

· 文献综述 ·

机器人手术多学科团队协作诊疗模式在妇科的应用进展

王楠 综述 孟元光*^① 审校

(解放军总医院第一医学中心妇产科 解放军医学院, 北京 100853)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)08-0597-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.08.008

时至今日,机器人手术系统已广泛应用于各类妇科良恶性疾病的诊治^[1]。随着手术操作系统更新迭代、各类相关技术发展成熟,机器人手术的适应证大大拓展,尤其对部分恶性肿瘤晚期、转移、复发以及深部浸润型子宫内膜异位症(deep infiltrating endometriosis, DIE)等复杂、疑难以及需要多学科参与的手术,这些原来只能开腹手术甚至没有手术机会的患者亦能从机器人手术中获益^[2-4]。多学科团队(multi-disciplinary team, MDT)协作诊疗模式是以患者为中心,充分整合、利用相关医疗资源,由多个学科采取系统和(或)序贯治疗模式,完成个体化诊断与治疗。目前MDT诊疗模式已广泛应用于欧美各大医学中心,显著改善治疗效果,增加患者满意度,并使医疗资源的使用更加高效。我国妇科领域MDT协作诊疗模式的开展仍然处于探索和发展阶段^[5]。我院自2007年开展达芬奇机器人手术,在妇科、胃肠外科、肝胆胰外科、泌尿外科等均积累了大量经验,多学科间不断探索、磨合,开展机器人MDT协作手术。本文就机器人手术MDT协作诊疗模式在妇科的应用进展及相关问题做一综述。

1 机器人手术在妇科复杂手术中的应用

机器人手术技术的起源可追溯至20世纪70年代,原为美国宇航局用以军事用途而研发。达芬奇机器人手术系统于2000年被美国食品药品监督管理局批准应用于临床^[6],作为应用最广泛的腔镜手术机器人,目前已发展至第4代。其主从控制软件

设置令术者在医生操控台能够精准操控床旁机械臂系统(包括镜头臂和3个机械臂),双目镜3D高清成像系统极大改进了传统腹腔镜2D平面手术的视野缺陷,震颤过滤系统配合7个活动维度的机械臂,使得操作更灵巧、稳定^[7]。截至2021年底,世界范围内装机保有量6370台,已完成逾1000万例手术^[8]。Truong等^[9]对妇科良性疾病手术如子宫切除、肌瘤剔除、子宫内膜异位症、盆底修复、瘢痕妊娠等的机器人手术进行综述,认为围术期指标优于开腹及腹腔镜手术。Lim等^[10]的研究比较9家医学中心采用经腹($n=9745$)、阴式($n=8121$)、腹腔镜($n=11\,952$)及机器人手术($n=2300$)行子宫切除的围术期指标,结果显示,与其他3种手术入路比较,机器人手术在大子宫患者中更有优势,在合并粘连和肥胖患者中较阴式和腹腔镜手术更有优势。Uwins等^[11]认为机器人手术对各期子宫内膜癌以及重度肥胖、老年患者、前哨淋巴结手术具有优势,在早期、复发以及保留生育功能等宫颈癌手术中也具有应用价值。此外,Psomiadou等^[12]对机器人手术治疗卵巢癌的研究进行系统回顾,共102例晚期上皮性卵巢癌在新辅助化疗后行机器人中间型肿瘤细胞减灭术(interval debulking surgery, IDS),75例R0切除,21例残余病灶 $\leq 1\text{ cm}$,中位总生存期为39.7~47.2月,无进展生存期20.6~21.2月,认为对部分接受新辅助化疗后的卵巢癌患者实施机器人IDS是可行的。

机器人手术系统在妇科临床应用的手术指征涵

* 通讯作者, E-mail: meng6512@vip.sina.com

① (解放军总医院第七医学中心妇产医学部, 北京 100010)

盖了常见的良恶性疾病,并在合并肥胖、粘连等复杂手术中有一定优势。

2 MDT 协作诊疗模式的应用

MDT 理念于 1965 年在美国治疗智障儿童的多学科合作门诊中首次提出并应用^[13],以后逐步发展、完善。MDT 与传统意义的专家会诊不同,为针对某一肿瘤或复杂病情患者在各个阶段、采用多种手段的个体化诊疗^[14]。1996 年英国卫生部发布一系列旨在建立癌症治疗标准的文件,提出通过 MDT 诊疗模式改善乳腺癌预后^[15];随着时间推移,其他专科亦逐步将其写入肿瘤诊治指南^[16~18]。Guillem 等^[19]的多中心研究结果显示,MDT 诊疗模式有效率达 55%–100%。国内已有结肠癌^[20]、胃癌^[21]、胰腺癌^[22]、肝脏及胆道恶性肿瘤^[23]等专家组制定相关 MDT 专家共识。如前文所述,妇科机器人手术不仅涵盖良性疾病,还包括子宫内膜癌、宫颈癌、卵巢癌等恶性肿瘤晚期、转移、复发以及 DIE 等复杂、疑难患者的诊治,涉及膀胱、输尿管、胃肠道、肝脏、胆道及脾脏等脏器和手术操作。我科于 2019 年报道^[7]完成 27 例机器人 MDT 协作手术,包括 9 例盆腔廓清术、4 例卵巢癌多学科肿瘤细胞减灭术、14 例 DIE 多脏器受累病灶切除术。我们认为,采用机器人手术与 MDT 理念结合应对此类复杂手术是可行的,稳定的机器人 MDT 团队、合理的协作诊治流程、可靠的手术操作以及个体化、全程化管理方法能够令更多患者获益。

3 机器人手术 MDT 协作诊疗模式在妇科恶性肿瘤晚期、转移、复发患者中的应用

妇科恶性肿瘤晚期、转移、复发者病情复杂,病灶范围广,累及多部位多脏器,是机器人手术 MDT 协作诊疗模式应用的主要患者群体。2011 年 Holloway 等^[24]报道机器人 MDT 手术协作治疗 1 例复发性卵巢癌,完成肝脏及横膈转移瘤切除,术中不同学科共用腹壁穿刺孔,通过改变装机位置及患者体位实现盆腔、腹腔与胸腔病灶联合切除,为机器人手术治疗妇科晚期及复发肿瘤提供了新思路。我科于 2015 年报道 1 例复发性宫颈癌机器人 MDT 手术团队三科联合行盆腔廓清术^[25]。Li 等^[26]报道重庆医科大学第一附属医院单中心 557 例宫颈癌采用机

器人手术的经验,其中 57 例为复发或放化疗不满意者采用 MDT 模式诊治,手术切缘均为阴性,3 年无病生存率 (DFS) 和总生存率 (OS) 均为 62.5%。Bizzarri 等^[27]的多中心研究报道 23 例 MDT 微创盆腔廓清术,其中机器人手术 11 例,腹腔镜手术 12 例,包括宫颈癌 10 例,子宫内膜癌 9 例,阴道癌 3 例,尿路上皮癌 1 例,中位手术时间腹腔镜手术为 660 (390~720) min,机器人手术为 500 (310~660) min ($P=0.04$),R0 切除率 73.9% (17/23),R0 切除者中位 DFS 达 18 个月,作者认为多学科协作评估筛选合适的患者实施联合手术是治疗成功的关键。

这些临床实践与探索为机器人手术 MDT 协作治疗妇科各类恶性肿瘤提供了循证医学证据,同时也为相关患者的诊疗提供了新的思路。

4 机器人手术 MDT 协作诊疗模式在 DIE 中的应用

DIE 病灶常累及盆腔深部,侵犯膀胱、输尿管、直肠等处,并导致严重盆腔粘连,手术困难,常涉及肠道及泌尿系统重建手术。采用机器人手术 MDT 协作模式,不仅能够发挥机器人手术系统术野好、操作精准、解剖清晰的优势,而且通过多学科术前评估和联合手术,能够一次手术将病灶彻底清除。我科 2020 年报道 9 例机器人 MDT 协作模式治疗 DIE^[28],其中输尿管浸润型 1 例,膀胱浸润型 2 例,直肠浸润型 6 例,均彻底切除病灶,无严重并发症。我科 2020 年报道 1 例机器人 DIE 病灶切除术中应用吲哚菁绿荧光显影技术^[29],能够精准识别 DIE 病灶并切除。Saget 等^[30]的多中心回顾性研究纳入 460 例机器人手术治疗 DIE,其中 194 例 (42.2%) 采用 MDT 模式,严重并发症 (\geq Clavien-Dindo III 级) 发生率 5.7% (26/460),认为机器人 MDT 协作诊疗模式是治疗 DIE 的好方法。Moawad 等^[31]报道 1 例累及直肠及膀胱的重度 DIE,由泌尿外科、妇科以及胃肠外科顺序实施机器人受累部分膀胱切除、全子宫切除、部分直肠切除吻合术,术中 3 个学科操作平稳过度,完成 DIE 病灶彻底切除。

机器人手术系统的 3D 视野解剖层次感清晰,较常规腹腔镜 2D 平面视野,能够更准确清晰地判定病灶浸润深度、范围,辨认粘连部位及操作间隙;灵活的机械臂能够精准完成电切、电凝、缝合等精细操作。因此,对于如 DIE 这类盆腹腔广泛累及的疾病,MDT

协作实施机器人手术更利于病灶的彻底清除。

5 机器人手术 MDT 协作平台及远程 MDT 协作手术

机器人手术已应用于多个学科,MDT 协作模式强调发挥机器人手术治疗的“核心”作用和 MDT“协作”功能而达到“1 + 1 > 2”的效果,为疑难、复杂病例提供“一站式”手术^[32]。例如我科 2023 年报道 1 例机器人 MDT 团队参与诊治的血管内平滑肌瘤^[33],右侧卵巢静脉内平滑肌瘤病灶沿髂血管、下腔静脉蔓延至右心房并阻塞三尖瓣口,由妇科、心外科、泌尿外科、超声诊断科四科联合手术,采用机器人辅助腹腔镜及胸腔镜手术完整切除病灶,出血仅 100 ml。Williams 等^[34]报道 7 例直肠、泌尿系晚期恶性肿瘤,实施机器人 MDT 盆腔廓清手术,均由 2 个或以上专科参加手术,86% (6/7) 切缘阴性,中位随访时间 22 个月,均存活。随着 5G 网络技术和医学人工智能的应用,机器人手术 MDT 协作平台功能的外延进一步拓展。2018 年 12 月解放军总医院刘荣等^[35]完成国际首例 5G 远程机器人 MDT 手术实验,术者操控台与床旁操作系统间隔 50 公里,术者远程操控机械臂对实验动物(猪)实施肝脏楔形切除手术。MDT 协作平台和远程机器人手术的探索不仅为未来公共卫生远程服务和医学应急救援提供新的思路,也是未来野战远程医疗系统的重要组成部分。

6 小结

机器人手术系统是智能化微创手术器械的革命性进步产品,将传统的“临台手术”变为“离台手术”,其硬件设置为多学科协作诊疗提供了操作基础;而在实施机器人手术 MDT 协作时,更应该发挥“人”的主观能动性。机器人 MDT 手术应完善以下内容:第一,建立稳定的机器人手术 MDT 协作团队。团队成员应涵盖各个机器人外科手术科室,均具备娴熟的手术操作技术,且拥有共同的手术理念,能够积极主动配合手术。第二,建立完善的机器人 MDT 协作制度。除了机器人手术专家作为核心讨论专家,还应纳入麻醉科、超声科、影像科、病理科、介入放射科等相关科室专家,在术前评估、术中和术后复查随访各个必要环节进行联合诊治。第三,建立术中及术后并发症处理流程。参与手术的专科应参与

围术期管理,发现并发症及时处理。建议通过分析本单位常见患者特点建立符合自身诊疗特色的机器人手术 MDT 协作团队,提供规范化、个体化诊疗,达到改善患者预后之目的。

参考文献

- 1 Moon AS, Garofalo J, Koirala P, et al. Robotic surgery in gynecology. Surg Clin North Am, 2020, 100(2): 445 - 460.
- 2 余宇佳, 叶明侠, 孟元光. 机器人、腹腔镜与开腹手术治疗卵巢癌的疗效比较. 解放军医学院学报, 2020, 41(4): 320 - 323. .
- 3 吴迪, 李明霞, 王楠, 等. 333 例达芬奇机器人系统治疗子宫内膜癌的病例系列分析. 解放军医学院学报, 2021, 42(10): 1015 - 1019.
- 4 Terho AM, Mäkelä-Kaikkonen J, Ohtonen P, et al. Robotic versus laparoscopic surgery for severe deep endometriosis: protocol for a randomised controlled trial (ROBEndo trial). BMJ Open, 2022, 12(7): e063572.
- 5 周琦, 龙行涛. 多学科团队在国内妇科恶性肿瘤中的应用与展望. 中国实用妇科与产科杂志, 2020, 36(1): 32 - 35.
- 6 Diana M, Marescaux J. Robotic surgery. Br J Surg, 2015, 102(2): e15 - 28.
- 7 孟元光, 翟青枝. 达芬奇机器人系统在妇科领域的应用进展及展望. 妇产与遗传(电子版), 2019, 9(2): 10 - 13.
- 8 Chandrakar I, Pajai S, Toshniwal S. Robotic surgery: the future of gynaecology. Cureus, 2022, 14(10): e30569.
- 9 Truong MD, Tholemeier LN. Role of robotic surgery in benign gynecology. Obstet Gynecol Clin North Am, 2022, 49(2): 273 - 286.
- 10 Lim PC, Crane JT, English EJ, et al. Multicenter analysis comparing robotic, open, laparoscopic, and vaginal hysterectomies performed by high-volume surgeons for benign indications. Int J Gynaecol Obstet, 2016, 133(3): 359 - 364.
- 11 Uwins C, Patel H, Prakash Bhandoria G, et al. Laparoscopic and robotic surgery for endometrial and cervical cancer. Clin Oncol (R Coll Radiol), 2021, 33(9): e372 - e382.
- 12 Psomiadou V, Prodromidou A, Fotiou A, et al. Robotic interval debulking surgery for advanced epithelial ovarian cancer: current challenge or future direction? A systematic review. J Robot Surg, 2021, 15(2): 155 - 163.
- 13 Grass C, Umansky R. Problems in promoting the growth of multidisciplinary diagnostic and counseling clinics for mentally retarded children in nonmetropolitan areas. Am J Public Health, 1971, 61(4): 698 - 710.
- 14 狄文, 殷霞. 多学科团队协作在妇科肿瘤中的应用和前景. 上海医学, 2017, 40(10): 580 - 583.
- 15 Fleissig A, Jenkins V, Catt S, et al. Multidisciplinary teams in cancer care: are they effective in the UK? Lancet Oncol, 2006, 7(11):

935 – 943.

16 Mitchell AL, Gandhi A, Scott-Coombes D, et al. Management of thyroid cancer: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. *J Laryngol Otol*, 2016, 130(Suppl 2): S150 – S160.

17 Helliwell TR, Giles TE. Pathological aspects of the assessment of head and neck cancers: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. *J Laryngol Otol*, 2016, 130(Suppl 2): S59 – S65.

18 Mehanna H, Evans M, Beasley M, et al. Oropharyngeal cancer: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. *J Laryngol Otol*, 2016, 130(Suppl 2): S90 – S96.

19 Guillem P, Bolla M, Courby S, et al. Multidisciplinary team meetings in cancerology: setting priorities for improvement. *Bull Cancer*, 2011, 98(9): 989 – 998.

20 中国研究型医院学会消化道肿瘤专业委员会, 中国医师协会外科医师分会多学科综合治疗专业委员会. 结肠癌多学科综合治疗协作组诊疗模式专家共识. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(1): 44 – 45.

21 中国研究型医院学会消化道肿瘤专业委员会, 中国医师协会外科医师分会多学科综合治疗专业委员会. 胃癌多学科综合治疗协作组诊疗模式专家共识. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(1): 37 – 38.

22 中国研究型医院学会消化道肿瘤专业委员会, 中国医师协会外科医师分会多学科综合治疗专业委员会. 胰腺癌多学科综合治疗协作组诊疗模式专家共识. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(1): 35 – 36.

23 中国研究型医院学会消化道肿瘤专业委员会, 中国医师协会外科医师分会多学科综合治疗专业委员会. 肝脏及胆道恶性肿瘤多学科综合治疗协作组诊疗模式专家共识. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(1): 32 – 34.

24 Holloway RW, Brudie LA, Rakowski JA, et al. Robotic-assisted resection of liver and diaphragm recurrent ovarian carcinoma: description of technique. *Gynecol Oncol*, 2011, 120(3): 419 – 422.

25 李立安, 张唯一, 马 鑫, 等. 机器人辅助腹腔镜盆腔廓清术的初步经验——附 1 例报告. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(4): 347 – 349, 354.

26 Li J, Gong X, Li P, et al. Application of da Vinci robotic surgery system in cervical cancer: a single institution experience of 557 cases. *Asian J Surg*, 2022, 45(2): 707 – 711.

27 Bizzarri N, Chiantera V, Ercoli A, et al. Minimally invasive pelvic exenteration for gynecologic malignancies: a multi-institutional case series and review of the literature. *J Minim Invasive Gynecol*, 2019, 26(7): 1316 – 1326.

28 陈振波, 范文生, 李立安, 等. 机器人辅助腹腔镜手术治疗深部浸润型子宫内膜异位症. *中国微创外科杂志*, 2020, 20(7): 624 – 627.

29 李 震, 叶明侠, 杨 雯, 等. 机器人荧光显影深部浸润型子宫内膜异位症手术一例并文献回顾. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2020, 13(4): 247 – 249.

30 Saget E, Peschot C, Bonin L, et al. Robot-assisted laparoscopy for deep infiltrating endometriosis: a retrospective French multicentric study (2008 – 2019) using the Society of European Robotic Gynecological Surgery endometriosis database. *Arch Gynecol Obstet*, 2022, 305(4): 1105 – 1113.

31 Moawad GN, Tyan P, Abi Khalil ED, et al. Multidisciplinary resection of deeply infiltrative endometriosis. *J Minim Invasive Gynecol*, 2018, 25(3): 389 – 390.

32 高 扬, 邵雨辰, 苏明珠, 等. 癌症患者的多学科团队协作诊疗模式研究进展. *中国医院管理*, 2019, 39(3): 34 – 37.

33 Jiang S, Li Z, Ma X, et al. Robotic-assisted laparoscopic and thoracoscopic approach: a challenging multidisciplinary minimally invasive surgery of intravascular leiomyomatosis with intracardiac extension. *Fertil Steril*, 2023, 119(1): 155 – 157.

34 Williams M, Perera M, Nouhaud FX, et al. Robotic pelvic exenteration and extended pelvic resections for locally advanced or synchronous rectal and urological malignancy. *Investig Clin Urol*, 2021, 62(1): 111 – 120.

35 刘 荣, 赵国栋, 孙玉宁, 等. 5G 远程机器人手术动物实验研究. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2019, 12(1): 45 – 48.

(收稿日期: 2023 – 01 – 03)

(修回日期: 2023 – 05 – 14)

(责任编辑: 王惠群)