

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201604009

· 论著 ·

经口入路机器人手术在耳鼻咽喉头颈外科中的应用

陈伟¹,邱德叶²,许风雷³,吴昆旻¹,江满杰¹,程友¹,季俊峰¹,李泽卿⁴

(1. 南京军区南京总医院耳鼻咽喉科,江苏南京 210002; 2. 南京军区南京总医院麻醉科,江苏南京 210002; 3. 山东大学第二附属医院耳鼻咽喉科,山东济南 250000; 4. 江苏省中医院耳鼻咽喉科,江苏南京 210029)

摘要: **目的** 总结经口入路机器人手术(transoral robotic surgery, TORS)在耳鼻咽喉头颈外科应用的临床经验。**方法** 2010年11月~2015年7月南京军区南京总医院耳鼻咽喉科应用“达芬奇”机器人手术系统对10例咽喉部病变患者行TORS,回顾性分析患者临床资料,总结手术体会。**结果** 10例患者均顺利完成手术。术野暴露平均用时34 min(20~60 min),调整开口器次数2~5次,平均手术时间为67 min(30~130 min)。患者平均住院时间为8 d(6~14 d),恢复经口进食平均需要5 d(2~10 d),出院时均可经口进食。术中及术后均未出现并发症。恶性肿瘤患者的术后病理学检查示切缘均未见癌细胞残留。**结论** 在掌握好适应证的前提下,应用“达芬奇”机器人手术系统可以独立完成多种类型耳鼻咽喉头颈外科手术,其手术创伤小,患者术后恢复快,有着巨大的临床应用价值。

关键词:“达芬奇”机器人手术系统;经口入路机器人手术;微创外科;耳鼻咽喉头颈外科
中图分类号:R762 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-1520(2016)04-0293-05

Application of transoral robotic surgery in otolaryngology-head and neck surgery

CHEN Wei, QIU De-ye, XU Feng-lei, WU Kun-min, JIANG Man-jie, CHENG You, JI Jun-feng, LI Ze-qing
(Department of Otolaryngology, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, Nanjing 210002, China)

Abstract: **Objective** To summarize clinical experience on application of transoral robotic surgery (TORS) in otolaryngology-head and neck surgery. **Methods** From Nov 2010 to July 2015, 10 patients underwent TORS with da Vinci[®] surgical system in our department. Their clinical data were analyzed retrospectively. The experience on TORS was summarized. **Results** TORS was accomplished successfully in all 10 patients. The surgical field-exposed time ranged from 20 to 60 minutes with an average of 34. The operative time ranged from 30 to 130 minutes with an average of 67. The hospital stays ranged from 6 to 14 days with an average of 8, and recovery time for oral intake ranged from 2 to 10 days with an average of 10. All patients could take food orally before hospital discharge. During TORS, the mouth gag needed to be adjusted 2 to 5 times. No complications occurred during or after operation. Postoperative pathological examination of incisal edge in patients with malignant tumor showed no residual of tumor cell. **Conclusion** On the premise of proper surgical indications, TORS, due to advantages of minimal invasion and rapid recovery, possesses enormous use value to the application in otolaryngology-head and neck surgery.

Key words: da Vinci surgical system; TORS; Minimally invasive surgery; Otolaryngology-head and neck surgery

达芬奇机器人手术系统(da Vinci[®] surgical system),因其立体三维成像、灵活精准的仿真手腕等技术优势,明显提高了深部狭小空间内手术的可

操作性和精准性^[1],对于一些高精度、长时间的复杂手术优势尤为明显,因此得以在外科领域广泛开展。目前机器人手术系统主要应用于心脏外科、腹部外科、泌尿外科和妇产科,在耳鼻咽喉头颈外科的应用才刚刚起步。由于操作空间的限制以及手术器械的缺乏,机器人手术系统暂时未能适用于耳、鼻-鼻窦和颅底等部位。因此,经口入路机器人外科手术(transoral robotic surgery, TORS)成为目前咽喉科

基金项目:江苏省自然科学基金面上项目(BK20161388);南京总医院院管课题(2014037)。
作者简介:陈伟,在读博士研究生,主治医师。
通信作者:李泽卿,Email:zeqingli@126.com

的主要应用^[2]。我科于2010年在国内首先开展达芬奇机器人辅助经口双侧扁桃体切除术^[3],随后不断拓展其手术应用范围。在2010年11月~2015年7月对10例咽喉部病变患者实施TORS,现将初步体会总结报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组10例患者均行经口达芬奇机器人手术系统辅助的口咽部及咽喉部手术。其中男8例,女2例;年龄21~72岁,平均48.6岁。1例慢性扁桃体炎;1例单侧披裂新生物;1例下咽部纤维血管瘤;2例会厌癌,按国际抗癌协会UICC的TNM分类标准(2002年),1例为T1N0M0,1例为T1N1M0;2例下咽癌,TNM临床分期均为T1N1M0,其中1例下咽癌肿瘤位于咽侧壁及会厌根部,1例下咽癌肿瘤位于咽后壁,病理证实均为鳞状细胞癌。3例舌根部肿瘤,其中1例为B细胞淋巴瘤,2例为舌根部鳞状细胞癌(1例为T1N0M0,另1例为T1N1M0)。所有患者均无远处转移。

1.2 术前评估

患者术前检查包括体格检查、颈部增强CT、口咽部及颈部MRI检查及电子喉镜检查。根据患者的检查结果综合评估后,确定具体手术方案。

1.3 麻醉技术准备

术前准备同常规全麻手术,气管插管注意选用内径6 mm的弹簧管。舌根及口咽部手术术腔较为狭小,应尽可能选用经鼻插管,同时还应注意选择病变对侧的鼻腔插管。在喉及下咽部手术时,如不能充分显露下咽部各壁,应行气管切开后插管麻醉,如术后出现喉水肿,则应行气管切开术防止窒息。

1.4 开口器的使用

在直视下用FK开口器或CroweDavis开口器暴露术腔,此时尤需注意舌体的位置,可选择加长加宽的压舌板防止舌体偏移而妨碍术野暴露。开口器放置到位后,固定于Wolf气动臂上的拉尔斯(The LARS)牵引器上。对于不同的手术,应根据术野的暴露要求,选择相应长度和宽度的压舌板。

1.5 达芬奇机器人手术系统操作

将机械臂塔置于手术台左侧,与患者纵轴成30°,从患者左足侧推入,并将达芬奇机器人手术系统的3D内窥镜插入观察孔,1号臂插入主操作孔,2号臂插入于副操作孔,并分别置入直径5 mm的马

里兰无创手术钳、单极电凝铲或5 mm尖头分离钳,必要时也可连接使用科医人公司的光纤CO₂激光臂^[4]。根据肿瘤的位置与术者操作习惯,将载有手术钳的手术臂以0°或30°进入视野,但密切注意两条机械臂的位置,避免相互干扰。一般将电凝铲置于右侧,通过远程操纵台控制两条机器臂和内窥镜。助手坐于患者头侧,通过观察显示器进行吸引、暴露、递送等辅助性操作。手术过程中,电切或电凝会不断产生烟雾,容易遮蔽视野,可在患者另侧鼻腔置入接有负压吸引的软性吸痰管,经鼻咽部置于术区上部,及时清除烟雾保持术野清晰。

1.6 手术范围

根据欧洲喉科学会(European laryngological society)^[5]标准切除声门上肿瘤,根据摩尔(Moore)指南^[6]切除舌根部肿瘤。

1.7 颈部手术

颈部淋巴结触诊或影像学检查发现颈部淋巴结肿大患者可同期行单侧或双侧颈部淋巴结清扫术。晚期癌且触诊或影像学检查阳性者也可术后3周另行颈部淋巴结清扫术^[7]。

1.8 术后护理和治疗

所有患者术后ICU观察24 h,尤其是未行气管切开可能出现喉梗阻的患者需严密观察患者呼吸情况。术后糖皮质激素地塞米松10 mg静脉滴注,1/d,共3 d;抗生素头孢呋辛1.5 g静脉滴注,2/d,共5 d,预防感染。气管切开患者应加强气道护理,给予持续气道湿化。

1.9 观察指标

术中情况包括手术方式、手术时间(本研究中记录两个阶段的手术时间,分别为置入开口器使肿瘤充分暴露所用时间及完成手术操作过程所用时间)。术后恢复情况包括下床活动时间、进食时间、住院时间、并发症等。

2 结果

手术方式:1例行双侧扁桃体切除术,1例为单侧披裂肿物切除(术后病理为淀粉样变性),1例为下咽部血管瘤切除,2例为会厌癌切除,2例为下咽癌切除术,3例为舌根部肿瘤切除;其中1例下咽癌和1例舌根部肿瘤手术使用光纤CO₂激光(科医人公司)进行肿瘤切除^[4](图1),其余手术均使用单极电凝铲完成。9例患者局部组织缺损较少,无需行组织重建修复,1例下咽后壁癌切除后取游离皮

瓣行局部缺损缝合修复。2例下咽癌和1例分期为T1N1M0舌根癌患者行双侧功能性颈部淋巴结清扫术。病理分期与临床分期一致。术中冰冻所有肿瘤都达到阴性切缘,并经术后病理证实。1例舌根部B细胞淋巴瘤患者术后行CHOP方案化疗,其余确诊为恶性肿瘤患者术后行局部放疗及相应对症支持治疗,平均随访时间14个月,均未发现肿瘤复发。2例下咽癌和1例会厌癌手术行预防性气管切开,其余患者均未行气管切开,术后也未出现气道梗阻

症状。所有患者均未出现如气道梗阻、出血等术后并发症。

本研究中记录两个阶段的手术时间:①术野暴露时间:平均用时33 min(范围20~60 min),平均调整开口器3次(2~5次);②完成手术时间:平均时间(TORS+颈清扫时间)为68 min(范围30~170 min)。术后恢复时间:患者平均住院时间为8.6 d(范围6~14 d),恢复经口进食平均需要4.7 d(范围2~10 d),所有患者出院时均可经口进食。

表1 10例患者行TORS手术时间、经口进食时间、住院时间统计

手术名称	术野暴露时间(min)	完成手术时间(min)	调整开口器次数(次)	总手术时间(min)	经口进食时间(d)	住院时间(d)
扁桃体切除术	20	30	3	50	2	6
单侧劈裂切除术	30	30	2	60	3	6
舌根部手术1	40	50+60(颈清时间)	3	150	2	7
舌根部手术2	30	50	2	80	2	7
舌根部手术3(激光)	30	60	3	90	3	7
下咽部血管瘤手术	40	50	3	90	2	6
会厌癌1	30	40	2	70	7	9
会厌癌2(颈清)	30	50+70(颈清时间)	3	150	7	12
下咽癌1(激光)	40	60	4	100	8	10
下咽癌2(颈清+局部修复)	40	70+60(颈清时间)	3	170	10	14

3 讨论

机器人手术系统以内镜技术为基础,又与传统内镜技术存在明显区别:第一,术者坐在远离手术台的控制台上进行遥控操作,与患者无任何接触;第二,3D内镜提供了一个放大的立体视野,可以清晰地观察体腔内的细微结构;第三,手术器械由机器人的机械臂握持,大的操纵杆通过力臂作用产生细小动作,过滤精细操作时自然颤抖。工作臂有7个自由度,包括臂关节上下、前后、左右运动与机械手的左右、旋转、开合、末端关节弯曲共7种动作,可作沿垂直轴360°和水平轴270°旋转,且每个关节活动度均>90°^[8,9],可按术者的指令在空间狭小、人手无法

进入或不能操作的区域中完成分离、切割、结扎、缝合等双手外科手术动作(图2)。因为这些独特的优势,TORS在耳鼻咽喉头颈外科的应用有非常美好的前景。

TORS可应用于口腔、声门上及下咽部多个区域的良、恶性病变处理,尤其是舌根部的肿瘤(图3)。在术中,机械臂上的马里兰无创手术钳可反折并灵活地进行抓持、分离等动作。同时,在狭窄的术腔里,机器人可完成精细的缝合动作,对于下咽部的组织缺损,可以进行局部的缺损修复,防止术后瘢痕收缩引起的进食困难。本组患者中有1例下咽后壁鳞状细胞癌患者,切除病变后,取颈部游离皮瓣行局部修复,术后恢复良好。因此,TORS提供给耳鼻咽喉头颈外科医生一种全新的手术方式。

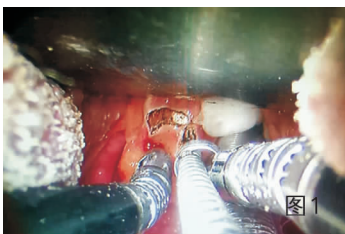


图1 结合激光切除劈裂新生物

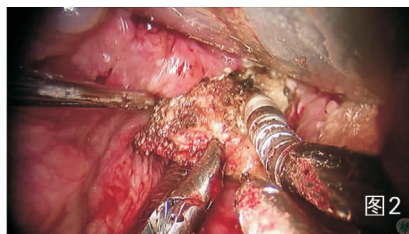


图2 TORS切除会厌部肿瘤

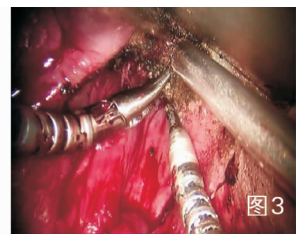


图3 TORS切除舌根部肿瘤

传统的头颈部外科手术存在手术时间长、切口大、出血多、术后并发症较多、疼痛明显等缺点,给患

者造成心理和生理上的痛苦。TORS 在保证切除肿瘤的前提下,尽可能的保留了器官的功能,减少了术中出血和组织的缺损,缩短了手术时间和术后恢复时间。TORS 手术时间分为两个部分:术野暴露时间和完成手术时间。术野暴露越困难,需要调整开口器的次数越多,所需术野暴露时间越长。而且术野暴露的好坏直接关系到手术过程中的难易程度,也决定了完成手术的时间长短。本研究中1例下咽后壁癌患者切除病变后缺损较大,需要进行组织修复,缝合的过程耗费了较长时间,主要有两个原因:首先是因为术腔狭窄,器械的配合使用困难,缝合过程中需要不断调整两个机械臂的位置;其次是熟练程度,修补组织缺损时缝合每一针的时间随着器械配合的熟练逐步缩短。但总体来说,与传统手术方式比较,TORS 下咽部肿瘤切除的手术时间明显减少。

下咽癌较多发生颈淋巴结转移,且双侧颈部可先后出现淋巴结转移。淋巴结转移主要位于 II、III、IV 区。因此,下咽癌治疗应当包括颈部淋巴结的治疗。对下咽癌 NO 病例,可以行颈部术前放射或前哨淋巴结活检、颈侧清扫术,对 N1 也可以颈侧清扫。对 N2、N3,应当行根治性颈清扫^[10]。舌根部的恶性肿瘤,由于血运丰富,早期即可出现淋巴结转移,因此,对于 T2 期以上患者,即使未触及颈部淋巴结,也应行选择性颈部淋巴结清扫术。本组 2 例下咽癌患者和 1 例舌根部鳞癌患者,在进行 TORS 手术之前,完成了双侧颈部的颈淋巴结清扫术。TORS 与颈清扫手术创面不相交通,术后颈部伤口引流液明显减少,减少了发生咽瘘及感染的机会。术后经口进食时间明显提前,加快了患者的术后康复的进程。本组 10 例患者中,3 例舌根部肿瘤患者均未行气管切开,术后未出现舌根部的明显肿胀,不仅避免了经颈入路较大的手术创伤,也减少了术中出血。而且患者术后第 2 天开始即经口进食,避免了术后禁食,术后一周左右即可出院,与传统手术比较有着明显的优势。2 例会厌癌患者均行 TORS 会厌切除术。第 1 例患者术前讨论时,我们考虑到术后可能发生喉头水肿引起气道梗阻,遂行预防性气管切开术,术后观察未出现明显喉部水肿。因此,后续 1 例 TORS 会厌癌手术未行气管切开,术后给予全身及局部激素治疗,均未出现气道梗阻。

TORS 手术有巨大的优势和优点,但现阶段在耳鼻咽喉头颈外科的应用仍有很大的局限。

首先,术野暴露困难和器械之间相互干扰。

TORS 最关键的问题是良好的术野暴露,这是完成手术的前提条件,也是制约 TORS 在耳鼻咽喉头颈外科的应用的主要原因^[11]。根据我们的经验,暴露术野需注意以下几个方面:①选择合适的开口器。尽管 TORS 可完成不同区域的手术,但不同区域的手术暴露要求也不尽相同,如口咽部暴露相对容易,下咽部、声门上区域的术野暴露则明显困难,因此术前评估及开口器选择非常重要。术前应该根据不同患者选择不同口径、不同宽窄的开口器及压舌板。同时,我们还应积极地与器械厂家沟通,针对手术中发现的问题不断设计并改进开口器;②手术过程中开口器灵活使用及调整。在手术过程中,如果病变较小,术野暴露比较充分,手术难度并不大,但如果病变组织较大,单一术野暴露难以完成病灶切除,此时则需要多次调整开口器的位置,这也是手术中术野暴露时间明显增加的原因;③手术助手的配合。TORS 过程中,虽然主要操作均由主刀医师通过操纵机械臂完成,但手术助手的作用也极其重要。手术过程中,口咽部产生的分泌物、局部组织的出血、电凝产生的烟雾以及邻近组织的遮挡均会干扰主刀医师操纵机械臂。一个优秀的助手需要在不干扰机器人操作的前提下协助保持术野的清晰,并引导主刀医师完成手术。此外,TORS 手术需要同时将 3 个操纵臂放入由口腔、咽、喉组成的狭窄通道中,如何在充分暴露术野的同时,避免机械臂和手术器械在术腔内的相互干扰,是 TORS 在咽喉部应用最主要的问题。我们根据自己的临床实践已摸索出了一些经验,如放置开口器时选用长度、宽度合适的压舌板,避免舌体或舌根组织滑脱进入术野;术中根据需要转换 0°和 30°两种不同的镜头;尽量选用直径小的器械。

其次,TORS 需要良好的训练及配合。TORS 主刀医师需要具备深厚的头颈外科技术储备,对于手术范围、手术难点、手术风险有着整体的概念。缺少常规头颈外科手术经验的医生不可能很好地完成 TORS。手术主刀医师需要进行规范培训以熟练掌握 TORS 外科技术。TORS 还是一个典型的团队协作手术,主刀医师、手术助手、手术护士和麻醉医生的良好合作是完成手术的必要条件^[12]。TORS 的开展是一个循序渐进的过程,结合我科的应用经验,经历了口咽部-舌根部-会厌部-下咽部及声门上部的逐渐开展的过程。我科第 1 例 TORS 手术,通过完成双侧扁桃体切除术,积累了主刀操作、助手配合的经验,细化了 TORS 的手术流程,为后续开展相关

手术打下了坚实的基础^[3]。随着不同类型的手术开展, TORS 手术的术前评估准备、术中的操作和配合以及术后的观察和处理, 都逐渐形成完整的操作流程。这些都确保了 TORS 的顺利进行。

不可否认的是, 达芬奇机器人手术系统自身还存在一些明显的不足, 这也是制约 TORS 在耳鼻咽喉头颈外科中应用的主要原因, 包括: ①触觉反馈功能缺失。导致术中容易损伤周围正常组织和结构。因此, 在手术过程中, 主刀医师必须将手术器械始终保持在视野内, 避免盲目操作, 且手术空间狭小, 必须注意所有动作不能过大; 手术助手必须密切观察手术器械是否有可能挤压、撕裂周围组织, 要真正成为主刀医师的“第三只眼睛”, 及时提醒主刀医师进行必要的调整。在手术中还可利用现有的口腔和咽腔保护器具, 对牙齿和咽部黏膜进行必要的保护; ②TORS 手术费用昂贵, 手术成本较高^[13]。机器人手术中专用的操作器械每用 10 次就需强制性更换, 而更换一件器械需花费至少 2 000 美元, 造成手术整体费用居高不下。尽管 TORS 手术成本较高, 但如果综合考虑患者的住院时间、康复时间以及住院的总体费用, 实际上 TORS 与传统手术相比差距并不明显。随着技术的进步以及机器人手术的逐步开展, 相信 TORS 手术的平均费用将会逐步下降。

4 结论

达芬奇机器人手术系统具备的精、准、稳、灵等特点使 TORS 的手术质量得到了显著的提升。其远程外科的技术特性是传统外科和腔镜外科无法实现的。合适的适应证选择、熟练的操作和配合以及不断改进的设备和技术, 将进一步拓展 TORS 在耳鼻咽喉头颈外科的临床应用范围。

参考文献:

- [1] 魏武, 龚隽, 葛京平, 等. 达芬奇机器人在泌尿外科手术中的应用[J]. 医学研究生学报, 2011, 24(1): 107-110.
- [2] 温武, 石崧. 达芬奇机器人手术系统在 OSAHS 手术中应用进展[J]. 中国医学文摘(耳鼻咽喉科学), 2013, 28(6): 32-34.
- [3] 李泽卿. 南京军区南京总医院成功实施中国大陆首例耳鼻咽喉头颈外科机器人手术[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2011, 17(6): 480.
- [4] 许风雷. 南京军区南京总医院耳鼻咽喉头颈外科成功开展亚洲首例达芬奇机器人二氧化碳激光手术[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2013, 1(5): 2.
- [5] Remacle M, Hantzakos A, Eckel H, et al. Endoscopic supraglottic laryngectomy: a proposal for a classification by the working committee on nomenclature, European Laryngological Society [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2009, 266(7): 993-998.
- [6] Moore E, Olsen K, Kasperbauer J. Transoral robotic surgery for oropharyngeal squamous cell carcinoma: a prospective study of feasibility and functional outcomes [J]. Laryngoscope, 2009, 119(11): 2156-2164.
- [7] Lawson G, Matar N, Nolleveaux MC, et al. Reliability of sentinel node technique in the treatment of N0 supraglottic laryngeal cancer [J]. Laryngoscope, 2010, 120(11): 2213-2217.
- [8] 杜祥民, 张永寿. 达芬奇手术机器人系统介绍及应用进展[J]. 中国医学装备, 2011, 8(5): 70-73.
- [9] Asit A, Aileen C, Gaurav C, et al. Clinical applications of telero-botic ENT-head and neck surgery [J]. International Journal of Surgery, 2011, 9(4): 277-284.
- [10] 潘新良, 雷大鹏, 许风雷, 等. 下咽癌的外科治疗[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2007, 21(1): 1-7.
- [11] Weinstein GS, O'Malley BW, Snyder W, et al. Transoral robotic surgery: supraglottic partial laryngectomy [J]. Annals of Otolaryngology & Rhinology, 2007, 116(1): 19-23.
- [12] 吕雪青, 潘冬青. 机器人系统手术的巡回配合[J]. 护理实践与研究, 2011, 8(21): 150-151.
- [13] Lotan Y. Is robotic surgery cost-effective; no [J]. Curr Opin Urol, 2012, 22(1): 66-69.

(收稿日期: 2015-12-28)