

机器人辅助乳腺癌腋窝淋巴结清扫术的初步探索 (附手术视频)

陈阔, 吕鹏威

(郑州大学第一附属医院乳腺外科 河南 郑州 450052)



扫码观看视频

摘要 **目的:** 探讨与评估对乳腺癌患者进行机器人辅助腋窝淋巴结清扫术 (RALND) 的可行性和安全性。**方法:** 回顾性分析郑州大学第一附属医院乳腺外科于 2021 年 3 月—2024 年 3 月完成机器人辅助下保留乳头乳晕乳腺切除术联合假体即刻乳房重建术 (R-NSM-IBR) 且需要进行腋窝淋巴结清扫术的 60 例乳腺癌患者的临床资料, 将患者分为两组, 每组 30 例, 对照组行传统腋窝淋巴结清扫术 (CALND), 研究组采用达芬奇机器人 Xi 手术系统行 RALND。分析两组患者的临床病理特征和手术结果数据。**结果:** 两组患者一般资料比较差异无统计学意义。研究组患者手术时间略长于对照组, 但两组患者手术时间、腋窝淋巴结阳性数目以及术后并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论:** 就早期手术效果而言, RALND 安全可行, 与 CALND 临床效果相当。

关键词 乳腺癌; 机器人辅助手术; 淋巴结清扫术; 腋窝

中图分类号 R737.9 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 02-0349-06

Early experience of robot-assisted axillary lymph node dissection for breast cancer (with surgical video)

CHEN Kuo, LYU Pengwei

(Department of Breast Surgery, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract **Objective:** To explore and evaluate the feasibility and safety of robot-assisted axillary lymph node dissection (RALND) in patients with breast cancer. **Methods:** 60 breast cancer patients who underwent robot-assisted nipple-sparing mastectomy and immediate axillary lymph node reconstruction (R-NSM-IBR) with the requirement of axillary lymph node dissection in the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University were retrospectively analyzed. They were divided into the control group and the study group according to different surgical methods, with 30 cases in each group. The control group were treated with conventional axillary lymph node dissection (CALND) and the study group underwent RALND using the Da Vinci Xi Robotic Surgical System. The clinicopathological characteristics and surgical outcomes of the two groups were analyzed. **Results:** There was no statistically significant difference in the general data of the two groups. The operative time in the study group was slightly longer than that of the control group, but the differences in the operative time, the number of positive axillary lymph node, and the incidence of postoperative complications of the two groups were not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion:** In terms of early surgical outcomes, RALND is safe and feasible, and is comparable to CALND with respect to clinical outcomes.

Key words Breast Cancer; Robot-assisted Surgery; Lymph Node Dissection; Axillary Fossa

乳腺癌是最常见的恶性肿瘤之一, 由于癌细胞具有很强的侵袭和转移能力, 可通过血液或淋巴循环侵袭脑和肝脏等重要器官, 严重威胁患者的生命安全。乳腺癌细胞常通过淋巴管侵入腋窝淋巴结, 因此临床应首先进行前哨淋巴结活检 (Sentinel Lymph Node Biopsy, SLNB), 对 SLNB 阳

性的患者行腋窝淋巴结清扫术 (Axillary Lymph Node Dissection, ALND)^[1]。然而, ALND 会导致淋巴水肿、伤口感染、脂肪坏死、手臂麻痹和活动范围受限等并发症。尽管目前一些前瞻性研究正在探讨省略 ALND 使用其他辅助治疗的可能性, 但 ALND 仍然是乳腺癌患者防止腋窝淋巴结转移的重要外科干

引用格式: 陈阔, 吕鹏威. 机器人辅助乳腺癌腋窝淋巴结清扫术的初步探索 (附手术视频) [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2025, 6 (2): 349-354.

Citation: CHEN K, LYU P W. Early experience of robot-assisted axillary lymph node dissection for breast cancer (with surgical video)[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025,6(2): 349-354.

通讯作者 (Corresponding Author): 吕鹏威 (LYU Pengwei), Email: lvpengwei1983@hotmail.com

预措施^[2-3]。自 2000 年 FDA 批准将达芬奇机器人手术系统应用于外科手术以来，机器人辅助手术被广泛应用于各外科领域的手术干预，如泌尿外科、结肠直肠外科、妇科、乳腺外科^[4-9]。达芬奇机器人手术系统是目前最先进的机器人手术系统，具有高清、立体的显微放大视野，其机械臂可 540° 旋转，可在狭小的手术区域内完成更精细、复杂的手术^[10-13]。自 2015 年 Toesca A 等人首次将机器人手术系统用于乳腺手术以来，机器人辅助下保留乳头乳晕乳腺切除术联合假体即刻乳房重建术（Robot-assisted Nipple Sparing Mastectomy and Immediate Breast Reconstruction, R-NSM-IBR）的肿瘤安全性已得到认可，且比传统手术具有更好的美容效果和心理社会效果^[14-16]。有研究表明，进行腹膜后和颈部淋巴结清扫术时，机器人手术系统的高清放大视野能更好地分辨淋巴结周围的血管和神经等微观结构^[6, 17-18]。本研究通过比较传统腋窝淋巴结清扫术（Conventional Axillary Lymph Node Dissection, CALND）和机器人辅助腋窝淋巴结清扫术（Robot-assisted Axillary Lymph Node Dissection, RALND）的围手术期结果，验证了 RALND 的可行性和安全性，为临床应用提供早期经验。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 3 月—2024 年 3 月在郑州大学第一附属医院乳腺外科完成 R-NSM-IBR 同时需要进行 ALND 的 60 例乳腺癌患者的临床病理特征和手术结果数据。纳入标准：①确诊单侧乳腺癌的女性；②按照《中国抗癌协会乳腺癌诊疗指南与规范》，不符合保乳手术适应证；③影像学检查确认乳头、乳房皮肤及皮下浅筋膜浅层未受到肿瘤累及；④接受新辅助治疗后手术病例；⑤有意愿接受 R-NSM-IBR 手术治疗；⑥术前腋窝淋巴结穿刺病理示阳性或术中腋窝前哨淋巴结快速冰冻病理结果示阳性需清扫腋窝淋巴结。排除标准：①存在麻醉药物过敏；②存在精神异常；③合并严重的心、肺、肝、肾功能不全等手术禁忌证；④存在药物滥用史。将患者分为两组，每组 30 例，对照组行 CALND，研究组行 RALND。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有可比性（见表 1）。所有手术方案均由经验丰富的乳腺外科医生和患者共同决定，手术医生均在直观复星外科手术培训基地完成了完整的机器人手术培

训。术中使用 AirSeal[®] 系统维持气压在 12 mmHg。所有患者均签署知情同意书，本研究经过郑州大学第一附属医院伦理委员会机构审查委员会批准（2023-KY-0841）。

1.2 手术方法 对照组患者进行 CALND。患者采用全身麻醉，取仰卧位，患侧肩下垫高，上肢外展或屈曲上抬固定于额头部。于乳晕处皮下组织注射亚甲蓝 1 mL，10 min 后行前哨淋巴结活检，切口位于腋下皮纹方向。前哨淋巴结活检阳性或术前穿刺确诊淋巴结阳性时，清扫腋窝淋巴结。延长前哨淋巴结活检切口至 6~7 cm，切开皮下组织。使用超声刀

表 1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]
Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

指标	对照组 ($n=30$)	研究组 ($n=30$)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁)	36.03 $\pm$ 6.92	39.77 $\pm$ 6.71	-2.121	0.058
BMI (kg/m^2)	22.71 $\pm$ 2.31	23.25 $\pm$ 2.75	-0.829	0.411
pT			1.073	0.585
T ₁	12 (40.00)	9 (30.00)		
T ₂	13 (43.33)	17 (56.67)		
T ₃	5 (16.67)	4 (13.33)		
pN			4.677	0.096
N ₁	20 (66.67)	18 (60.00)		
N ₂	4 (13.33)	10 (33.33)		
N ₃	6 (20.00)	2 (6.67)		
雌激素受体			0.341	0.559
阳性	22 (73.33)	21 (70.00)		
阴性	8 (26.67)	9 (30.00)		
孕激素受体			0.300	0.584
阳性	20 (66.67)	19 (63.33)		
阴性	10 (33.33)	11 (36.67)		
人表皮生长因子受体 -2			0.693	0.405
阳性	11 (36.67)	8 (26.67)		
阴性	19 (63.33)	22 (73.33)		
Ki-67			0.351	0.554
$\geq 14\%$	28 (93.33)	29 (96.67)		
$<14\%$	2 (6.67)	1 (3.33)		
化疗			0.739	0.390
辅助化疗	23 (76.67)	20 (66.67)		
新辅助化疗	7 (23.33)	10 (33.33)		

先清扫肌间淋巴结，之后打开喙锁胸筋膜，清除舌状脂肪，暴露腋静脉，清扫胸小肌后淋巴结。沿腋静脉剥离腋窝淋巴组织，保留胸长神经，剥离肩胛下血管和胸背神经周围淋巴组织。完整切除并取出标本后，依次缝合切口。

研究组使用达芬奇机器人 Xi 手术系统进行 RALND，患者体位及切口位置与对照组相同。前哨淋巴结活检阳性或术前穿刺确诊淋巴结阳性时，清扫腋窝淋巴结。延长前哨淋巴结活检切口至 6~7 cm，切开皮下组织，游离少许皮瓣，以便于固定单孔 PORT。直视下暴露胸大肌外缘，建立大小约 5 cm × 5 cm × 3 cm 的腔隙。切口置入 8 cm 单孔 PORT，外接机器人 Trocar。接入充气装置，术中使气腔压力保持在 12 mmHg。机器人入位，调整机械臂并对接机器人器械（如图 1）。可以采用顺序法或逆序法进行镜下操作。顺序法时先使用 30° 镜头朝上清扫肌间淋巴结，之后镜头朝下打开喙锁胸筋膜，清除舌状脂肪，暴露腋静脉，再改为镜头朝上，清扫胸小肌后淋巴结。由于胸小肌的阻隔，顺序法在清扫第 3 组水平淋巴结时可以通过胸大小肌间入路进行操作，如果仅需清扫 1~2 组水平淋巴结，则更易于操作。逆序法时先清扫胸小肌后淋巴结，再清

扫胸大小肌间，可以避免由于分离后肌肉塌落造成胸小肌后的清扫困难。镜下处理内三角和前锯肌表面时，注意保护胸长神经。机器人手术系统的灵活器械有助于外科医生保护肋间穿支血管和肋间臂神经，大部分患者的胸外侧血管得以保留，但是胸腹壁静脉的保留较为困难，可以使用机器人双极电凝进行烧闭止血。在分离肩胛下血管和胸背神经时，应充分给予肌松麻醉，避免器械操作时肌肉跳动，有条件时可以使用机器人超声刀进行辅助。由于肋间臂神经和前臂内侧皮神经等结构的横向阻隔，胸背神经和血管附近的分离可以采用自上往下的方法进行。分离外三角时，注意完整清除肩胛下组淋巴结。外侧的副乳血管可以通过双极电凝进行烧闭止血。镜下分离完成后，外下离断标本时可能会出现组织堆积干扰术野，此时可以自表层向深层离断背阔肌前缘附近组织，以和深层的分离间隙汇合。完整切除标本后，撤出机械臂。机器人手术系统自带一键荧光模式，在手术过程中可以通过吲哚菁绿（Indocyanine Green, ICG）示踪进行前哨淋巴结活检，还可以使用 ICG 进行全腋窝淋巴结显像，以避免淋巴结残留。上肢皮下注射 ICG，进行前臂-腋窝淋巴管引流途径示踪，机器人镜下操作时注意分辨并

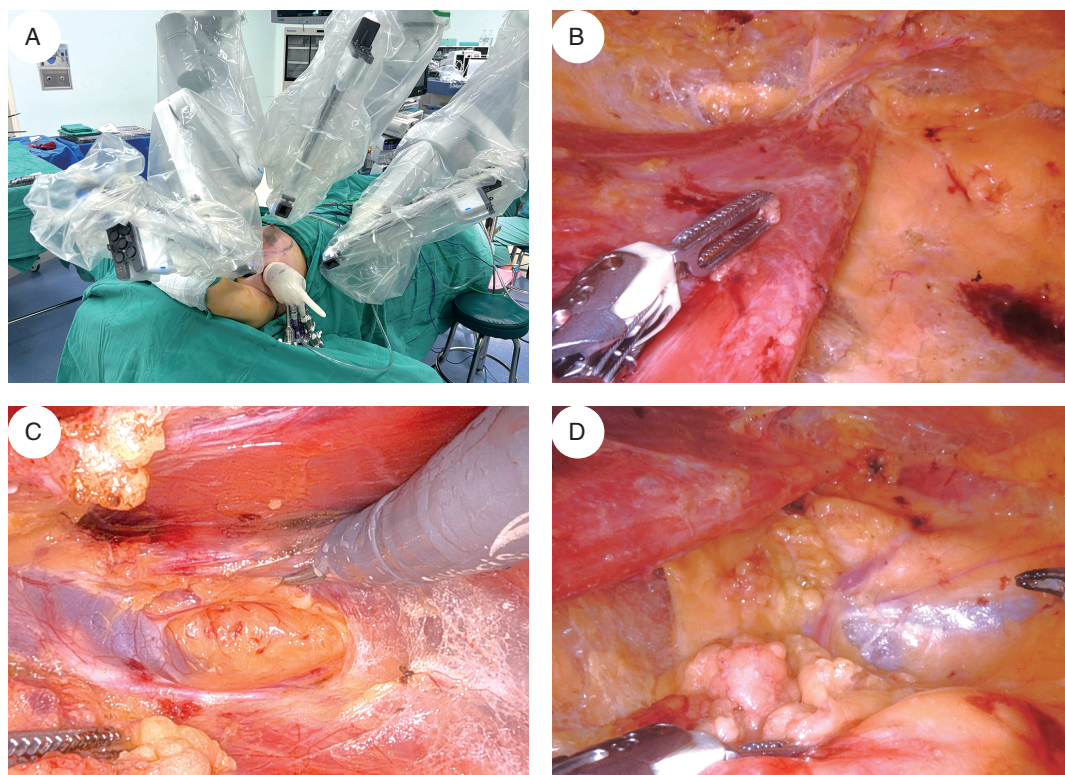


图 1 RALND 术中情况

Figure 1 Intraoperative view of RALND

注：A. 机器人手术系统布局；B. 胸小肌外侧缘和腋窝舌状脂肪；C~D. 腋静脉

保护该淋巴管，以预防或减轻术后上肢淋巴水肿。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 26.0 进行统计学分析。计量资料采用 K-S 检验，如符合正态分布，以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，两组比较采用独立样本 *t* 检验；如不符合正态分布，以中位数 (四分位数) [*M* (*Q*1, *Q*3)] 表示，组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料以例数 (百分比) [*n* (%)] 表示，采用四格表 χ^2 检验，检验水准 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

研究组患者手术时间略长于对照组，但两组患者手术时间和腋窝淋巴结阳性数目比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；经过 (3 ± 1) 个月的随访，两组患者伤口脂肪液化、上肢水肿发生率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，两组患者在围手术期均未发生局部复发、远处转移、死亡等严重并发症，见表 2。

3 讨论

目前机器人辅助乳房重建手术的可行性与安全性已经得到证实，相关研究表明，与传统开放手术相比，R-NSM-IBR 是一种安全且有效的手术方式，机器人手术系统可在术中提高稳定性和协调性，从而减轻手术时人手生理震颤造成的影响，高清的手术视野能避免细小血管和神经损伤，同时也可在狭小的工作空间内进行各种类型的淋巴结清扫^[12, 19-21]。Kim J K 等人^[22-23]总结了 10 000 例甲状腺癌患者通过腋窝通路实施机器人辅助甲状腺切除术的经验，结果表明机器人辅助手术在颈部淋巴结清扫手术中具有视野清晰、无人手生理震颤等多种优势，与传统开放手术相比切口瘢痕短且隐蔽，可以获得更好的美容效果。Afferi L 等人^[24]证实了机器人辅助单体手术清扫腹膜后淋巴结取得了很好的效果。盆腔淋巴结清扫术 (Pelvic Lymph Node

Dissection, PLND) 对于转移性黑色素瘤与前列腺癌患者至关重要，与开放手术相比，使用机器人手术系统进行 PLND，操作更精细，能更好地探查手术区域^[25-28]。

Ahn J H 等人^[20]的研究表明，RALND 的手术效果与 CALND 无明显差异，二者切除的腋窝淋巴结数量相当，与本研究结果相同。在本研究中，CALND 组使用悬吊牵拉法进行手术，外科医生和助手需要全力牵拉拉钩或悬吊器来提起胸大肌，这可能增加许多微小解剖结构的损伤，而且通常需要扩大切口以提供足够的视野。Lee H 等人^[29-30]使用悬吊法与充气法行 R-NSM-IBR，结果表明，充气法可以显著减小切口并方便操作。本研究中 RALND 组使用 AirSeal® 系统在手术过程中持续 CO₂ 充气，并在腋窝间隙保持恒定压力，该技术可适当扩展手术空间，确保腋窝操作空间和可见度，足以暴露腋窝 I、II 组淋巴结，而不会破坏相关解剖结构，无需助手悬吊牵拉即可进行淋巴组织切除。

本研究基于 R-NSM-IBR，初步探索并尝试了 RALND 的应用。值得特别指出的是，手术过程中并未单独使用机器人进行 RALND，而是结合 R-NSM-IBR 操作一同实施，因此，机器人手术器械臂并未产生额外消耗，患者仍然被视为行机器人辅助乳腺手术，且总体医疗费用未因此增加。此研究为机器人辅助手术在腋窝淋巴结清扫中的应用提供了经济上的可行性依据，并积累了初步的实践经验。本研究比较了 CANLD 和 RALND 的围手术期结果，结果表明两组在腋窝淋巴结获取及围手术期并发症发生率方面，差异无统计学意义。但 RALND 具有以下几个优点：①机器人手术系统拥有 3D 高清成像系统，可以轻松辨别需要保留的重要解剖结构，如腋静脉、胸长神经、肋间臂神经、胸背神经等，腋窝淋巴结可以被充分解剖；②达芬奇机器人 Xi 手术系统包含荧光成像模块，能在可见光和近红外成像之间随意切换，而无需更换任何设备，皮下注射 ICG

表 2 两组患者围手术期情况比较 [$\bar{x} \pm s$, *n* (%)]

Table 2 Comparison of perioperative conditions between the two groups of patients [$\bar{x} \pm s$, *n* (%)]

指标	对照组 (<i>n</i> =30)	研究组 (<i>n</i> =30)	统计值	<i>P</i> 值
手术时间 (min)	26.00 $\pm$ 4.03	27.17 $\pm$ 5.03	<i>MD</i> =25 (25, 30)	0.379
腋窝淋巴结阳性数目	4.47 $\pm$ 5.41	2.93 $\pm$ 4.27	<i>t</i> =1.219	0.228
伤口脂肪液化	3 (10.00)	3 (10.00)	<i>OR</i> =1.000 (0.185, 5.403)	1.000
上肢水肿	3 (10.00)	4 (13.33)	<i>OR</i> =1.385 (0.282, 6.796)	0.688

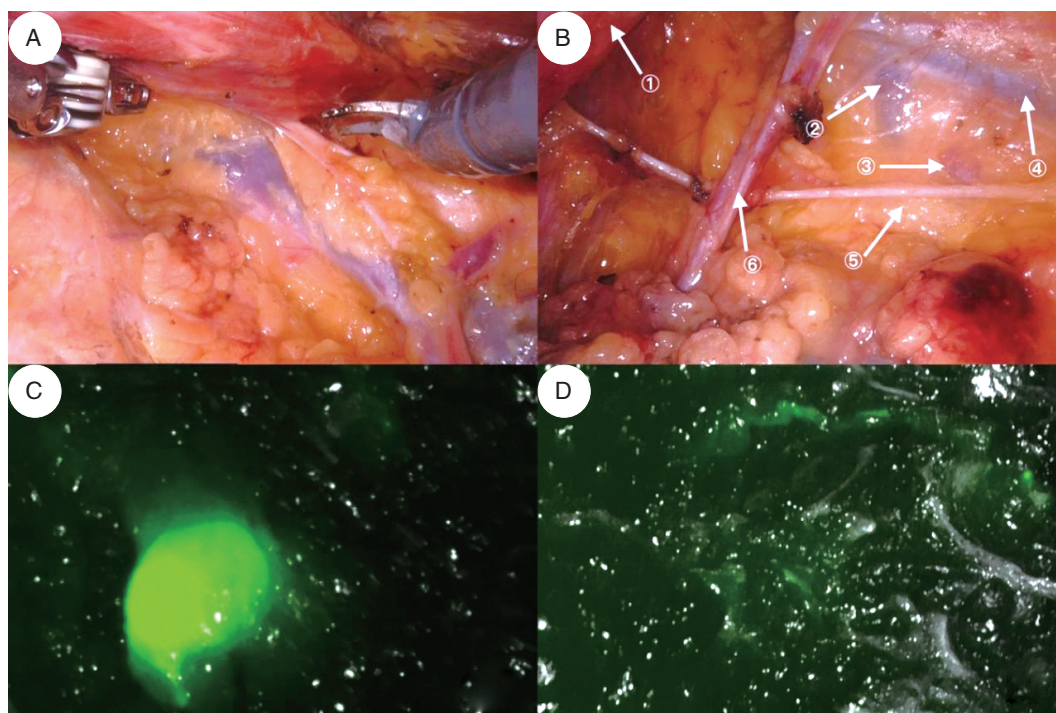


图2 机器人手术系统的高清视野与荧光系统

Figure 2 High-definition surgical field and fluorescence system of the robotic surgical system

注：A. 暴露腋静脉；B. ①胸小肌外侧缘，②肩胛下动静脉，③肩胛下组淋巴结，④腋静脉，⑤肋间臂神经，⑥胸外侧动静脉；C. 前哨淋巴结；D. 前臂 - 腋窝淋巴管

5~10 min 后，使用荧光显影系统观察前哨淋巴结和前臂 - 腋窝淋巴管引流途径，可以帮助外科医生在术中分辨并保护淋巴管，以预防术后上肢淋巴水肿（如图2）。

然而，RALND 也存在一些缺点，外科医生需要接受机器人手术系统操作的完全培训，并且需要经历漫长的学习曲线。正因如此，本研究结果显示 RALND 手术时间略高于 CALND，但随着学习曲线的增加，这一情况将会被改善。此外，本研究是对 RALND 的初步经验，仅关注短期结果，缺乏对淋巴水肿评估及肿瘤生存结果的长期研究，因此还需要进一步研究。

综上所述，就早期手术效果而言，RALND 安全可行，其结果与 CALND 相当，但对医院设备和外科医生技术水平有较高要求。

利益冲突声明： 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明： 陈阔负责起草论文，检索文献，准备临床数据和照片；吕鹏威负责设计并实施研究。

参考文献

- [1] Zhang X, Beeraka N M, Sinelnikov M Y, et al. Breast cancer-related lymphedema: recent updates on clinical efficacy of therapies and bioengineering approaches for a personalized therapy[J]. *Curr Pharm Des*, 2024, 30(1): 63-70.
- [2] de Boniface J, Filtenborg Tvedskov T, Rydén L, et al. Omitting axillary

dissection in breast cancer with sentinel-node metastases[J]. *N Engl J Med*, 2024, 390(13): 1163-1175.

- [3] Giuliano A E, Ballman K V, McCall L, et al. Effect of axillary dissection vs no axillary dissection on 10-year overall survival among women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: The ACOSOG Z0011 (Alliance) randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2017, 318(10): 918-926.
- [4] 陈阔, 吕鹏威. 达芬奇机器人乳腺外科手术 151 例 [J]. *中华普通外科杂志*, 2024, 39(7): 516-520.
- [5] Chen K, Zhang J, Beeraka N M, et al. Robotic nipple sparing mastectomy and immediate breast reconstruction: significant attempts with the latissimus dorsi muscle without island flap[J]. *Minerva Surg*, 2024, 79(4): 411-418.
- [6] 李永康, 梁苗, 王延洲, 等. 机器人辅助腹腔镜技术在腹腔镜淋巴结切除术中的应用 [J]. *机器人外科学杂志 (中英文)*, 2024, 5(3): 489-494.
- [7] 李超, 郝迎学. 达芬奇机器人辅助动脉溃疡切除重建术 [J]. *机器人外科学杂志 (中英文)*, 2024, 5(3): 438.
- [8] 赵砾珺, 张亚敏, 蔺黎, 等. 达芬奇机器人辅助全子宫切除术后患者正念影响因素的线性回归及改善策略分析 [J]. *机器人外科学杂志 (中英文)*, 2024, 5(3): 466-471.
- [9] 陈阔, 吕鹏威. 达芬奇机器人保留乳头乳晕乳腺切除即刻假体乳房重建术中预防热蒸汽损伤皮肤组织临床研究 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2024, 38(7): 813-817.
- [10] Chen K, Zhang J, Beeraka N M, et al. Robot-assisted minimally invasive breast surgery: recent evidence with comparative clinical outcomes[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(7): 1827.
- [11] Chen K, Zhang J, Beeraka N M, et al. Robot-assisted nipple-sparing mastectomy and immediate breast reconstruction with gel implant and latissimus dorsi muscle flap: our initial experience[J]. *Int J Med Robot*, 2023, 19(5): e2528.
- [12] Kim J H, Ryu J M, Bae S J, et al. Minimal access vs conventional nipple-sparing mastectomy[J]. *JAMA Surg*, 2024, 159(10): 1177-1186.

- [13] Vourtsis S A, Paspala A, Lykoudis P M, et al. Robotic-assisted harvest of latissimus dorsi muscle flap for breast reconstruction: review of the literature[J]. J Robot Surg, 2022, 16(1): 15–19.
- [14] Toesca A, Peradze N, Galimberti V, et al. Robotic nipple-sparing mastectomy and immediate breast reconstruction with implant: first report of surgical technique[J]. Ann Surg, 2017, 266(2): e28–e30.
- [15] Toesca A, Park H S, Ryu J M, et al. Robot-assisted mastectomy: next major advance in breast cancer surgery[J]. Br J Surg, 2023, 110(4): 502–503.
- [16] Ryu J M, Kim J Y, Choi H J, et al. Robot-assisted nipple-sparing mastectomy with immediate breast reconstruction: an initial experience of the Korea robot-endoscopy minimal access breast surgery study group (KoREa-BSC)[J]. Ann Surg, 2022, 275(5): 985–991.
- [17] 中国医师协会医学机器人医师分会小儿外科专业委员会, 中国妇幼保健协会妇幼微创专业委员会. 机器人辅助儿童先天性胆总管囊肿手术中国专家共识(2022版)[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2023, 4(4): 376–388.
- [18] 孙寒星, 严估祺. 机器人辅助甲状腺手术的现状与展望[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2023, 4(1): 18–24.
- [19] Chen K, M Beeraka N, Zhang J, et al. Efficacy of da Vinci robot-assisted lymph node surgery than conventional axillary lymph node dissection in breast cancer - a comparative study[J]. Int J Med Robot, 2021, 17(6): e2307.
- [20] Ahn J H, Park J M, Choi S B, et al. Early experience of robotic axillary lymph node dissection in patients with node-positive breast cancer[J]. Breast Cancer Res Treat, 2023, 198(3): 405–412.
- [21] LAI H W, CHEN S T, TAI C M, et al. Robotic-versus endoscopic-assisted nipple-sparing mastectomy with immediate prosthesis breast reconstruction in the management of breast cancer: a case-control comparison study with analysis of clinical outcomes, learning curve, patient-reported aesthetic results, and medical cost[J]. Ann Surg Oncol, 2020, 27(7): 2255–2268.
- [22] Kim J K, Lee C R, Kang S W, et al. Expansion of thyroid surgical territory through 10,000 cases under the da Vinci robotic knife[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 7555.
- [23] Kim K H, Ji Y B, Song C M, et al. Learning curve of transoral robotic thyroidectomy[J]. Surgical Endoscopy, 2023, 37(1): 535–543.
- [24] Afferi L, Baumeister P, Fankhauser C, et al. Nerve-sparing robot-assisted retroperitoneal lymph node dissection: the monoblock technique[J]. Eur Urol Open Sci, 2021, 32(13): 1–7.
- [25] Roshan A, Shah B, Anderson K D, et al. Robot-assisted pelvic dissection for enlarged lymph nodes in melanoma improves recovery with equivalent oncological outcomes to open pelvic dissection[J]. Ann Surg Oncol, 2024, 31(4): 2727–2736.
- [26] 刘召, 谢毅, 朱含放. 机器人与腹腔镜行胃癌 D2 根治性淋巴结清扫术近期疗效对比的 Meta 分析[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2022, 3(4): 295–310.
- [27] 胡家亮, 邓漂, 汤译博, 等. 机器人手术系统在妇科腹主动脉旁淋巴结清扫中的应用进展[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2021, 2(5): 335–341.
- [28] 吴芃, 黄芃铖, 钟家雷. 前列腺癌中机器人辅助超扩大盆腔淋巴结清扫术的标准化和简化流程[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2020, 1(1): 71.
- [29] Lee H, Lee J, Lee K, et al. Comparison between gasless and gas-inflated robot-assisted nipple-sparing mastectomy[J]. J Breast Cancer, 2021, 24(2): 183–195.
- [30] XU P F, FANG Q, MAI J H, et al. Gasless robot-assisted transaxillary hemithyroidectomy (RATH): learning curve and complications[J]. BMC Surgery, 2024, 24(1): 78.

收稿日期: 2024-07-25
编辑: 张笑嫣

手术影院

机器人辅助男性乳腺增生乳房整形术（第一部）

吕鹏威
(郑州大学第一附属医院乳腺外科 河南 郑州 450052)



扫码观看视频

机器人辅助男性乳腺增生乳房整形术（第二部）

吕鹏威
(郑州大学第一附属医院乳腺外科 河南 郑州 450052)



扫码观看视频