

•整形美容•

达芬奇机器人辅助聚丙烯酰胺水凝胶注射物取出即刻行假体乳房再造

陈阔, 吕鹏威

(郑州大学第一附属医院乳腺外科 河南 郑州 450052)

[摘要]目的: 探究达芬奇机器人辅助聚丙烯酰胺水凝胶 (Polyacrylamide hydrogel, PAAG) 注射物取出即刻, 行假体乳房再造的可行性和患者美学效果满意度。**方法:** 回顾性研究分析2022年11月-2024年6月于笔者医院接受达芬奇机器人辅助聚丙烯酰胺水凝胶注射物取出即刻假体乳房再造的7例患者的医疗记录, 评估手术结果和患者美学效果满意度。**结果:** 本组7例患者, 平均机器人镜下手术时间为 (201.43±77.70) min, 患者均未出现血肿、血清肿、感染、乳头乳晕复合体坏死等并发症, 引流管完全拔除时间为 (6.71±0.9) d。根据术后BREAST-Q问卷调查, 7例患者均对手术美学效果表示满意。**结论:** 达芬奇机器人辅助聚丙烯酰胺水凝胶注射物取出即刻假体乳房再造可精准、安全、有效地清除乳房PAAG及PAAG侵袭的腺体和组织, 再造后的乳房健康美观。但此研究样本量较小, 后期需要大量的临床实践予以验证。

[关键词] 达芬奇机器人辅助; 聚丙烯酰胺水凝胶; 乳房再造

[中图分类号]R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455 (2025) 01-0049-04

Da Vinci Robot-assisted the Polyacrylamide Hydrogel (PAAG) Removal for Immediate Implant Breast Reconstruction

CHEN Kuo, LYU Pengwei

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

Abstract: Objective The purpose of this study was to determine the feasibility of da Vinci robot-assisted the polyacrylamide hydrogel (PAAG) removal for immediate implant breast reconstruction and patient satisfaction with cosmetic outcomes. **Methods** The medical records of 7 patients who underwent Da Vinci robot-assisted polyacrylamide hydrogel injection removal for immediate breast reconstruction in the author's hospital from November 2022 to June 2024 were retrospectively analyzed, and the surgical results and patients' satisfaction with aesthetic effect were evaluated. **Results** In this group of 7 patients, the average operation time was (201.43±77.70) min, no hematoma, seroma, infection, nipple-areola complex necrosis and other complications occurred, and the complete removal time of drainage tube was (6.71±0.90) days. According to the postoperative BREAST-Q questionnaire, all patients were satisfied with the aesthetic effect of the operation. **Conclusion** Da Vinci robot-assisted polyacrylamide hydrogel injection removal and immediate breast reconstruction with prosthesis can accurately, safely and effectively remove breast PAAG and PAAG-invaded glands and tissues. The reconstructed breast is healthy and beautiful. However, the sample size of this study is small, and a large number of clinical practice is needed to verify it in the future.

Keywords: Da Vinci robot-assisted; polyacrylamide hydrogel; breast reconstruction; implant

聚丙烯酰胺水凝胶 (PAAG) 是由2.5%聚丙烯酰胺和97.5%热解水合成的聚合物, 俗称奥美定^[1-2], 其由1997年从东欧引进中国, 引进之前其被认为是一种无毒性、无刺激性可用于隆乳的注射物。但在2000年左右PAAG引发的各种并发症被广泛报道, 据统计中国约有20万女性接受过PAAG注射隆乳, 中国国家食品药品监督管理局于2006年将PAAG禁止生产以及使用^[2-5]。目前, 在中国PAAG注射引起的乳房并发症仍然存在, 且随着时间的推移出现了乳房畸

形、乳房肿胀甚至癌变等严重并发症^[6-8]。注射的PAAG随着时间的推移能够将正常乳腺腺体组织溶解, 并渗入肌肉和脂肪组织中, 所以患者通常需要进行广泛腺体切除, 并需要尽可能将残留的PAAG完全清除。此类广泛的腺体切除术后需要即刻进行假体乳房重建以恢复乳房正常外观。本研究回顾性分析了2022年11月-2024年6月笔者医院接受达芬奇机器人辅助聚丙烯酰胺水凝胶注射物取出即刻假体乳房再造的7例患者的临床资料, 报道了这种技术的初步经

通信作者: 吕鹏威, 副主任医师; 研究方向为乳腺肿瘤与乳房整形。E-mail: lvpengwei1983@hotmail.com

第一作者: 陈阔, 主治医师; 研究方向为机器人辅助乳房再造手术、自体乳房再造手术及淋巴水肿的治疗。E-mail: chenchenk@foxmail.com

验, 具体如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料: 本组共纳入7例患者, 均为PAAG注射隆乳后乳房完全变形且有强烈的乳房再造愿望。所有患者均进行了术前常规检查, 以排除手术禁忌证, 如麻醉药物过敏、伴有重要脏器功能不全、存在药物滥用史、精神或认知障碍等, 均符合手术指征。7例患者一般资料见表1。入选患者均进行了充分的术前沟通, 并取得了书面知情同意。此项研究已获得笔者医院伦理委员会批准(2021-KY-1245; 2023-KY-0841)。

1.2 手术方法: 本研究手术方案由临床经验丰富且取得达芬奇机器人使用资质的乳腺外科医生和患者本人共同参与决策。手术先使用达芬奇Xi™机器人辅助手术系统(Intuitive Surgical Corp., Sunnyvale, CA, USA)辅助取出聚丙烯酰胺水凝胶注射物(三孔三臂法、单孔三臂法), 后置入解剖型曼托假体(Mentor World wide LLC, USA)进行乳房再造, 具体如下。术中相关图片见图1。

1.2.1 三孔三臂法: 患者全麻成功后, 取平卧位, 双侧上肢外展90°, 常规消毒, 铺无菌巾。取腋窝沿皮纹方向做切口, 长约5 cm; 取腋前线与乳头平行延长线的位置及乳房下缘延长线交汇处之间各做一1 cm Trocar切口。切开皮肤及皮下组织, 沿腋窝部切口游离皮下组织至胸大肌表面, 挤出已经液化的PAAG。从腋窝切口向侧边Trocar孔方向游离建立前锯肌表面腔道空间, 将机器人器械专用Trocar分别置入已建好Trocar孔中, 腋窝切口处置入切口保护套, 保护套外接8号手套, 手套外接机器人Trocar和充气装置并固定。连接机器人专用Trocar和机器人手臂, 将与乳头平行的切口作为机器人镜头入口, 连接机器人手术系统镜头。其余Trocar分别与机器人手术系统的抓取钳和电剪刀相连。术中, 气腔压力保持在12 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。使用机器人器械游离胸大肌和胸小肌间平面, 并离断胸大肌下缘, 保留前锯肌筋膜和胸大肌外缘的连续性, 建立假体置入腔隙。调整机器人器械, 进入胸大肌前平面, 尽可能使用机器人沿PAAG包膜囊表面分离, 游离至包膜囊边缘, 如腺体被PAAG破坏, 可以切除部分腺体, 但需注意保留皮下均匀脂肪厚度, 在机器人光源

作用下, 可以清晰看到切除大致范围及脂肪薄厚程度。机器人高清、三维和显微放大的视野, 及其540°旋转机械臂有助于在狭窄空间内进行精确操作, 将观察到PAAG硬结, PAAG侵袭的腺体和部分脂肪组织尽量切除。通过腋窝切口取出标本, 并移出机器人手术系统。充分冲洗腔体, 通过腋窝切口将假体放置到胸大肌后平面, 在另两处Trocar孔处各留置1根引流管, 逐层关闭切口。另一侧乳房进行相同操作。

1.2.2 单孔三臂法: 取腋窝沿皮纹方向切开5 cm长的切口, 切开皮下组织。暴露胸大肌表面, 切开PAAG包膜囊约2 cm切口, 挤出液化的PAAG并冲洗创腔。暴露胸小肌外缘、胸大小肌肌间、前锯肌表面、胸大肌表面, 建立大小约5 cm×5 cm×3 cm可供操作的腔。切口置入单孔切口保护套, 将机器人入位, 调整机械臂并连接机器人器械, 接入充气装置。使用机器人游离胸大肌后平面, 并于下皱襞处离断胸大肌下缘。保持前锯肌筋膜与胸大肌外缘的连续性, 构建假体腔隙。调整机器人器械, 进入胸大肌表面, 完整游离PAAG包膜并切除, 部分侵入腺体的PAAG仔细剥离切除。冲洗止血置引流, 将假体置入胸大肌后腔隙。

1.3 观察指标: 术后记录7例患者手术机器人镜下时间、引流管完全拔除时间及并发症发生情况。术后随访2~4个月, 使用BREAST-Q问卷调查评估患者美学效果满意度。

2 结果

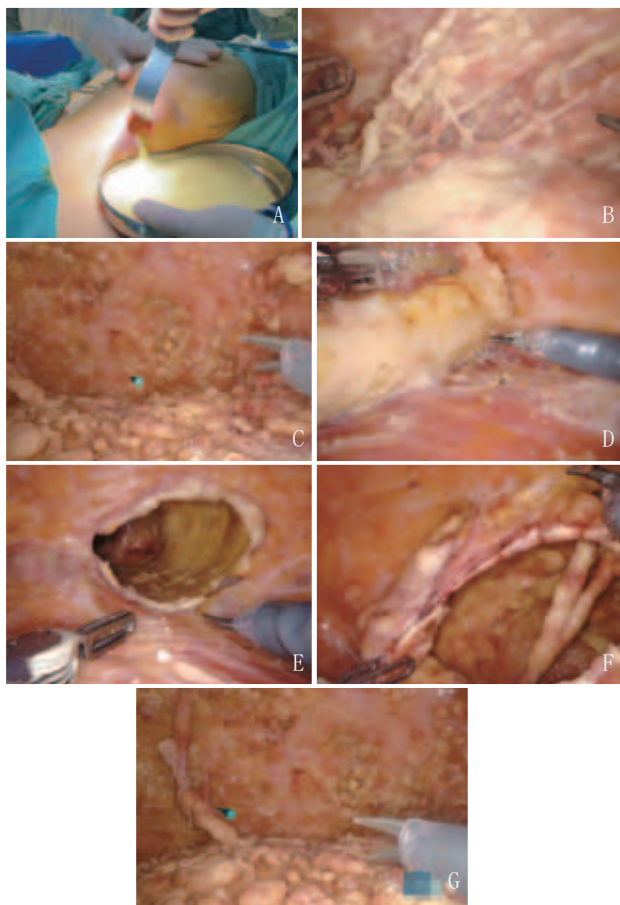
7例患者机器人镜下手术平均时间为(201.43±77.70) min, 患者均未出现血肿、血清肿、感染、乳头乳晕复合体坏死等并发症, 引流管完全拔除时间为(6.71±0.90) d。根据术后BREAST-Q问卷调查, 7例患者均对手术美学效果表示满意。本组患者一般资料及结果数据见表1, 典型病例见图2~3。

3 讨论

现在, 即便PAAG已被中国国家食品药品监督管理局禁止注射近二十年, 但由PAAG注射隆乳引发的各种并发症仍然普遍存在。随着时间的推移, PAAG所引发的并发症更加严重, 目前临床中遇到的患者正常乳腺几乎已被PAAG溶解殆尽^[9-10]。所以在大多数情况下, 乳腺外科医生必须对腺体

表1 7例患者一般资料及手术相关指标

项目	病例1	病例2	病例3	病例4	病例5	病例6	病例7
年龄/岁	45	44	54	53	49	48	48
PAAG注射年限/年	20	20	25	20	25	15	25
手术方法	三孔三臂法			单孔三臂法			
机器人镜下手术时间/min	320	320	220	230	120	100	100
引流管完全拔除时间/d	7	7	8	7	5	6	7
植入双侧假体大小/ml	300	300	315	235	245	280	280
BREAST-Q评分/分	98	96	98	98	95	96	97



注: A. 从腋窝切口挤出已经液化的腺体及PAAG; B~D. 机器人系统镜头下PAAG侵蚀后的乳腺腺体和胸大肌, 可看到大量PAAG残留; E~G. 使用机器人剥离掉PAAG周围形成的包膜, 并保留正常组织

图1 达芬奇机器人辅助清除乳房PAAG及PAAG侵袭的组织



注: A. 术前; B. 术后1个月

图2 典型病例1 手术前后正侧位图片

进行切除并且且尽可能清除残余的PAAG组织。但这会导致严重的乳房畸形和缺损, 通常需要进行乳房再造来维持乳房外观。相关研究表明, PAAG清除后即刻假体乳房再造能得到良好的术后效果^[11-12]。

在本研究中, 通过机器人辅助下的腋窝切口, 在PAAG



注: A. 术前; B. 术后5 d

图3 典型病例2 手术前后正侧位图片

移除后即刻进行假体乳房再造。达芬奇机器人手术系统与内窥镜技术相比, 达芬奇手术机器人系统配备了高分辨率的三维成像系统, 可以清晰地显示PAAG渗入的组织并将其精细化的切除和止血, 借助高清三维成像对乳头区域进行精细处理, 避免术后乳头乳晕复合体坏死并发症的发生^[13-15]。与传统开放手术及腔镜相比, 机器人的手术器械臂是拟手腕关节, 其540°可旋转的灵活度已经明显超越了普通术者的手腕弯曲度及腔镜器械扭转极限, 可以通过腋窝通道在狭小的腔隙中进行手术操作, 在不损害正常组织的情况下灵活地剥离掉PAAG周围形成的包膜。同时, 人手的自然震颤可以被机器人手术器械有效消除, 使得手术操作的稳定性和协调性得到明显改善。

在本研究中, 笔者采用三孔三臂法和单孔三臂法两种方案进行手术, 对比这两种方法, 三孔三臂法需要两次建腔, 两次接驳机器人器械, 更加耗时, 但操作过程中, 机械臂的干扰相对较少。单孔三臂法仅需要一次建腔和接驳机器人, 因此更节省时间, 但需要更熟料的操作。由于笔者团队积累了上百例的乳腺癌机器人手术经验, 在操作PAAG手术时, 可以借鉴机器人辅助保留乳头乳晕的乳腺切除术联合胸肌后假体乳房重建的手术方法。另外, 大部分PAAG被注射在胸肌前平面, 笔者术中将假体置入在胸大肌后平面, 有助于避免残留的PAAG影响硅胶假体。

经临床实践, 笔者认为通过机器人辅助下的腋窝切口PAAG注射物取出即刻假体乳房再造可能是一种可行且安全的技术, 其可精准、安全、有效地清除乳房PAAG及PAAG侵袭的腺体和组织, 对治疗PAAG注射后并发症的患者而言, 可能是一种理想的手术选择。但本研究样本量少, 随访时间短, 不足以反映包膜挛缩等长期并发症的发生情况。然而, 目前使用机器人辅助手术所面临的挑战仍然是外科医生的学习曲线^[16-17], 根据初步的经验, 随着病例经验的增加, 手术时间有望大幅缩短。随着技术的进步, 更先进的机器人手术系统有望得到广泛应用, 从而将乳腺及整形手术带入全新的时代。针对这种手术方式未来则需要大量的临床实践予以验证。

[参考文献]

- [1] Khedher N B, David J, Trop I, et al. Imaging findings of breast augmentation with injected hydrophilic polyacrylamide gel: patient reports and literature review[J]. Eur J Radiol, 2011,78(1):104-111.
- [2] 刘明宇, 毕国华. 聚丙烯酰胺水凝胶隆乳术后并发症分析及其处理[J]. 中国美容医学, 2008,17(9):1277-1279.
- [3] 奥美定被冒充为玻尿酸监管部门发布消费警示[J]. 广西质量监督导报, 2018,24(7):2.
- [4] 王学敏, 荣新洲, 李庆辉, 等. 聚丙烯酰胺水凝胶注射式隆胸术后填充物移位并严重胸腹壁感染一例[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2019,14(5):398-400.
- [5] 韩稷钰, 刘莹, 于颖, 等. 聚丙烯酰胺水凝胶隆乳术后并发症分布的Meta分析[J]. 中国美容医学, 2021,30(10):18-24.
- [6] 李立威, 刘成胜, 谢海波. 经乳晕圆形切口行乳房聚丙烯酰胺水凝胶取出术疗效探讨[J]. 中国美容医学, 2020,29(5):62-66.
- [7] Chen G, Wang Y, Huang J L. Breast cancer following polyacrylamide hydrogel injection for breast augmentation: A case report[J]. Mol Clin Oncol, 2016,4(3):433-435.
- [8] 李春莲, 祝玉祥. 奥美定注射隆乳术后并发双侧乳腺癌1例[J]. 实用妇科内分泌电子杂志, 2020,7(17):130,138.
- [9] 廖杨柳, 黄文博, 陈德衡, 等. 聚丙烯酰胺水凝胶隆乳术后并发症的手术治疗分析[J]. 中国美容整形外科杂志, 2022,33(2):96-99.
- [10] Guan D, Mo Q, Zheng Y. Immediate prosthetic breast reconstruction after removal of the polyacrylamide hydrogel (PAAG) through a small areolar incision assisted with an endoscope[J]. BMC Surg, 2022,22(1):332.
- [11] 徐海清, 向才锦, 陈明松, 等. 注射隆乳后聚丙烯酰胺水凝胶取出方法探讨[J]. 中国美容医学, 2017,26(3):43-46.
- [12] 韩稷钰, 李宁, 刘莹, 等. 聚丙烯酰胺水凝胶隆乳术后乳房损伤处理方法的再思考[J]. 中国美容医学, 2021,30(6):188-189.
- [13] 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.
- [14] Park K U, Tozbikian G H, Ferry D, et al. Residual breast tissue after robot-assisted nipple sparing mastectomy[J]. Breast, 2021,55:25-29.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 秦倩, 张磊, 时飞宇, 等. 达芬奇机器人手术系统辅助直肠癌根治术学习曲线研究[J]. 中国实用外科杂志, 2022,42(8):920-924.

[收稿日期]2024-09-08

本文引用格式: 陈阔, 吕鹏威. 达芬奇机器人辅助聚丙烯酰胺水凝胶注射物取出即刻行假体乳房再造[J]. 中国美容医学, 2025,34(1):49-52.

· 论 著 ·

韧带深层透明质酸注射填充在面部年轻化治疗中的效果探讨

李冬¹, 王本峰², 柳军³, 郭江花⁴, 张翔⁵, 周文⁶

(1. 西安艺星医疗美容医院美容外科 陕西 西安 710000; 2. 陕西省人民医院整形外科 陕西 西安 710068; 3. 西安国际医学中心整形医院整形外科 陕西 西安 710018; 4. 杭州美莱医疗美容医院美容外科 浙江 杭州 310000; 5. 青岛诺德医学美容医院美容外科 山东 青岛 266000; 6. 常州武进施尔美医疗美容医院整形外科 江苏 常州 213100)

[摘要]目的: 探究韧带深层填充注射透明质酸对面部皮肤松垂患者面部年轻化的影响。方法: 选择2022年1月-2023年1月笔者医院收治的120例面部皮肤松垂患者, 按随机数字表法分为观察组和对照组, 各60例。对照组行传统浅层填充注射透明质酸治疗, 观察组行韧带深层填充注射透明质酸治疗。统计比较两组面部年轻化改善程度[整体美学改善量表(Global aesthetic improvement scale, GAIS)]、面部皮肤相关指标[经皮水分丢失量(Trans epidermal water loss, TEWL)、表皮含水量、pH值及表皮油脂含量]、颧颊部横面弧(D-B-E)、冠状面弧(A-B-C)半径、就医者满意度及不良反应发生情况。结果: 术后1周, 观察组就医者面部皱纹、肤色及皮肤紧致度GAIS评分、表皮含水量、pH值及表皮油脂含量均高于对照组($P < 0.05$), TEWL低于对照组($P < 0.05$)。术后1周, 两组颧颊部横面弧(D-B-E)、冠状面弧半径(A-B-C)均增长, 且观察组长于对照组($P < 0.05$)。观察组就医者的满意度高于对照组($P < 0.05$), 不良反应总发生率低于对照组($P < 0.05$)。结论: 韧带深层填充注射透明质酸可明显提高面部皮肤松垂患者的面部年轻化改善程度, 提升面部整体轮廓协调度, 并减少不良反应发生率, 就医者满意度高。

通信作者: 周文, 主治医师; 研究方向为整形美容。E-mail: 944232365@qq.com

第一作者: 李冬, 主治医师; 研究方向为面部整形。E-mail: 373880122@qq.com