

## 机器人手术与传统开放手术治疗甲状腺良性结节的临床疗效及创伤应激反应对比分析

张安<sup>1,2</sup>, 陈为凯<sup>1,2</sup>, 黄小段<sup>3</sup>, 汪文杰<sup>2,4</sup>, 李坤<sup>2</sup>, 曹廷宝<sup>2</sup>, 阎龙<sup>2</sup>, 李乐<sup>2</sup>, 王文安<sup>1,2</sup>,  
王婧<sup>1,2</sup>, 余稳稳<sup>2,4</sup>, 郭长安<sup>2,4</sup>, 周海存<sup>2,4</sup>, 彭军瑞<sup>2</sup>, 于建平<sup>2</sup>, 陶瑞雨<sup>2</sup>, 魏登文<sup>2</sup>,  
李洪涛<sup>2</sup>, 许淑梅<sup>2</sup>, 王新平<sup>2</sup>, 刘宏斌<sup>1,2,4</sup>

(1. 甘肃中医药大学临床医学院 甘肃 兰州 730000; 2. 中国人民解放军联勤保障部队第940医院普通外科 甘肃 兰州 730050; 3. 中国人民解放军联勤保障部队第940医院耳鼻喉头颈外科 甘肃 兰州 730050; 4. 兰州大学第二临床医学院 甘肃 兰州 730000)

**摘要 目的:** 探讨达芬奇机器人手术系统采用单侧腋窝双侧乳晕术式治疗良性甲状腺结节的临床疗效、创伤应激反应及远期疗效。**方法:** 采用前瞻性非随机化队列研究的方法, 招募2017年12月~2019年6月就诊于中国人民解放军联勤保障部队第940医院普通外科行手术治疗的良性甲状腺结节患者共102例。其中53例患者行达芬奇机器人甲状腺切除术, 设为机器人组。49例患者行传统开放甲状腺切除术, 设为开放组。收集患者基本信息及围手术期相关临床指标进行比较, 术后采用门诊或电话的形式重点对出现吞咽功能、美容效果、胸部感觉异常、永久性喉返神经损伤、声带损伤等并发症的患者进行随访。在术后第1个月、3个月、6个月个月进行喉镜检查声带, 超过6个月的喉返神经损伤定义为永久性喉返神经损伤。**结果:** 机器人组手术时间长于开放组, 手术费用高于开放组, 术中出血量少于开放组。两组患者在年龄、性别、BMI、结节直径、术后住院时间、总引流量、术后并发症、术后24h和48h疼痛评分方面比较, 均无明显差异。机器人组术后24h IL-6、CRP明显低于开放组, 机器人组术后48h CRP明显低于开放组。随访结果显示, 达芬奇机器人甲状腺切除术在术后12h疼痛评分、术后美容评分及吞咽功能优于传统开放甲状腺切除术, 颈部损伤方面则劣于传统开放甲状腺切除术, 两组患者间语音障碍评分比较, 差异无统计学意义。**结论:** 达芬奇机器人手术系统治疗良性甲状腺结节安全可行, 具有侵入性低、吞咽功能及美容效果好等优势。

**关键词** 甲状腺切除术; 良性甲状腺结节; 机器人手术系统; 应激反应; 美容评分

**中图分类号** R653 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2020) 03-0186-09

收稿日期: 2020-03-02 录用日期: 2020-04-23

Received Date: 2020-03-02 Accepted Date: 2020-04-23

基金项目: 甘肃省自然科学基金 (1606RJZA177)

Foundation Item: Natural Science Foundation of Gansu Province (1606RJZA177)

通讯作者: 刘宏斌, Email: liuhongbin999@163.com

Corresponding Author: LIU Hongbin, Email: liuhongbin999@163.com

引用格式: 张安, 陈为凯, 黄小段, 等. 机器人手术与传统开放手术治疗甲状腺良性结节的临床疗效及创伤应激反应对比分析 [J]. 机器人外科学杂志, 2020, 1 (3): 186-194.

Citation: ZHANG A, CHEN W K, HUANG X D, et al. Comparative analysis on clinical efficacy and traumatic stress of benign thyroid nodules treated with robotic surgery and traditional open surgery [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2020, 1(3): 186-194.

## Comparative analysis on clinical efficacy and traumatic stress of benign thyroid nodules with robotic surgery and traditional open surgery

ZHANG An<sup>1,2</sup>, CHEN Weikai<sup>1,2</sup>, HUANG Xiaoduan<sup>3</sup>, WANG Wenjie<sup>2,4</sup>, LI Kun<sup>2</sup>, CAO Tingbao<sup>2</sup>,  
YAN Long<sup>2</sup>, LI Le<sup>2</sup>, WANG Wenan<sup>1,2</sup>, WANG Jing<sup>1,2</sup>, YU Wenwen<sup>2,4</sup>, GUO Changan<sup>2,4</sup>,  
ZHOU Haicun<sup>2,4</sup>, PENG Junrui<sup>2</sup>, YU Jianping<sup>2</sup>, Tao Ruiyu<sup>2</sup>, WEI Dengwen<sup>2</sup>, LI Hongtao<sup>2</sup>,  
XU Shumei<sup>2</sup>, WANG Xinping<sup>2</sup>, LIU Hongbin<sup>1,2,4</sup>

(1. Clinical Medical College, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China; 2. Department of General Surgery, the 940th Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army, Lanzhou 730050, China; 3. Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the 940th Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army, Lanzhou 730050, China; 4. Second Clinical Medical College, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

**Abstract Objective:** To study the clinical effect, traumatic stress response and long-term effect of benign thyroid nodules treated by unilateral axillary bilateral areola with Da Vinci robotic surgery system. **Methods:** Prospective non-randomized cohort study was taken and 102 patients who had been treated for benign thyroid nodules during Dec.2017 and Jul.2019 at the 940th Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army were selected. 53 patients were treated with Da Vinci robotic thyroidectomy as the robotic group, others were performed traditional open thyroidectomy as the open group. Basic information and related clinical indicators in perioperation of the selected 102 patients were collected for comparing. Information on swallowing function, cosmetic results, chest paresthesia, permanent recurrent laryngeal nerve injury and vocal cord injury were mainly collected by following-up in clinic or telephone after operation. Furthermore, the patients' vocal cords were respectively examined with laryngoscope at the first, third and sixth months after the surgeries, and recurrent laryngeal nerve injury which last more than six months can be defined as permanent injury. **Results:** No case in robotic group converted to open group during the study. The robotic group has a longer operation time than the open group, and operation cost of robotic group is also higher than the open group. However, the intraoperative blood loss of the former is less than the latter. There were no significant differences between the two groups in terms of ages, gender, BMI, nodule diameter, postoperative hospitalization time, total drainage, postoperative complications, and the pain scores after 24 and 48 hours operation respectively. After 24 hours of the operation, the interleukin-6 (IL-6) and C-reactive protein (CRP) in the robot group were significantly lower than those in the open group. Besides, after 48 hours of the operation, the CRP in the robot group was significantly lower than that in the open group. Follow-up results showed that the robotic group's 12-hour postoperative pain score, the postoperative beauty score and the swallowing function were all better than those in the open group. However, the neck injury of the robotic group was worse than the open group. In terms of the voice handicap index, these two groups have similar trend. **Conclusion:** The Da Vinci robotic surgery system is safe and feasible in treating benign thyroid nodules. It proved to be better outcome in swallowing function and cosmetic effects with less invasiveness than conventional open thyroidectomy.

**Key words** Thyroidectomy; Benign thyroid nodules; Robotic surgery system; Traumatic stress response; Cosmetic score

甲状腺结节 (Thyroid nodule, TN) 是由于环境、遗传等多种因素影响而出现的团块状结构。甲状腺结节中良性结节 (Benign thyroid nodules, BTN) 占 85%~95%，性别、年龄、碘摄入、放射暴露、肥胖、代谢综合征是已知造成甲状腺结节发生的危险因素<sup>[1]</sup>。超声诊断技术的进步和过去十年间罹患甲状腺肿瘤人数增多造成了甲状腺肿瘤确诊率的上升<sup>[2]</sup>。美国癌症数据显示甲状腺肿瘤发病率在常见肿瘤中排名第 11 位，在女性常见肿瘤中排名第 5 位<sup>[3]</sup>。良性甲状腺结节的手术治疗方法包含传统开放手术 (Conventional open thyroidectomy, COT)、内镜手术 (Endoscopic thyroidectomy, ET) 以及机器人甲状腺切除术 (Robotic thyroidectomy, RT) 3 种手术方法。传统开放手术治疗 BTN 后在患者颈部长 5~6cm 的手术切口给多数患者尤其是女性患者和瘢痕体质患者带来巨大心理负担。自 2011 年韩国和北美首次开展经腋窝机器人甲状腺切除术以来<sup>[4]</sup>，其临床疗效和优势逐渐得到印证，并为甲状腺疾病的 RT 治疗提供了新的证据，单侧腋窝双侧乳晕 (Unilateral axillary bilateral areola, UABA) 手术过程中因为解剖平面的扩大而被归入最小通路但最大侵入性手术<sup>[5]</sup>，血清 IL-6 和 CRP 作为主要的炎症因子可用于评估手术创伤应激反应<sup>[6]</sup>。本研究旨在比较 RT 和 COT 治疗良性甲状腺结节的近远期临床疗效和手术创伤应激。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究设计

采用前瞻性非随机化队列研究的方法 (注册号: ChiCTR-ONN-17013723)，招募 2017 年

12 月~2019 年 6 月就诊于我科并自愿参加的 BTN 患者共 102 例，RT 组 53 例，COT 组 49 例。记录患者相关临床指标。所有患者术前均行甲状腺彩超、颈部平片并完善术前检查，排除手术禁忌证，明确术中出血量、手术时间等围手术期相关数据，制定随访问卷和计划。所有手术均由同一外科手术团队和护理团队实施，该团队由一名主任医师、两名副主任医师及一名主治医师组成。在术前谈话中，主管医生向患者详细解释 RT 和 COT 的治疗细节及本研究实施的具体计划。患者是否参加研究具有完全自主的选择权，所有患者及家属均签署知情同意书。本研究符合《赫尔辛基宣言》，并通过了中国人民解放军联勤保障部队第 940 医院 (原中国人民解放军兰州军区总医院) 伦理委员会的审核 (伦理委员会批件文号: 2017KYLL044)。

纳入标准: ①年龄 ≥ 18 周岁; ②单侧或双侧良性甲状腺结节; ③肿瘤最大直径 < 5cm<sup>[7]</sup>; ④甲状腺功能亢进患者已接受充分的术前准备; ⑤美国麻醉学家协会的身体状况分类评分 ≤ 2 分。

排除标准: ①胸骨后甲状腺肿; ②有颈部手术和放射史; ③肿瘤侵犯邻近器官 (例如气管、食道、喉); ④凝血功能障碍或心肺功能障碍难以耐受手术; ⑤住院期间不能严格遵循医嘱; ⑥细针穿刺活检提示恶性肿瘤; ⑦孕妇或哺乳期妇女; ⑧术中冰冻切片提示甲状腺良性结节，术后石蜡包埋切片证实为甲状腺癌 (最终以术后石蜡切片为准); ⑨有肩部、颈部、腋窝损伤及手术史; ⑩合并桥本氏甲状腺炎者。

### 1.2 围手术期管理

#### 1.2.1 术前

主管医生及护士对患者及家属进行充分术

前宣教,充分告知治疗和试验过程的相关信息,指导患者进行适当的颈部过伸训练,评估患者颈椎活动情况,防止术中颈部过伸导致脊髓压迫、损伤;由我院麻醉医师及手术室护士对患者的心肺功能、甲状腺功能、声带功能等进行充分的术前评估,且在门诊时即通知患者严格禁烟 2 周。

### 1.2.2 术后

根据情况适当应用类胆碱能、组胺类等止吐药缓解患者恶心、呕吐;根据甲状旁腺激素情况适当应用活性维生素 D 和钙剂防止症状性低钙血症的发生;患者术后 8h 后尝试少量饮水,并逐步由流食恢复正常饮食;术后第 1d 即鼓励患者下床活动;观察引流管引流量,待引流量 <10ml/d 时,即可拔出颈部引流管;鼓励患者尽早进行颈部功能锻炼等。

所有患者均采用相同的围手术期管理模式,

所有患者在出院后随访 24 个月,截至目前已随访 6 个月。

## 1.3 手术方法

本中心在综合考量术者技术和患者意愿后,采用充气单侧腋窝-双侧乳晕入路(UABA),机器人手术器械臂建立及手术操作过程与以往研究类似<sup>[8]</sup>,不同之处为纵行切开颈白线,置入拉钩推开颈前肌群并充分暴露患侧甲状腺组织后,应用 1ml 长针头注射器,在器械臂辅助下向甲状腺组织内注入约 0.5ml 纳米碳,然后取标本。传统开放性甲状腺手术过程已有研究详细描述<sup>[9]</sup>。

## 1.4 随访

本研究采用门诊或电话方式随访,使用被国内外广泛采用的美容评分、术后吞咽功能评分、术后疼痛评分、术后语音障碍评分量表量化随访结果。随访时间截至 2020 年 1 月(见表 1~3)。

表 1 语音障碍评分-10  
Table 1 Voice Handicap Index

| 问题                   | 得分 |   |   |   |   |
|----------------------|----|---|---|---|---|
| 1. 别人很难听到我的声音        | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. 在嘈杂环境中别人很难听懂我的表述  | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. 语音障碍影响个人生活及社交     | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. 因为语音障碍在交谈时被忽略     | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. 语音障碍影响个人收入        | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. 我不得不努力去发音         | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. 无法保证自己的语音辨识度      | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. 语音问题使我很沮丧         | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. 我的语音问题使我觉得自己是个残疾人 | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. 人们会问我你的声音怎么了     | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |

注: 0. 从不; 1. 几乎不; 2. 有时; 3. 几乎经常; 4. 经常。

表 2 术后吞咽功能不全评分 ( SIS-6 )

Table 2 Swallowing dysfunction index after operation ( SIS-6 )

| 问题            | 得分 |   |   |   |   |
|---------------|----|---|---|---|---|
| 1. 吞咽很费劲      | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. 吞咽时喉部有异物感  | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. 进食时咽部不适    | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. 感受到咽部异物感   | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. 喝水时感觉到吞咽困难 | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |

注：0. 从不；1. 几乎不；2. 有时；3. 几乎经常；4. 经常。

表 3 颈部损伤评分

Table 2 Neck injury index

| 问题                         | 得分 |   |   |   |   |
|----------------------------|----|---|---|---|---|
| 1. 是否被颈部疼痛或不适困扰            | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. 是否被颈部僵硬感困扰              | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. 是否因颈部疼痛导致个人活动受阻 ( 洗澡等 ) | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. 拿轻物时因颈部不适受限             | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. 拿重物时因颈部不适受限             | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. 从高处拿物品时因颈部不适受限          | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. 因颈部不适导致整体活动水平受影响        | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. 颈部的治疗影响自己参加社交活动         | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. 颈部不适限制个人娱乐休闲活动能力        | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. 颈部不适限制个人工作能力           | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |

注：0. 根本没有；1. 几乎没有；2. 有但影响不大；3. 有影响；4. 有且影响很大。

## 1.5 统计学方法

所有数据采用 SPSS 23.0 进行统计学分析，分类变量用例数表示，采用 $\chi^2$ 检验进行比较。符合正态分布的连续变量以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ )，偏态分布的连续变量以中位数和四分位间距 [M (Q1~Q3)] 表示，两组间比较采用独立样本 *t* 检验或 *U* 检验进行分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者一般资料比较见表 4。

2.2 应激因素分析结果见表 5、图 1~2。

2.3 预后随访结果见表 6。

## 3 讨论

自 2007 年第 1 例达芬奇机器人甲状腺手术

表 4 两组患者一般资料比较

Table 4 General information

| 指标  | RT 组 (n=53)   | COT 组 (n=49)  | t/ $\chi^2$ 值 | P 值   |
|---|---------------|---------------|---------------|-------|
| 年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)                   | 53 ± 12       | 52 ± 10       | 0.79          | 0.337 |
| 性别 (男/女, 例)                                 | 10/43         | 13/36         | 0.856         | 0.355 |
| BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> ) | 23.19 ± 2.49  | 23.36 ± 2.52  | 0.27          | 0.605 |
| 结节直径 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)                | 3.30 ± 1.21   | 2.80 ± 1.19   | 0.01          | 0.939 |
| 手术方式 (例)                                    |               |               |               | 0.182 |
| 单侧腺叶切除                                      | 17            | 10            |               |       |
| 双侧次全切                                       | 36            | 39            |               |       |
| 手术时间 ( $\bar{x} \pm s$ , min)               | 176 ± 42      | 104 ± 27      | 5.58          | 0.020 |
| 手术费用 ( $\bar{x} \pm s$ , 元)                 | 46270 ± 2804  | 19184 ± 3282  | 6.82          | 0.010 |
| 术后住院时间 ( $\bar{x} \pm s$ , d)               | 3.4 ± 1.2     | 4.3 ± 1.2     | 0.297         | 0.587 |
| 总引流量 ( $\bar{x} \pm s$ , ml)                | 76.42 ± 17.77 | 99.59 ± 19.89 | 1.27          | 0.263 |
| 术后并发症 (例)                                   |               |               |               | 1.000 |
| 短暂性低血钙                                      | 2             | 1             |               |       |
| 短暂性声音嘶哑                                     | 4             | 2             |               |       |
| 甲状旁腺功能减退 (短暂/永久)                            | 1/1           | 2/2           |               |       |
| 伤口感染  | 0             | 1             |               |       |
| 喉返神经损伤 (短暂/永久)                              | 3/0           | 2/1           |               |       |
| 喉上神经损伤 (短暂/永久)                              | 0/0           | 2/0           |               |       |
| 胸部感觉异常                                      | 3             | 0             |               |       |

表 5 两组患者应激因素分析 ( $\bar{x} \pm s$ )Table 5 Stress factors ( $\bar{x} \pm s$ )

| 指标                 | RT 组 (n=53) | COT 组 (n=49)  | t/ $\chi^2$ 值 | P 值    |
|--------------------|-------------|---------------|---------------|--------|
| 血清 IL-6 水平 (pg/ml) |             |               |               |        |
| 术前                 | 2.04 ± 0.43 | 2.27 ± 1.23   | 2.63          | 0.106  |
| 术后 12h             | 5.64 ± 1.57 | 10.63 ± 2.29  | 2.54          | 0.114  |
| 术后 24h             | 7.91 ± 2.50 | 13.15 ± 3.29  | 6.95          | 0.010  |
| 术后 48h             | 5.53 ± 2.75 | 11.03 ± 2.88  | 1.79          | 0.184  |
| 血清 CRP 水平 (mg/L)   |             |               |               |        |
| 术前                 | 2.62 ± 0.84 | 2.77 ± 0.89   | 0.53          | 0.467  |
| 术后 12h             | 2.86 ± 0.80 | 2.78 ± 0.86   | 1.94          | 0.167  |
| 术后 24h             | 5.40 ± 1.41 | 11.68 ± 4.18  | 59.54         | <0.001 |
| 术后 48h             | 6.62 ± 1.73 | 28.35 ± 13.35 | 42.98         | <0.001 |
| 疼痛评分               |             |               |               |        |
| 术后 12h             | 5.08 ± 1.05 | 6.18 ± 1.39   | 5.97          | 0.016  |
| 术后 24h             | 2.34 ± 1.02 | 3.27 ± 0.91   | 1.51          | 0.222  |
| 术后 48h             | 2.23 ± 1.44 | 2.80 ± 1.44   | 1.45          | 0.231  |



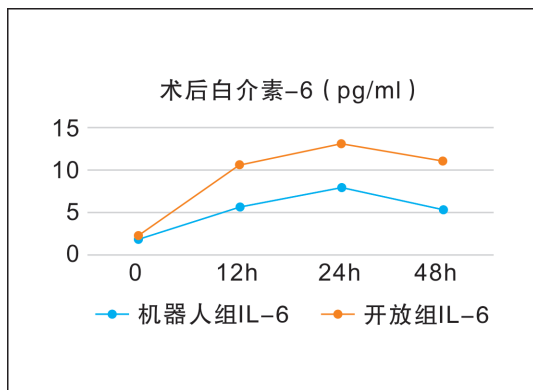


图 1 两组患者术后白介素 -6 对比  
Figure 1 IL-6 level after operation

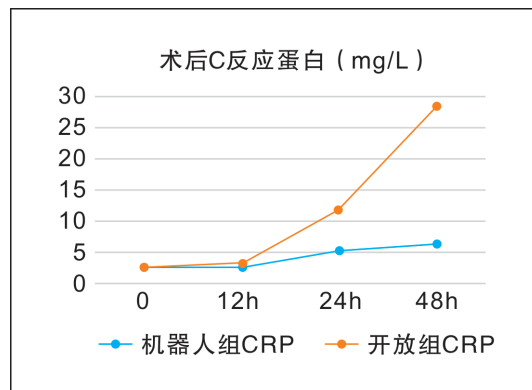


图 2 两组患者术后 C 反应蛋白对比  
Figure 2 CRP level after operation

表 6 两组患者预后随访结果

Table 6 Follow-up results

|                                   | RT 组 (n=53) | COT 组 (n=49) | t/ $\chi^2$ 值 | P 值    |
|-----------------------------------|-------------|--------------|---------------|--------|
| 术后 3 个月美容评分 (例)                   |             |              | 12.35         | 0.001  |
| 非常不满意                             | 0           | 1            |               |        |
| 不满意                               | 0           | 12           |               |        |
| 可以接受                              | 6           | 9            |               |        |
| 满意                                | 16          | 22           |               |        |
| 非常满意                              | 31          | 5            |               |        |
| 术后 3 个月吞咽功能评分 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 4.01 ± 1.32 | 8.37 ± 2.34  | 20.85         | <0.001 |
| 术后 6 个月语音障碍评分 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 2.89 ± 2.64 | 2.31 ± 2.20  | 0.82          | 0.369  |
| 术后 6 个月颈部损伤评分 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 9.28 ± 3.28 | 5.22 ± 4.09  | 4.45          | 0.037  |

开展以来，达芬奇机器人手术系统逐渐被应用于甲状腺疾病的外科治疗。在各种达芬奇手术术中，经腋窝和耳后已成为机器人甲状腺手术最常见入路<sup>[6]</sup>。达芬奇机器人手术系统可放大视野，加之三维成像、机械臂震动过滤技术<sup>[2]</sup>，可对血管、神经等结构进行更精细的解剖，且出血量明显少于传统开放手术，在施行甲状腺切除术时手术时长主要受装卸机械臂和术者经验等因素的影响，但会随着术者技术能力的提高而逐渐缩短<sup>[10]</sup>。达芬奇手术系统辅助经腋窝甲状腺切除术中分离皮瓣导致 RT 组术后并发症可见胸壁感觉异常，其他并发症如臂丛神经损伤可以通过术中监测尺神经和正中神经来减少

这一状况的发生<sup>[10]</sup>，美国甲状腺学会指出可在此类手术量较高的医院开展达芬奇机器人甲状腺切除术以降低此类风险<sup>[11]</sup>。

IL-6 和 CRP 作为反映机体应激反应的重要炎症因子，术后 24h 机器人组 IL-6 和 CRP 明显低于开放组，术后 48h 机器人组 CRP 明显低于开放组。切口长度与术中失血量是影响手术应激的重要因素<sup>[12-13]</sup>，达芬奇机器人甲状腺切除术手术切口小于传统开放手术，因此达芬奇机器人甲状腺切除术造成的创伤应激反应及侵入性低于传统开放手术。

单侧腋窝双侧乳晕术式在手术过程中需要胸壁皮瓣解剖及充气以搭建手术入路和手术空

间，术后 12h 疼痛评分显示该手术方式可降低疼痛，术后 24h 疼痛评分显示机器人手术与传统开放手术之间并无明显差异，这与 Ryu<sup>[14]</sup>、CHAI Y J<sup>[15]</sup> 所得出的结论一致，因而采用 UABA 术式进行甲状腺切除相较于传统开放手术不会增加患者疼痛。

甲状腺术后语音障碍主要由术中喉返神经损伤、环甲肌及颈部带状肌解剖、气管插管、喉头水肿等原因造成。在术前充分评估声带功能后，开放组与机器人组在术后 6 个月语音障碍指数方面并未显示明显差异。有研究表明，机器人甲状腺手术组在术后 3 个月和 2 年语音障碍指数随访时优于传统开放手术组<sup>[16]</sup>，但该文献所使用语音障碍评分量表与本文所用量表不同，可能会导致最终结论有差异。Lee<sup>[17]</sup> 的前瞻性研究显示，机器人组与开放组并无明显差异，因而达芬奇机器人甲状腺手术能否有效减少术后语音障碍仍有争议。本研究仍需持续随访以获得更多证据。术中神经监测技术（Intraoperative neural monitoring, IONM）作为喉返/喉上神经识别和保护的重要辅助工具在识别神经、判断神经功能及损伤机制方面发挥着重要作用，可有效避免喉返/喉上神经损伤、语音障碍和吞咽异常的发生<sup>[18-19]</sup>。

传统开放手术治疗甲状腺良性结节后会在颈部留下 5~6cm 的切口，这给多数患者带来心理负担<sup>[20]</sup>。单侧腋窝-双侧乳晕（UABA）术式治疗甲状腺良性结节可减少患者传统开放手术术后颈部瘢痕所带来的心理负担。术后 3 个月美容评分随访显示 RT 组与 CT 组存在明显差异，RT 组获得更高的美容评分。UABA 术式使得颈部切口转移至腋部及双侧乳晕，为术后恢复和减轻患者心理负担打下坚实基础。

甲状腺手术术后吞咽功能不全，严重影响患者术后的生活质量，术中颈部解剖对于喉返神经及喉上神经外支的损伤、颈阔肌及带状肌

群的损伤、解剖区域的粘连感染等是导致该结果的主要原因。术后 6 个月随访显示，在术后吞咽功能方面，机器人手术明显优于传统开放手术。UABA 术式有效避免了颈阔肌与带状肌的损伤，但也会带来胸壁感觉神经损伤，该风险在术者操作熟练后可有效避免<sup>[21]</sup>。术后随访显示机器人组颈部损伤评分明显高于传统开放手术组，UABA 过程牵开器的安装、确保对侧甲状腺切除所需空间和视野的必要解剖<sup>[22]</sup>、手术时间的延长等均可能造成颈部损伤，其具体原因仍有待进一步分析和证明。

达芬奇机器人手术系统采用 UABA 术式进行甲状腺切除时手术时间、手术成本均高于传统开放组。采用 UABA 术式进行全甲状腺切除时，对对侧甲状旁腺及喉返神经的视野限制已经引起学者对其安全性的质疑<sup>[23]</sup>。达芬奇手术系统触觉反馈的丢失、操作难度和学习曲线使得该手术需要经验丰富且技术精湛的医生来完成。欧美国家高 BMI 患者腋窝至胸骨手术入路的延长会增加手术难度<sup>[23]</sup>，上述因素限制该手术系统的应用。

本研究仅有 6 个月的随访结果，对于单侧腋窝双侧乳晕甲状腺切除术术后语音障碍和并发症的恢复、美容评分、吞咽功能仍需获得更多证据来证明其安全性和可行性。对于研究对象适应证的严格控制并得出相关结论体现了该研究的局限性，但在临床疗效、创伤应激反应、美容效果、吞咽功能方面优于传统开放手术，施行此手术需严格控制适应证以保证手术成功。

## 参考文献

- [1] JIANG H, TIAN Y, YAN W, et al. The prevalence of thyroid nodules and an analysis of related lifestyle factors in Beijing communities [J]. International Journal of Environmental Research And Public Health, 2016, 13 (4): 442.



- [2] 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]. *Journal of Cancer*, 2019, 10 (16): 3851.
- [3] Siegel R L, Miller K D, Jemal A. Cancer statistics [J]. *Ca A Cancer Journal for Clinicians*, 2017, 67 (1): 7–30.
- [4] Rabinovics N, Aidan P. Robotic transaxillary thyroid surgery [J]. *Gland Surgery*, 2015, 4 (5): 397.
- [5] Lee S, Lee C R, Lee S C, et al. Surgical completeness of robotic thyroidectomy: a prospective comparison with conventional open thyroidectomy in papillary thyroid carcinoma patients [J]. *Surgical Endoscopy*, 2014, 28 (4): 1068–1075.
- [6] Sephton B. Extracervical Approaches to Thyroid Surgery: Evolution and Review [J]. *Minimally Invasive Surgery*, 2019. DOI:10.1155/201915961690.
- [7] 田文, 贺青卿, 朱见, 等. 机器人手术系统辅助甲状腺和甲状旁腺手术专家共识 [J]. *中国实用外科杂志*, 2016, 36 (11): 1165–1670.
- [8] 徐麟, 石鑫, 李盖天, 等. 经腋乳入路机器人与腹腔镜甲状腺切除术近期疗效的对比研究 [J]. *腹腔镜外科杂志*, 2019, 24 (4): 249–252, 257.
- [9] Kasemsiri P, Trakulkajornsak S, Bamroong P, et al. Comparison of quality of life between patients undergoing trans-oral endoscopic thyroid surgery and conventional open surgery [J]. *BMC Surgery*, 2020, 20 (1): 18.
- [10] Kandil E, Hammad A Y, Walvekar R R, et al. Robotic thyroidectomy versus nonrobotic approaches: a meta-analysis examining surgical outcomes [J]. *Surgical Innovation*, 2016, 23 (3): 317–325.
- [11] Berber E, Bernet V, Fahey 3rd T J, et al. American Thyroid Association statement on remote-access thyroid surgery [J]. *Thyroid*, 2016, 26 (3): 331–337.
- [12] Ishibashi S, Takeuchi H, Fujii K, et al. Length of laparotomy incision and surgical stress assessed by serum IL-6 level [J]. *Injury*, 2006, 37 (3): 247–251.
- [13] Huang T J, Hsu R W W, Li Y Y, et al. Less systemic cytokine response in patients following microendoscopic versus open lumbar discectomy [J]. *Journal of Orthopaedic Research*, 2005, 23 (2): 406–411.
- [14] Ryu H R, Lee J, Park J H, et al. A comparison of postoperative pain after conventional open thyroidectomy and transaxillary single-incision robotic thyroidectomy: a prospective study [J]. *Annals of Surgical Oncology*, 2013, 20 (7): 2279–2284.
- [15] CHAI Y J, SONG J, KANG J, et al. A comparative study of postoperative pain for open thyroidectomy versus bilateral axillo-breast approach robotic thyroidectomy using a self-reporting application for iPad [J]. *Annals Of Surgical Treatment And Research*, 2016, 90 (5): 239–245.
- [16] Tae K, Kim K Y, Yun B R, et al. Functional voice and swallowing outcomes after robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast approach: comparison with open thyroidectomy [J]. *Surgical Endoscopy*, 2012, 26 (7): 1871–1877.
- [17] Lee J, Na K Y, Kim R M, et al. Postoperative functional voice changes after conventional open or robotic thyroidectomy: a prospective trial [J]. *Annals of Surgical Oncology*, 2012, 19 (9): 2963–2970.
- [18] Wu C W, Dionigi G, Barczynski M, et al. International neuromonitoring study group guidelines 2018: Part II: Optimal recurrent laryngeal nerve management for invasive thyroid cancer-incorporation of surgical, laryngeal, and neural electrophysiologic data [J]. *The Laryngoscope*, 2018, 128(1): S18–S27.
- [19] Zaidi N, Daskalaki D, Quadri P, et al. The current status of robotic transaxillary thyroidectomy in the United States: an experience from two centers [J]. *Gland Surgery*, 2017, 6 (4): 380.
- [20] Arora A, Swords C, Garas G, et al. The perception of scar cosmesis following thyroid and parathyroid surgery: A prospective cohort study [J]. *International Journal of Surgery*, 2016. DOI: 10.1016/j.ijssu.2015.11.021.
- [21] Chang E H E, Kim H Y, Koh Y W, et al. Overview of robotic thyroidectomy [J]. *Gland Surgery*, 2017, 6 (3): 218.
- [22] Ha T K, Kim D W, Park H K, et al. Comparison of postoperative neck pain and discomfort, swallowing difficulty, and voice change after conventional open, endoscopic, and robotic thyroidectomy: a single-center cohort study [J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2018. DOI: 10.3389/fendo.2018.00416.
- [23] Landry C S, Grubbs E G, Warneke C L, et al. Robot-assisted transaxillary thyroid surgery in the United States: is it comparable to open thyroid lobectomy? [J]. *Annals of Surgical Oncology*, 2012, 19 (4): 1269–1274.