜层面离断甲状腺周围筋膜,凝闭甲状腺中静脉,显露颈总动脉。

(2)显露和离断甲状腺上极:向外侧牵拉颈前肌群,沿环甲间隙充分显露、游离甲状腺上极,必要时可切断部分胸骨甲状肌^[33],紧贴甲状腺上极,双重移行凝闭甲状腺上极血管,注意保护喉上神经外支和上位甲状旁腺及血供。

(3)显露和保护RLN:在入喉处显露RLN,并离断Berry韧带。切除左侧腺叶时,为避免挤压凸起的喉结,可将超声刀切换至左侧trocar内,也方便离断左侧Berry韧带。

(4)切除甲状腺:向下显露喉返神经走行至甲状腺下极,沿甲状腺真被膜精细游离,离断下极血管,完整切除甲状腺腺叶。

5.7 病变甲状旁腺的处理 由经验丰富的医师实施经口腔前庭入路机器人甲状旁腺切除手术。切开颈白线,充分游离并仔细探查甲状腺背侧,结合术前影像学精准定位,用超声刀切除病变甲状旁腺,应注意保护喉返神经,并保证被膜完整,必要时可切除周围部分纤维脂肪组织,避免术区种植。标本取出后应送快速冰冻病理检查。

对于甲状旁腺癌,术中应行甲状旁腺肿瘤+同侧甲状腺腺叶+峡部切除,并清扫同侧中央区淋巴结。操作的关键是术中尽量避免肿瘤包膜破损,避免肿瘤种植,术后温灭菌注射用水浸泡、冲洗。

推荐意见6:TORT采用精细化被膜解剖技术切除甲状腺腺叶,术中注意保护喉上神经外支、喉返神经和甲状旁腺及其血供。(证据等级:A;推荐等级:A)

5.8 新技术的应用 术中神经监测技术(intraoperative neural monitoring,IONM)可迅速定位、识别和保护神经,提高手术的安全性,并缩短手术时间。具体方法为:可将神经探针直接固定于腋窝操作臂分离钳金属杆裸露部分,术者直接进行神经监测;或者经甲状腺平面颈部皮肤刺入神经探针,由助手进行神经监测。术中神经探测需要严格遵循标准化操作要点^[34-36]。

术中使用淋巴结示踪剂(如纳米炭混悬注射液、示踪用盐酸米托蒽醌注射液、吡啶菁绿荧光显影等)或甲状旁腺免疫胶体金试纸可以更好辨别甲状旁腺和淋巴结,有助于甲状旁腺的保护和淋巴结的彻底清扫^[37]。

推荐意见7:建议在TORT手术中使用IONM技术,有助于识别和保护喉上神经外支和RLN。(证据等级:B;推荐等级:A)

推荐意见8:在TORT手术中,注意能量设备的合理使

用,避免对气管、食管的热损伤。(证据等级:A;推荐等级:A)

推荐意见9:在TORT手术中,使用淋巴结示踪剂(如纳米炭混悬注射液、示踪用盐酸米托蒽醌注射液等)负显影技术,有助于甲状旁腺的保护和淋巴结清扫。(证据等级:C;推荐等级:B)

5.9 中央区淋巴结清扫 对于甲状腺癌病人,应常规预防性清扫中央区淋巴结。TORT的头尾视角对于中央区淋巴结清扫十分有利^[15,18,32,38-39],可实现清扫范围和开放手术一致,且容易掌握,学习曲线短。以颈总动脉表面为外侧界,对侧气管表面与胸腺交界处为内侧界,无名动脉水平为下界,沿喉返神经表面全程游离,清扫中央区脂肪淋巴结组织,注意保护下位甲状旁腺及其血供和无名动静脉。清扫右侧中央区淋巴结时,注意清扫喉返神经背侧淋巴结。不可清扫过深或过低,以免损伤交感干或胸膜^[28]。手术中发现甲状腺肿瘤、转移淋巴结较大或固定,无法切除彻底或出现无法控制的出血时,为保证肿瘤切除的彻底性和手术安全,要及时中转开放手术。

推荐意见10:在TORT手术中,中央区淋巴结的清扫范围、指征和原则等同于开放手术,注意保护下位甲状旁腺及其血供。(证据等级:C;推荐等级:C)

推荐意见11:在TORT手术中,如发现不能保证肿瘤学彻底性及手术安全,或术中出现难以控制的大出血等,应及时中转开放手术。(证据等级:C;推荐等级:C)

5.10 标本取出 采用腋窝切口者,可将标本放入标本袋中,从右侧腋窝切口完整取出。未采用腋窝切口者,可将标本置入标本袋中,从中间观察孔取出。对于切除的甲状腺腺叶和中央区淋巴结标本,需要仔细寻找有无被误切的甲状旁腺组织,发现有误切的甲状旁腺需要立即进行自体移植^[37]。吸净术中纱布条上的渗出液并取出后,手术创面和通道采用大量温灭菌注射用水反复冲洗,避免甲状腺、甲状旁腺组织种植或肿瘤的种植。

推荐意见12:将标本置入标本袋中,从切口完整取出。手术创面和通道用大量温灭菌注射用水反复冲洗,预防甲状腺、甲状旁腺组织种植或肿瘤种植。(证据等级:C;推荐等级:C)

5.11 冲洗、引流和包扎 术区彻底止血。采用可吸收线缝合颈白线,负压引流管可从右侧腋窝切口或口角切口引出并固定。可吸收线间断缝合切口。术后用医用面部弹力套包裹下颏24~48h以预防出血。

推荐意见13:TORT手术中可放置引流经口角或腋窝切口引出,预防术区积液和感染。(证据等级:C;推荐等级:C)

6 术后处理

手术时间较长,可在术中追加1次抗生素。术后6h后左右即可进食,注意餐后常规漱口。待24h引流量明显减少时,拔除引流管。

7 常见并发症及防治

TORT的常见并发症如喉返神经损伤、甲状旁腺损伤

和肿瘤种植等和开放手术相一致,还需要特别关注以下TORT特有的并发症。

7.1 颞神经损伤 颞神经损伤是TORT特有的并发症,主要表现为下唇及下颞皮肤感觉障碍(包括感觉减退、感觉缺失以及感觉异常)。主要原因是操作孔距颞神经分支较近,术中造成神经过度牵拉引起损伤(图3)。将操作孔切口尽量靠近口角口唇边缘,可有效地避免该并发症的发生^[11,29,39-40]。大部分颞神经损伤可在术后逐步自行缓解。



图3 颞神经解剖图

7.2 出血 多发生于术后12 h内。关键在于及早发现和及时处理。可先行超声观察术区积血情况,如有必要再次手术,建议首选腔镜下止血。如出血量很大,出现严重呼吸困难或窒息时,建议立即行开放手术止血。

7.3 高碳酸血症和CO₂气体栓塞 高碳酸血症的发生一般是术中血管破裂,CO₂气腹压力过大,大量CO₂进入血液循环所致。较为罕见,但极为凶险。主要临床表现为心率先快后慢,心律失常,血压下降,严重者可出现心脏骤停^[29,33,41]。术中一旦发现,应立即关闭CO₂气腹,停止手术操作,给病人吸入纯氧,并改为头低脚高位和左侧卧位。心脏骤停者,立即给予心脏按压等急救措施。症状改善后采用低压力高流量的气腹模式或无充气悬吊方式维持空间,以继续完成手术。

7.4 感染 TORT切口为Ⅱ类切口,且切口位于口腔前庭,应考虑口腔感染的风险,牙周病病人应予排除或在手术前接受洁牙等治疗。围手术期预防性使用抗生素,术后常规放置引流,可有效预防术后感染的发生^[39,42]。术后注意观察颈部皮肤有无红肿,一旦发现,应积极给予抗生素治疗。并行超声检查,观察有无积液。如有积液,行超声引导下穿刺抽吸积液送细菌培养和药敏检查。难以控制的感染要注意排除上纵膈感染。

7.5 其他TORT特有并发症 包括颧面部挫压伤、口角轻度裂伤、口腔黏膜切口撕裂伤、颞部皮肤穿孔、皮瓣灼伤、面神经下颌缘支损伤、胸膜顶损伤等。术者和助手应精细操作、注意防护,以避免发生上述并发症。

8 术后随访和功能锻炼

术后随访内容和频度同开放手术一致^[43],另须注意观察病人口唇、颞部、颈部感觉异常情况^[44]。术后要在医生的指导下进行下巴和颈部的功能锻炼和康复。

9 结语

目前的临床实践表明,经过严格的术前评估,对于符合适应症且对美容效果要求高的病人^[45],TORT术式是安全可行的。值得注意的是,目前的临床研究证据多为回顾性研究,有待多中心、大样本量的随机对照研究和长期的随访结果来进一步验证TORT的安全性和有效性。同时,TORT手术操作有一定的难度,需要经过系统学习和专业培训,同时为病人制定合适的手术方案,充分告知病人手术潜在的并发症后,采用规范的手术操作,才能达到理想的手术和美容效果。该共识的制定是为了规范手术方式,充分发挥该术式的优势,减少相关并发症的发生,在今后的实践中将不断地修正和发展,进一步促进该技术的成熟和规范化应用。

利益冲突:本共识未受相关设备、材料和药物企业的影响,参加研讨的各位专家亦不存在利益冲突。

参与本共识编写及讨论人员(按姓氏汉语拼音顺序排列):

白艳霞 西安交通大学第一附属医院
 陈光 吉林大学第一医院
 陈万军 山东第一医科大学附属肿瘤医院
 代文杰 哈尔滨医科大学附属第一医院
 樊友本 上海市第六人民医院
 范林军 陆军军医大学第一附属医院
 范子义 中国人民解放军第九六〇医院
 付荣湛 山东第一医科大学第一附属医院
 郭朱明 中山大学附属肿瘤医院
 贺青卿 中国人民解放军第九六〇医院
 黄韬 华中科技大学同济医学院附属协和医院
 黄晓明 中山大学孙逸仙纪念医院
 嵇庆海 复旦大学附属肿瘤医院
 姜可伟 北京大学人民医院
 雷尚通 南方医科大学南方医院
 李超 四川省肿瘤医院
 李国庆 河南省人民医院
 李新营 中南大学湘雅医院
 李兴睿 华中科技大学同济医学院附属同济医院
 李永平 复旦大学附属浦东医院
 刘绍严 中国医学科学院肿瘤医院
 卢秀波 郑州大学第一附属医院
 吕晶 郑州大学附属郑州中心医院
 彭小伟 湖南省肿瘤医院
 秦华东 哈尔滨医科大学附属第二医院

苏安平 四川大学华西医院
 孙 辉 吉林大学中日联谊医院
 田 文 中国人民解放军总医院第一医学中心
 田兴松 山东省立医院
 王 平 浙江大学医学院附属第二医院
 王旭东 天津市肿瘤医院
 王 勇 浙江大学医学院附属第二医院
 王 宇 复旦大学附属肿瘤医院
 王玉龙 山东第一医科大学第一附属医院
 鄒一军 浙江大学医学院附属第一医院
 吴高松 武汉大学中南医院
 吴国洋 厦门大学附属中山医院
 徐 琰 陆军军医大学陆军特色医学中心(大坪医院)
 严信祺 上海交通大学医学院附属瑞金医院
 姚 京 中国人民解放军总医院第四医学中心
 殷德涛 郑州大学第一附属医院
 曾庆东 山东大学齐鲁医院
 张 彬 北京大学肿瘤医院
 张大奇 吉林大学中日联谊医院
 张 浩 中国医科大学附属第一医院
 张 毅 陆军军医大学第一附属医院
 赵华栋 空军军医大学第二附属医院
 赵文新 福建医科大学附属协和医院
 郑海涛 青岛大学附属烟台毓璜顶医院
 郑鲁明 中国人民解放军第九六〇医院
 周 鹏 中国人民解放军第九六〇医院
 朱 见 中国人民解放军第九六〇医院
 朱精强 四川大学华西医院
 庄大勇 中国人民解放军第九六〇医院

执笔者:

贺青卿 中国人民解放军第九六〇医院
 田 文 中国人民解放军总医院第一医学中心
 王 平 浙江大学医学院附属第二医院
 王旭东 天津市肿瘤医院

编写秘书:

李小磊 中国人民解放军第九六〇医院
 王 冰 中国人民解放军总医院第一医学中心

绘图:曲 杨,吕怡静;解剖图片由彭小伟教授提供。

参考文献

- [1] Kwak J, Yu HW, Ahn JH, et al. A time trend analysis of 5,000 robotic thyroidectomies via bilateral axillo-breast approach [J]. *World J Surg*, 2023, 47(2):403-411.
- [2] 李小磊,贺青卿,庄大勇,等. 双侧腋窝乳晕入路机器人甲状腺手术单中心1 000例报告[J]. *中华外科杂志*, 2021, 59(11):918-922.
- [3] Liu P, Zhang Y, Qi X, et al. Unilateral axilla-bilateral areola approach for thyroidectomy by da vinci robot: 500 cases treated by the same surgeon[J]. *J Cancer*, 2019, 10(16):3851-3859.
- [4] Li C, Gao Y, Zhou P, et al. Comparison of the robotic bilateral axillo-breast approach and conventional open thyroidectomy in pediatric patients: a retrospective cohort study [J]. *Thyroid*, 2022, 32(10):1211-1219.
- [5] Kim JK, Lee CR, Kang SW, et al. Robotic transaxillary lateral neck dissection for thyroid cancer: learning experience from 500 cases [J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(4):2436-2444.
- [6] Lechien JR, Fisichella PM, Dapri G, et al. Facelift thyroid surgery: a systematic review of indications, surgical and functional outcomes [J]. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2023, 52(1):25.
- [7] Tai DKC, Kim HY, Park D, et al. Obesity may not affect outcomes of transoral robotic thyroidectomy: subset analysis of 304 patients [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(5):1343-1348.
- [8] 李小磊,贺青卿,李陈钰,等. 经口腔前庭入路机器人甲状腺手术30例临床分析[J]. *中华外科杂志*, 2021, 59(12):994-998.
- [9] He Q, Zhu J, Li X, et al. A comparative study of two robotic thyroidectomy procedures: transoral vestibular versus bilateral axillary-breast approach [J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1):173.
- [10] Lee HY, You JY, Woo SU, et al. Transoral periosteal thyroidectomy: cadaver to human [J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(4):898-904.
- [11] Kim HY, Chai YJ, Dionigi G, et al. Transoral robotic thyroidectomy: lessons learned from an initial consecutive series of 24 patients [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(2):688-694.
- [12] 张彬,韩宗辉,Rai B. 经口腔达芬奇机器人甲状腺手术初步经验[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2018, 11(4):234-237.
- [13] 徐静,周璐,张姝,等. 经口达芬奇机器人甲状腺手术29例临床分析[J]. *肿瘤预防与治疗*, 2022, 35(2):154-161.
- [14] 李陈钰,贺青卿,庄大勇,等. 经口腔前庭入路机器人甲状腺手术的学习曲线分析[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2022, 15(5):270-274.
- [15] Kim WW, Lee J, Jung JH, et al. A comparison study of the transoral and bilateral axillo-breast approaches in robotic thyroidectomy [J]. *J Surg Oncol*, 2018, 118(3):381-387.
- [16] Razavi CR, Russell JO. Indications and contraindications to transoral thyroidectomy [J]. *Ann Thyroid*, 2017, 2(5):12.
- [17] Zhang D, Park D, Sun H, et al. Indications, benefits and risks of transoral thyroidectomy [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2019, 33(4):101280.
- [18] Russell JO, Anuwong A, Dionigi G, et al. Transoral thyroid and parathyroid surgery vestibular approach: a framework for assessment and safe exploration [J]. *Thyroid*, 2018, 28(7):825-829.
- [19] Chae S, Min SY, Park WS. Comparison study of robotic thyroidectomies through a bilateral axillo-breast approach and a transoral approach [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2020, 30(2):175-182.
- [20] Tae K, Kim KH. Transoral robotic selective neck dissection for papillary thyroid carcinoma: Dissection of Levels III and IV [J].

- Head Neck, 2020, 42(10):3084-3088.
- [21] 王猛, 贺青卿, 李小磊. 经口前庭入路机器人甲状腺择区域性颈淋巴结清扫的处初步探讨[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2022, 15(6):347-335.
- [22] Yu X, Jiang Y, Li Y, et al. Comparison of different mandibular jawlines classifications on transoral endoscopic thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma: experiences of 690 cases [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13:842148.
- [23] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会, 中国医学装备协会外科装备分会甲状腺外科装备委员会. 超声引导下甲状腺结节细针穿刺活检专家共识及操作指南(2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(3):241-244.
- [24] 张刚, 张姝, 张哲, 等. 达芬奇机器人Si系统与Xi系统在经口腔前庭入路甲状腺手术中的对比分析[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2022, 3(4):265-272.
- [25] Kim HK, Kim HY, Chai YJ, et al. Transoral robotic thyroidectomy: comparison of surgical outcomes between the da Vinci Xi and Si [J]. *Surg Laparosc, Endosc Percutan Tech*, 2018, 28(6):404-409.
- [26] Dionigi G, Alesina PF, Barczynski M, et al. Recurrent laryngeal nerve injury in video-assisted thyroidectomy: lessons learned from neuromonitoring [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(9):2601-2608.
- [27] Song CM, Park JS, Park HJ, et al. Voice outcomes of transoral robotic thyroidectomy: Comparison with conventional transcervical thyroidectomy [J]. *Oral Oncol*, 2020, 107:104748.
- [28] Kim HK, Park D, Kim HY. Robotic transoral thyroidectomy: Total thyroidectomy and ipsilateral central neck dissection with da Vinci Xi Surgical System [J]. *Head Neck*, 2019, 41(5):1536-1540.
- [29] Tae K, Ji YB, Song CM, et al. Safety and efficacy of transoral robotic and endoscopic thyroidectomy: The first 100 cases [J]. *Head Neck*, 2020, 42(2):321-329.
- [30] You JY, Kim HY, Chai YJ, et al. Transoral robotic thyroidectomy versus conventional open thyroidectomy: comparative analysis of surgical outcomes in thyroid malignancies [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(6):796-800.
- [31] You JY, Kim HY, Park DW, et al. Transoral robotic thyroidectomy versus conventional open thyroidectomy: comparative analysis of surgical outcomes using propensity score matching [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(1):124-129.
- [32] Chen YH, Kim HY, Anuwong A, et al. Transoral robotic thyroidectomy versus transoral endoscopic thyroidectomy: a propensity-score-matched analysis of surgical outcomes [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(11):6179-6189.
- [33] Tae K, Lee DW, Song CM, et al. Early experience of transoral thyroidectomy: Comparison of robotic and endoscopic procedures [J]. *Head Neck*, 2019, 41(3):730-738.
- [34] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会, 中国医疗保健国际交流促进会临床实用技术分会. 机器人甲状腺及甲状旁腺手术中神经电生理监测临床操作专家共识(2019版)[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(12):1248-1253.
- [35] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会. 甲状腺及甲状旁腺手术中神经电生理监测临床指南(中国版) [J]. 中国实用外科杂志, 2013, 33(6):470-474.
- [36] 中华医学会内分泌学分会, 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组, 中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会, 等. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南(第二版)[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2023, 39(3):181-226.
- [37] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会, 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会. 甲状腺围手术期甲状旁腺功能保护指南(2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(10):1108-1113.
- [38] Razavi CR, Khadem MGA, Fondong A, et al. Early outcomes in transoral vestibular thyroidectomy: Robotic versus endoscopic techniques [J]. *Head Neck*, 2018, 40(10):2246-2253.
- [39] 李陈钰, 贺青卿, 李小磊, 等. 经口腔前庭入路与双侧腋窝乳晕入路机器人甲状腺手术的回溯性比较研究[J]. 中华外科杂志, 2023, 61(3):227-231.
- [40] Chai YJ, Kim HY, Kim HK, et al. Comparative analysis of 2 robotic thyroidectomy procedures: Transoral versus bilateral axillo-breast approach [J]. *Head Neck*, 2018, 40(5):886-892.
- [41] Kim KN, Lee DW, Kim JY, et al. Carbon dioxide embolism during transoral robotic thyroidectomy: A case report [J]. *Head Neck*, 2018, 40(3):E25-E28.
- [42] Park D, Kim HY, Kim HK, et al. Institutional experience of 200 consecutive papillary thyroid carcinoma patients in transoral robotic thyroidectomy surgeries [J]. *Head Neck*, 2020, 42(8):2106-2114.
- [43] 刘鸿, 谢拥军, 李超, 等. 甲状腺手术内镜新入路的应用解剖学基础[J]. 中国医学科学院学报, 2012, 34(5):515-522.
- [44] Tae K, Lee DW, Bang HS, et al. Sensory change in the chin and neck after transoral thyroidectomy: Prospective study of mental nerve injury [J]. *Head Neck*, 2020, 42(11):3111-3117.
- [45] 李超, 王薇, 李晓霞, 等. 机器人辅助手术在头颈肿瘤外科的临床应用[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2013, 48(2):174-176.

(2023-11-19收稿)