

DOI:10.3724/SP.J.1008.2013.01137

• 技术方法 •

阶梯式培训模式在机器人腹腔镜前列腺癌根治术手术团队训练中的价值

过菲[△], 杨波[△], 王辉清, 许传亮, 高旭, 王林辉, 肖亮, 盛夏, 王莉莉, 孙颖浩*

第二军医大学长海医院泌尿外科, 上海 200433

[摘要] **目的** 评估阶梯式培训模式在机器人前列腺癌根治术中的作用及临床意义。**方法** 采用机器人前列腺癌根治术的阶梯式培训模式,以提高手术团队的操作技能和配合默契度。该培训模式分为4个阶段:第1阶段为模型训练,通过剥葡萄皮、穿线、拾豆、剪纸让参训者充分熟悉机器人的器械及应用;第2阶段为活体动物实验,参训者采用未阉割的雄性狗(年龄5岁,体质量20~22 kg)行机器人腹腔镜前列腺切除术,充分体验和熟悉机器人腹腔镜前列腺切除术的手术过程及关键技术的应用,并磨合手术团队;第3阶段为研讨学习,将接受了第1阶段和第2阶段训练的团队成员分成两组,各自组织助手及器械护士观看经典手术视频,研讨手术步骤、解剖要点、配合技巧,将手术步骤标准化;第4阶段为临床实践,选择合适病例行机器人腹腔镜前列腺癌根治术,并在手术当晚,集合团队成员对手术视频进行分析、总结,提出改进意见。**结果** 通过阶梯式培训,我们在10个月内行机器人腹腔镜前列腺癌根治术20例,手术时间从第1例的300 min缩短到第20例的150 min,平均手术时间185 min,平均出血量为160 mL。手术均顺利进行,无一例中转开放,无术中并发症。4个阶段总培训时间约为10个月。**结论** 通过机器人前列腺癌根治术的阶梯式培训模式进行团队整体培训,可以大大缩短学习曲线,提高手术成功率,减少手术并发症的发生。

[关键词] 前列腺肿瘤;机器人;腹腔镜检查;前列腺根治术;培训模式

[中图分类号] R 737.25 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2013)10-1137-04

Value of step-step training model in team training of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy

GUO Fei[△], YANG Bo[△], WANG Hui-qing, XU Chuan-liang, GAO Xu, WANG Lin-hui, XIAO Liang, SHENG Xia, WANG Li-li, SUN Ying-hao*

Department of Urology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To assess the efficacy and clinical significance of the step-step training model in team training of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. **Methods** The step-step training model was applied in team training for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy to improve the operating skills and team collaboration. The step-step training model was divided into four stages. The first stage was model training, in which the surgeons became familiar with the da Vinci Surgical System through passing needle, picking up beans, cutting paper, and peeling grape skins. The second stage was live animal experiment, in which robot-assisted laparoscopic prostatectomy was performed on male dogs not castrated (5 years old, weighing 20-22 kg), allowing the surgeons to become familiar with the procedure of robot-assisted laparoscopic prostatectomy and the key techniques. The third stage was learning based on discussion, in which the trainees were divided into two groups; each group watched the classical operation videos of robot-assisted laparoscopic prostatectomy, and then discussed the operation procedure, anatomical key points, collaboration skills so as to standardize the surgical procedure. The fourth stage was clinical practice, in which patients were chosen for robot-assisted laparoscopic prostatectomy, and the operation team watched the operation video and made discussion, summarization and put forward improving advice at the very night of operation. **Results** We finished 20 cases of robot-assisted laparoscopic prostatectomy within 10 months by step-step training model. The operation time was reduced from 300 min for the first case to 150 min for the twentieth case, with the average operation time being 185 min. The mean blood loss was 160 mL. The surgeries were all successful without complications or converting to open surgery. The 4 stage training took about 10 months. **Conclusion** Our step-step training model for team training can shorten the learning curve, improve the success rates, and reduce the complications of robot-assisted laparoscopic prostatectomy.

[收稿日期] 2013-03-13 **[接受日期]** 2013-06-06

[作者简介] 过菲, 硕士, 医师. E-mail: 172715957@qq.com; 杨波, 博士, 副教授, 副主任医师. E-mail: yangbochanghai@126.com

[△]共同第一作者(Co-first authors).

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161719, E-mail: sunyh@medmail.com.cn

[Key words] prostatic neoplasms; robotics; laparoscopy; radical prostatectomy; training model

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2013, 34(10): 1137-1140]

随着微创技术在泌尿外科中的应用和迅猛发展,机器人腹腔镜手术逐渐成为微创外科的重要组成部分,其中机器人腹腔镜前列腺癌根治术是泌尿外科机器人应用的主要方向。由于前列腺在泌尿系统占有独特的解剖位置,位于盆腔深处,周围神经血管束密布,操作复杂,使得机器人辅助腹腔镜前列腺癌根治术具有明显优势。统计发现机器人辅助腹腔镜下前列腺癌根治术较普通腹腔镜可明显降低出血量、缩短导尿管留置时间、减少并发症发生率^[1]。然而,我国机器人腹腔镜前列腺癌根治术起步较晚,机器人腹腔镜手术昂贵且实践操作机会有限,术者学习曲线长,限制了该项技术的发展。为了缩短机器人腹腔镜手术的学习曲线,我们制定了阶梯式培训模式,现加以介绍并分析其训练结果,评价其在机器人前列腺癌根治术中的作用及临床意义。

1 对象和方法

1.1 参训对象 参加阶梯式培训模式的医师共6名,均具有副主任医师以上资历,同时具有开放前列腺癌根治术及普通腹腔镜下前列腺癌根治术的手术经验,但无机器人腹腔镜操作经验。

1.2 培训方法 全套阶梯式培训模式分为基础培训和临床培训,共4个阶段。其中基础培训包含第1阶段及第2阶段,临床培训包含第3阶段及第4阶段。基础培训的培训时间为9d,临床培训培训时间为10个月。

第1阶段:模型训练。训练项目包括剥葡萄皮、穿线、拾豆、剪纸(图1)。每项项目共练习3d,每天练习2次。统计6名参训医师3d操作时每项项目的平均操作时间。

第2阶段:动物实验。实验对象为未阉割的雄性狗(年龄5岁,体质量20~22kg)6只,平均每天对1只狗行机器人腹腔镜前列腺根治性切除术(图2)。统计手术时间、出血量、有无转开放手术、有无严重并发症发生。

第3阶段:研讨学习。参加训练的医师分为两组,以组为单位,每组各自组织助手及器械护士,集中观看经典机器人腹腔镜前列腺癌根治术手术视频,共同研究手术入路、手术步骤、解剖要点及配合技巧。

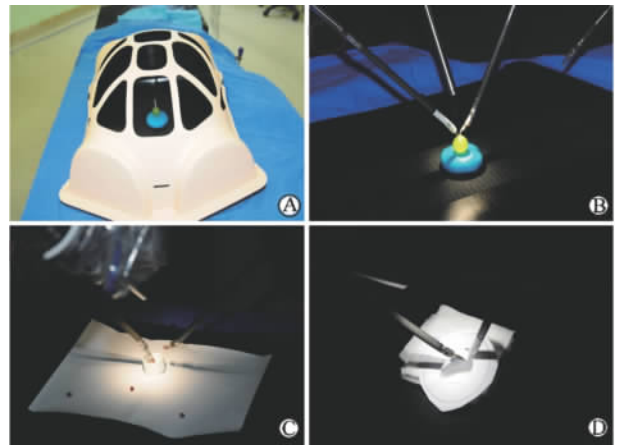


图1 第1阶段:模型训练

Fig 1 The first stage: model training

A: Training model; B: Peeling grape skins with da Vinci Surgical System; C: Picking up beans with da Vinci Surgical System; D: Cutting paper with da Vinci Surgical System

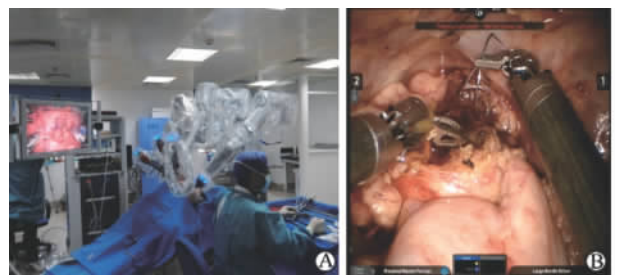


图2 第2阶段:动物实验

Fig 2 The second stage: live animal experiment

A: Animal experiment; B: Robot-assisted laparoscopic prostatectomy on male dogs

第4阶段:临床实践。选择合适患者(预期寿命大于10年,前列腺穿刺确诊前列腺癌,盆腔CT未见肿大淋巴结,骨ECT未见骨转移灶)行机器人腹腔镜前列腺癌根治术,所有患者均知情同意。统计手术时间、术中出血量、有无转开放手术、有无严重并发症发生。手术当晚再次观看并巩固研究自己的手术视频,同时与经典机器人腹腔镜前列腺癌根治术手术视频进行对比研究分析、总结。

2 结果

2.1 基础培训 经过第1阶段的训练,6名参训者均顺利完成剥葡萄皮、穿线、拾豆、剪纸项目6次,穿线的平均操作时间由60s降至20s,拾豆的平均操

作时间由 15 s 降至 5 s, 剪纸的平均操作时间由 50 s 降至 10 s, 剥葡萄皮的平均操作时间由 110 s 降至 40 s。4 项基础训练项目平均操作时间统计可见操作者操作时间均逐渐缩短(表 1)。

表 1 第 1 阶段每项项目平均操作时间

Tab 1 The mean periods of each process in the first stage

n=6, t/s

Process	The first time	The second time	The third time	The fourth time	The fifth time	The sixth time
Peeling grape skins	110	95	78	63	52	40
Passing needle	60	52	44	37	30	20
Picking up beans	15	13	10	8	6	5
Cutting paper	50	46	34	28	19	10

在第 1 阶段训练结束后, 进行第 2 阶段训练。我们共行机器人腹腔镜前列腺切除术 6 例, 手术时间由 280 min 缩短至 220 min, 平均手术时间为 245 min; 术中出血由 80 mL 降至 40 mL, 平均 56 mL; 无一例转开放手术, 手术均无重大并发症发生。

2.2 临床培训 结束基础培训后, 小组统一集中观看经典机器人腹腔镜前列腺癌根治术, 共同研究手术入路、手术步骤、解剖要点及配合技巧, 将手术步骤标准化。按照经典机器人腹腔镜前列腺癌根治术的手术步骤, 我们开展机器人腹腔镜前列腺癌根治术, 每行 1 例手术, 当晚则组织组内成员观看当天手

术视频, 并与经典手术视频对比, 进行归纳总结。2011 年 12 月至 2012 年 9 月, 参训者共完成机器人腹腔镜前列腺癌根治术 20 例, 手术时间由第 1 例的 300 min 缩短至第 20 例的 150 min, 平均手术时间为 185 min; 术中出血量由第 1 例的 300 mL 降至第 20 例的 100 mL, 平均 160 mL; 无一例转开放手术, 手术均无重大并发症发生。

与国外早期行机器人腹腔镜前列腺癌根治术相关统计数据^[2-7]相比, 我们的手术时间相对较短, 术中出血量较少, 转开放率低, 并发症发生率少(表 2)。

表 2 本组与国外早期行机器人腹腔镜前列腺癌根治术相关统计数据比较

Tab 2 Comparison of parameters between our operation and early-stage robot-assisted radical prostatectomy series in other countries

Study	Mean operating time t/min	Mean blood loss V/mL	Open conversion (%)	Overall complication rate (%)
Patel, et al ^[2]	141	75	0	1
Hu, et al ^[3]	186	250	0	14.6
Zorn, et al ^[4]	234	222	1.2	0
Chan, et al ^[5]	207	140	0.9	0
Ham, et al ^[6]	219	402	0	5.3
Mottrie, et al ^[7]	171	200	0	0
The present study	185	160	0	0

3 讨论

近年来, 机器人腹腔镜前列腺癌根治术逐渐开展, 成为机器人腹腔镜在泌尿外科应用的主要方向。我国机器人腹腔镜手术开展较国外晚^[8], 达·芬奇机器人在我国分布局限且数量有限, 开展机器人腹腔镜前列腺癌根治术的病例较少; 再加上机器人购置昂贵以及随之而来的高额的运行和维护费, 在一定程度上限制了机器人腹腔镜技术的开展, 从而也

减少了泌尿外科医生接触和学习机器人腹腔镜手术的机会。为了让泌尿外科医生在病例量有限的情况下尽快缩短机器人腹腔镜前列腺癌根治术的学习曲线, 能够完成高质量的机器人腹腔镜前列腺癌根治术, 我们设计了上述阶梯式的培训模式。

我们的阶梯式培训模式分基础培训及临床培训两大部分。针对基础培训第 1 阶段, 我们设计了剥葡萄皮、拾豆、剪纸、穿线 4 项训练。拾豆可以使术者熟悉移镜手法, 调节适合手术操作的视野; 剪纸锻

术者腕部灵活性从而使机械臂操作流畅自如;剥葡萄皮可锻炼手术操作的精细程度,为保留神经血管束等精细操作打好基础;穿线则锻炼术者双手的配合,尤其加强左手的锻炼。通过基础部分第1阶段的训练,参训者不仅可以熟悉机器人腹腔镜操作台的功能配置,还可以熟练机器人腹腔镜下的基本手术操作技巧,为第2阶段动物实验做好前期准备。动物实验不仅是对前一阶段训练的检验,同时也是对后续临床实践操作的模拟演练。由于未阉割的成年公狗前列腺解剖与人体前列腺解剖相似,我们选择未阉割的成年公狗作为第2阶段动物实验的对象。基础培训使术者对机器人腹腔镜的操作熟练度明显增加,能成功完成机器人腹腔镜下狗前列腺切除术,且手术时间及出血量均逐渐减少,无重大并发症发生;同时可以使术者初步适应机器人的无触觉反馈的操作模式,并进行团队演练的初级培训。

临床培训主要是实践操作与观看经典手术视频的交替互补并共同讨论的过程。我们将6名参训者分为两个小组,每个小组均组织助手及器械护士共同观看经典机器人腹腔镜前列腺癌根治术手术视频,学习其手术入路、解剖要点、手术技巧等,将手术流程标准化,使三方充分熟悉标准化的手术流程。同时统一术中交流语言,使三者配合更加默契,减少配合时所引起的摩擦,进而可使手术时间缩短、手术并发症发生率降低等。组内、组间均可互相研讨,进一步地加深理解机器人腹腔镜前列腺癌根治术的手术要点。按照经典机器人腹腔镜前列腺癌根治术的步骤,我们开展机器人腹腔镜前列腺癌根治术共20例,每完成1例手术,于当晚组织组内成员观看当天手术视频,对手术进行总结,并与经典手术视频相对比,积极发现问题,思考问题,改进问题,使手术逐渐成熟。

在阶梯式培训过程中,我们共完成机器人腹腔镜前列腺癌根治术20例,短时期内,机器人腹腔镜前列腺癌根治术手术时间明显缩短,出血量明显减少,无中转开放,无重大并发症发生,与国外早期开展的机器人腹腔镜前列腺癌根治术^[2-7]相比,我们在手术时间、出血量、手术并发症发生率等方面均取得了较好的效果。

在我国开展机器人腹腔镜前列腺癌根治术病例及医生实践操作机会有限的情况下,机器人腹腔镜

技术的培训尤其重要。通过我们设计的机器人腹腔镜前列腺癌根治术的阶梯式培训模式进行团队整体培训,可以大大缩短学习曲线,使泌尿外科医生在短时间内掌握操作技巧,高效、高质量地完成手术。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] Ficarra V, Novara G, Artibani W, Cestari A, Galfano A, Graefen M, et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies[J]. *Eur Urol*, 2009, 55: 1037-1063.
- [2] Patel V R, Tully A S, Holmes R, Lindsay J. Robotic radical prostatectomy in the community setting — the learning curve and beyond: initial 200 cases[J]. *J Urol*, 2005, 174: 269-272.
- [3] Hu J C, Nelson R A, Wilson T G, Kawachi M H, Ramin S A, Lau C, et al. Perioperative complications of laparoscopic and robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy[J]. *J Urol*, 2006, 175: 541-546.
- [4] Zorn K C, Gofrit O N, Orvieto M A, Mikhail A A, Zagaja G P, Shalhav A L. Robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: functional and pathologic outcomes with interfascial nerve preservation[J]. *Eur Urol*, 2007, 51: 755-763.
- [5] Chan R C, Barocas D A, Chang S S, Herrell S D, Clark P E, Baumgartner R, et al. Effect of a large prostate gland on open and robotically assisted laparoscopic radical prostatectomy[J]. *BJU Int*, 2008, 101: 1140-1144.
- [6] Ham W S, Park S Y, Rha K H, Kim W T, Choi Y D. Robotic radical prostatectomy for patients with locally advanced prostate cancer is feasible: results of a single-institution study[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2009, 19: 329-332.
- [7] Mottrie A, Van Migem P, De Naeyer G, Schatteman P, Carpentier P, Fonteyne E. Robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: oncologic and functional results of 184 cases[J]. *Eur Urol*, 2007, 52: 746-750.
- [8] 高江平, 徐阿祥, 董 隽, 王 威, 朱 捷, 崔 亮, 等. 机器人辅助腹腔镜下根治性前列腺切除术 16 例报告[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2009, 30: 472-475.

[本文编辑] 孙 岩