

三维重建可视化技术在精准肝脏外科研究生教学和规范化培训中的应用

宋研, 张建淮, 禹亚彬, 祁付珍

南京医科大学附属淮安第一医院肝胆胰外科, 江苏 淮安 223300

摘要: **目的** 探讨三维重建可视化技术在精准肝脏外科研究生教学和规范化培训中应用的可行性。**方法** 2015 年至 2018 年南京医科大学附属淮安第一医院肝胆胰外科将三维重建可视化技术应用于精准肝脏外科临床工作和研究生规范化培训和教学中,共培训研究生 15 人(试验组);2012 年至 2015 年采用传统二维影像为指导的教学方法,共培训研究生 15 人(对照组)。两组培训和考核内容:(1)肝脏的解剖分段和肝脏的断层解剖;(2)肝脏常见疾病的临床表现和影像学鉴别要点;(3)以 Glisson 蒂为导向的规则肝切除的实施;(4)肝脏手术后常见并发症及其产生的原因和处理措施;(5)精准肝脏外科和加速康复外科理念。比较两组研究生的出科考试(相同标准)成绩,同时对其规培过程中的心得体会进行不记名评分式问卷调查。**结果** 试验组考试成绩(84.70 ± 4.40)分高于对照组的(79.50 ± 6.20)分($P < 0.05$)。问卷调查显示,试验组研究生对学习的兴趣性、工作的积极性、处理病人的能力、医患沟通能力、团队协作能力等五个方面的评分均高于对照组(P 均 < 0.05);同时其认为,该科的规培学习与其他科室的传统方法相比,生动有趣,易于理解,在工作中能体现自我价值,对今后工作帮助较大。**结论** 三维重建可视化技术可有效运用于肝脏外科研究生培训和教学中,对研究生的成长有较好的帮助。

关键词: 三维重建; 精准肝脏外科; 研究生规范化培训; 教学方法

中图分类号: R 4 G 642 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2020)10-1403-04

Application of 3D reconstruction and visualization technique in teaching and standardized training of postgraduates in precision liver surgery

SONG Yan, ZHANG Jian-huai, YU Ya-bin, QI Fu-zhen

Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, the Affiliated Huaian No. 1 People's Hospital

of Nanjing Medical University, Huai'an, Jiangsu 223300, China

Corresponding author: QI Fu-zhen, E-mail: qifuzhen@126.com

Abstract: Objective To explore the feasibility of three-dimensional(3D) reconstruction and visualization technique in medical postgraduate education and standardized residency training of precision liver surgery. **Methods** From 2015 to 2018, the 3D reconstruction visualization technique was applied to the clinical work of precision liver surgery and standardized training in the affiliated Huaian No. 1 People's Hospital and teaching of 15 postgraduates (experimental group); from 2012 to 2015, the teaching method guided by traditional two-dimensional images was used to train 15 postgraduates (control group); Training and assessment contents were as follows: (1) hepatic segment and the anatomy of the liver; (2) clinical manifestations of common liver diseases and the imaging differential diagnosis; (3) hepatectomy with Glisson pedicle transection method; (4) complications after hepatectomy, and causes and treatment measures; (5) the concept of precision liver surgery and enhanced recovery after surgery. The results of graduation examination with the same standard were compared between two groups, and the experiences in the process of standardized training were investigated by anonymous questionnaire. **Results** The average test scores were (84.70 ± 4.40) in experimental and (79.50 ± 6.20) in control group ($P < 0.05$). The questionnaire survey showed that the scores of interest in learning, work enthusiasm, ability to deal with patients, doctor-patient communication ability and teamwork ability of postgraduates in the experimental group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$). The postgraduates in experimental group believed that the standardized training learning was more vivid, interesting and easy to understand compared to the traditional method and helped them to realize self-value and to work better in the future. **Conclusion** The visualization technique of 3D

reconstruction can be effectively used in the standardized training and teaching of postgraduates in precision liver surgery and is help to the growth of graduate students.

Key words: Three-dimensional reconstruction; Precision liver surgery; Postgraduate standardized training; Teaching method

随着生物医学、循证医学的兴起和进步,及临床实践中人文关怀的备受重视,肝脏外科的范式已经转变为“精准肝脏外科”^[1]。因此对正在肝脏外科进行学习和工作的医学研究生的培训内容和方法,也应与时俱进地发生改变。肝脏是人体最大的实质性脏器,其肝内四套管道结构错综复杂,传统的以二维影像为基础的肝脏疾病讲述法不能给研究生直观的视觉感受,可导致其难以理解、学习效率低下;而且他们对“精准肝脏外科”理念仅是概念上的知晓,很难真正认识该理念的核心和内涵。2015 年至 2018 年,笔者将三维重建可视化技术应用于临床工作和研究生的教学和培训中,取得良好效果,报道如下。

1 对象与方法

1.1 培训对象 试验组:2015 至 2018 年于南京医科大学附属淮安第一医院肝胆胰外科参加培训的研究生 15 名,对其采用三维重建可视化技术进行精准肝脏外科临床教学和工作指导。对照组:2012 至 2015 年同一科室培训研究生 15 名,对其采用传统二维影像技术进行精准肝脏外科临床教学和工作指导。

1.2 教学目标和内容 (1)在巩固肝脏外科相关知识的基础上,学习和正确理解“精准肝脏外科”理念,即最大化切除肿瘤,最大化保留有功能的肝脏,最小的手术损伤和应激,让患者得到最大获益。(2)学会在此理念下对患者进行围手术期管理,具体教学内容包括:①肝脏的断层解剖和解剖分段;②肝脏的常见疾病的临床表现、影像学鉴别要点;③以 Glisson 蒂为导向的规则肝切除的要求;④肝脏手术后常见并发症,及其产生的原因和处理措施;⑤将加速康复外科理念融于病人围手术期管理。

1.3 教学方法 (1)对照组:通过解剖图谱结合 CT、MRI 等二维影像资料进行教学和讲述,并让研究生参与手术前讨论,参加或观看手术过程。术中对其提出的问题进行现场释疑;术后进行总结,指导处理术后并发症,对典型病例进行病例分析和教学查房。围手术期让研究生亲自参与病人的管理,完成病案的书写。(2)试验组:在对照组的基础上,采用三维重建可视化技术,对每一例教学病例的肝脏影像资料进行三维重建,包括肝脏的体积、空间构象、肿瘤的大小和区域、肿瘤所在区域的 Glisson 蒂情况,并以此作为

精准肝切除的解剖基础,设计拟行肝切除的区域,计算预留肝的体积,并在计算机引导下,进行手术前规划和彩排。鼓励研究生亲自使用该系统;提出手术方案,由带教老师确认并提出建议和必要的修改;在此过程中,进一步讲解疾病的治疗原则和进展。术中配合老师将影像资料按手术进程调阅,指导手术完成,同时就术前规划的肝切除要点、肝脏的解剖知识,再次讲解,使其形成完整的知识链;术后用影像资料结合手术过程进行认证和再次学习;并总结记录。

1.4 出科考试和问卷调查 将教学内容以出卷形式(百分制),于两组研究生在本科室培训结束后,进行出科考试(试卷相同标准),统计得分,进行比较。问卷调查采用不记名形式,主要了解研究生对不同方式教学工作认可程度,包括工作中的自我满意度,学习的兴趣性,工作的积极性,独立处理病人的能力,医患沟通能力,团队协作能力,对今后的学习和工作有无帮助;其中每项(0~10 分)根据自身体会填写。试验组则增加在本科室和其他科室培训的感受和建议。

1.5 统计学方法 采用 Excel 表 2007 录入数据。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,符合正态分布和方差齐性的,采用两独立样本 t 检验比较组间差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 出科考试成绩 平均考试成绩试验组研究生(84.70 ± 4.40)分,高于对照组的(79.50 ± 6.20)分($t = 2.649, P < 0.05$)。

2.2 问卷调查 问卷调查结果显示,试验组研究生在学习的兴趣性、工作的积极性、处理病人的能力、医患沟通能力和团队协作能力五个方面的评分均高于对照组(P 均 < 0.05)。见表 1。另外,试验组被调查者认为,本科室的规培学习工作与其他科室的传统方法相比,生动有趣,易于理解,在工作中能体现自我价值,能拓展诊疗思维,对今后工作帮助较大。

3 讨论

肝脏结构复杂,其内在管道系统纵横交错,还伴有较多的解剖变异;因此,以解剖为基础的肝脏外科临床教学工作的难度较大。近年,肝脏外科的范式已经转变为“精准肝脏外科”,这对肝脏外科研究生的

表 1 两组问卷调查评分比较 ($n = 15$, 分, $\bar{x} \pm s$)

调查内容	试验组	对照组	t 值	P 值
工作中的自我满意度	7.93 ± 1.03	7.80 ± 0.86	0.381	> 0.05
学习的兴趣性	8.13 ± 0.74	7.40 ± 0.83	2.541	< 0.05
工作的积极性	8.20 ± 0.78	7.47 ± 0.92	2.358	< 0.05
处理病人的能力	7.53 ± 1.06	6.87 ± 0.64	2.064	< 0.05
医患沟通能力	7.47 ± 0.74	6.87 ± 0.83	2.080	< 0.05
团队协作能力	8.00 ± 0.76	7.20 ± 0.86	2.702	< 0.05

培训和教学工作提出了新的要求。然而,受整体规培时间限制,本科室接受培训的时间一般为 8 个月;短时间内要求全面了解“精准肝脏外科”理念比较困难。而且,传统的以二维影像为指导的规培方式,学习者难于理解,严重影响临床教学效果;很难调动其学习兴趣和积极性。

三维可视化系统教学是传统医学教学的变革^[2],通过使用该系统笔者发现,将以往枯燥无味的培训方法变得生动有趣;教学和临床工作效果满意,表现在以下几个方面。(1)受培训学生的学习积极性和学习效果显著提高:从出科考试成绩可以看出,试验组学生成绩较对照组优异。试验组通过使用三维重建可视化系统,学生对肝脏疾病的理解深刻,认识加强;由此产生的学习兴趣明显增加,提问题能力也显著提高。带教老师鼓励学生自己去探寻问题的答案,部分优秀学生通过查阅文献等方式自己解决问题,再通过老师带教答疑等互动形式,从而达到真正的问题导向式教学(PBL)。此过程也拓展了研究生的临床诊疗思维。有研究表明,变被动为主动,能有效激发学生的积极性,加以师生互动交流,能有效提高临床教学质量^[3-4]。(2)良好医患关系的建立和自我价值的体现:三维重建可视化系统,将传统的二维抽象的肝脏疾病变得直观化、立体化,有利于了解肝脏肿瘤的三维空间构象,有利于正确理解疾病治疗措施,从而对疾病的专业知识有更系统和全面的认识。学生在带教老师的指导下,可通过三维重建可视化系统,和病人进行面对面的交流,以图文并茂的形式让病人对自己的疾病和治疗方式有所了解,以便建立良好的医患关系,可提高病人对年轻医生信任度,同时也可以体现其自我价值。(3)团队意识增强和工作积极性和能力增加:随着学习兴趣和主动性的提高,工作积极性也增加。他们能主动加班;在手术中能协助主刀医师,根据手术进程,配合展示不同层面影像资料,带教老师也将他们主动融入到手术团队中。在手术实践过程中,进一步验证术前判断,借此强化教学,做到真正意义上的理论和实践相结合。笔者还发现,通过学习使用三维重建可视化系统进行“术前彩排”的研究生对手术进程的理解,比以往传

统方法下的学生明显提高,术中对肝内重要管道结构认识更清晰。相对二维重建,经历三维重建可视化系统培训的学生对肝段的划分、肝脏占位的定位、手术模拟等方面有较好的学习成果^[5]。(4)术后重复学习和围手术期的管理能力提高:因为学生参与术前讨论、手术规划、医患沟通和手术过程,术后可对病人进行精细化管理,向病人灌输“加速康复外科”理念,使其了解围手术期处理的重要性,掌握常见手术并发症的产生原因和处理方法;手术后,对病人进行 CT 等影像学复查并和术前进行对比,将术前计算残余肝体积和术后 CT 真正残余肝体积进行比较,结合肝功能分析,验证手术的精准性,初步判断病人的预后情况,此过程也是再次学习的过程。

在临床教学工作中,对比两组学生的教学培训方法和临床工作能力还发现:受规培时间的限制,其真正在本科室工作期间有时收治病例较少,未必能接触到典型或有教学意义的病例;以往的传统培训模式,仅靠在科室轮转期间内收集的有限病例进行以病例为导向的教学培训方法,其效果往往欠佳。而三维重建可视化系统,可借助计算机将典型的具有教学意义的临床病例进行保存,随时回放,随时模拟教学;让学生能系统学习本科室相关疾病的专业知识。通过典型病例的反复学习和演练,可在有限的规培时间内,最大化提高学习效果。三维重建技术可将肝脏放大、旋转、分解,能帮助学生掌握肝脏解剖结构^[6],还可将病人的肝脏及其内在管道系统和病灶等信息以不同颜色立体化显示^[7]。传统的二维平面评估方式是临床医师根据自己的读片经验和想象力,在自我意识中形成所谓的空间图像,具有个人主观色彩,不能被他人借鉴和参考,这种评估,较难精确地把握肿瘤与肝脏及其管道之间立体位置关系^[8-9]。且不同水平的医师在评估中会有不同程度差异,这种差异表现在:(1)研究生和带教老师之间的差异;(2)不同年资的带教老师之间的差异。以上差异可影响评估的客观性、准确性,也影响临床教学质量。有研究表明,肿瘤三维重建定位比二维图像定位准确率提高了 37%^[10];而且能够客观的形成肿瘤的立体空间构象,消除个体化评估差异的同时,能让研究生对上级医生制定的手术方案有直观的认识和领悟,便于手术中的配合和指导教学,缩短肝脏外科的学习曲线^[9]。

“精准肝脏外科”理念包含很多内容,三维重建可视化技术仅是精准肝脏外科术前精准评估中的一个部分。笔者重点强调将三维重建可视化技术运用于临床教学工作,其目的是通过该方法让研究生对肝脏结构和疾病及手术过程有更深刻的理解和认识;并

以此为契机,促进他们对“精准肝脏外科”乃至“精准外科”理念有更深刻的了解^[11-12]。

研究生从医学院校到正式从事临床工作,正处于临床思维养成和意识形态转变的关键时期,传统的单一教学培训模式不能满足日新月异的医学发展要求;应充分调动学习者的积极性,发挥其主观能动性,运用最有效的方法向其灌输现代化的医学理念和知识,与时俱进的开拓其视野;为他们今后的成长和可持续发展提供帮助和鼓励。综上所述,将三维重建可视化技术运用到肝脏外科研究生的规范化培训和教学工作中,能取得较好的临床带教效果。

参考文献

- [1] 董家鸿. 精准肝脏外科[J]. 中华消化外科杂志, 2014, 13(6): 405-411.
- [2] Silen C, Wirell S, Kvist J, et al. Advanced 3D visualization in student-centred medical education[J]. Med Teach, 2008, 30(5): e115-e124.
- [3] 唐洁婷, 房静远. 提高临床教学质量的策略探讨[J]. 中国高等医学教育, 2012(7): 90-91.
- [4] 韩加刚, 杨翔, 王振军, 等. 以提高外科基本操作能力为主的临

床教学方法研究与实践[J]. 中国高等医学教育, 2011(2): 80.

- [5] Jurgaitis J, Paskonis M, Pivoriunas J, et al. The comparison of 2-dimensional with 3-dimensional hepatic visualization in the clinical hepatic anatomy education[J]. Medicina, 2008, 44(6): 428.
- [6] 张少君, 钱国军. 数字虚拟肝脏在肝脏外科中的应用[J]. 肝胆外科杂志, 2012, 20(1): 76-78.
- [7] 方驰华, 张永祥, 范应方, 等. 个体化肝静脉、门静脉三维重建在肝切除术中的应用[J]. 中华外科杂志, 2014, 52(1): 45-49.
- [8] Yamanaka J, Saito S, Fujimoto J. Impact of preoperative planning using virtual segmenta volunetry on liver resection for hepatocellular carcinoma[J]. World J Surg, 2007, 31(6): 1251-1257.
- [9] 宋研, 禹亚彬, 祁付珍, 等. 三维重建可视化技术在腹腔镜精准肝切除中的运用[J]. 中华普通外科杂志, 2018, 33(9): 788-789.
- [10] Lamadé W, Glombitza G, Fiseher L, et al. The impact of 3-dimensional reconstructons on operation planning in liver surgery[J]. Arch Surg, 2000, 135(11): 1256-1261.
- [11] 董家鸿, 张宁. 精准外科[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(5): 321-323.
- [12] 曾宁, 范应方, 杨剑, 等. 数字虚拟技术在肝胆外科临床教学中的应用研究[J]. 中国继续医学教育, 2018, 10(33): 16-19.

收稿日期: 2020-06-09 修回日期: 2020-07-03 编辑: 石嘉莹

(上接第 1402 页)

及消脂、祛屑、止痒为一体,且未发现明显毒副作用,值得临床进一步研究。

参考文献

- [1] 金起凤, 周德瑛. 中医皮肤病学[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2000.
- [2] 赵洁, 张宇明, 荆月黎, 等. 中医治疗脱发的历史沿革[J]. 世界中西医结合杂志, 2014, 9(1): 8-10, 19.
- [3] Rathnayake D, Sinclair R. Male androgenetic alopecia[J]. Expert Opin Pharmacother, 2010, 11(8): 1295-1304.
- [4] 陈达灿. 皮肤性病科专病中医临床诊治[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000.
- [5] 夏烽, 刘纪青. 自拟滋肾养血生发汤治疗脂溢性脱发疗效观察[J]. 时珍国医国药, 2012, 23(10): 2645-2646.
- [6] Ertas R, Orscek O, Kartal D, et al. Androgenetic alopecia as an indicator of metabolic syndrome and cardiovascular risk[J]. Blood

Press, 2016, 25(3): 141-148.

- [7] 赵辨. 中国临床皮肤病学[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2011: 122.
- [8] 杨志波, 范瑞强, 邓丙戌, 等. 中医皮肤性病学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2010: 211-212.
- [9] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002.
- [10] Seetharam K. Alopecia areata: an update[J]. Indian J Dermatol Venereol Leprol, 2013, 79(5): 563.
- [11] Jain R, De-Eknamkul W. Potential targets in the discovery of new hair growth promoters for androgenic alopecia[J]. Expert Opin Ther Targets, 2014, 18(7): 787-806.
- [12] 吴承艳, 吴承玉, 佟书娟, 等. 桑柏生发方的体外抑真菌作用研究[J]. 南京中医药大学学报, 2008, 24(6): 404-405.

收稿日期: 2020-02-24 修回日期: 2020-04-10 编辑: 王娜娜