

· 专家共识 ·

三维腹腔镜技术在泌尿外科应用专家共识

三维腹腔镜技术在泌尿外科应用研究专家共识组

腹腔镜技术是利用电子和光学设备,通过小孔完成复杂的手术,具有并发症少、安全、康复快的特点。传统的二维(two dimensions,2D)腹腔镜手术已经成为现代医学中一项熟练的外科技术并得到广泛应用。近些年发展起来的机器人辅助腹腔镜手术系统由于能够提供精确的三维(three dimensions,3D)解剖空间和精细操作,已成为未来医学的发展方向,但昂贵的设备及高额的手术费用限制了其在临床的应用和普及。而3D腹腔镜技术既像传统腹腔镜一样操作简单、易普及,又可提供3D立体的手术画面,逐渐成为外科医师关注的焦点。本文就3D腹腔镜成像原理与发展历史,以及3D腹腔镜技术的优势、临床应用及未来发展方向所形成的专家共识做一介绍。

一、3D腹腔镜成像原理与发展历史

3D腹腔镜成像系统利用了人眼的仿生学原理。3D腹腔镜的镜头具有独特的左右分离式的双通道镜片系统,能对同一物体收集左、右两束具有极小差别的影像。利用特殊的视频信号控制器可以同时将左、右两路视频信号快速、交替、无交叉地在显示器上建立左右图像,并通过改变液晶调制屏的偏振状态,同时将两幅图像分别以水平偏振光和垂直偏振光在显示器上播放。当医师佩戴一副左右眼与液晶屏幕偏振状态一致的无源偏振眼镜时,左、右眼可分别接收到左、右镜片系统内的图像,使医师形成立体视觉,产生3D视觉效果^[1]。

目前临床应用的3D高清成像腹腔镜手术系统已经历了近20年的发展。1991年,立体腹腔镜技术开始应用于动物实验^[2],1992年进入临床,应用于胆囊切除^[3]。但初期的立体腹腔镜要求医师佩戴头套式显示器,而且镜头光线很暗,手术视野不清晰,应用受限^[4]。随着光学系统的改进及数字高清信号系统的出现,现代3D成像腹腔镜系统手术视

野的清晰度和亮度大幅提高,同时只需要佩戴一副轻巧的偏振光眼镜即可进行手术操作,简单方便,使其广泛应用成为可能^[5]。2012年下半年,3D高清成像腹腔镜手术系统被引入国内,北京协和医院率先在国内发表文章^[6],探讨了相关的应用体会。

有关3D腹腔镜技术的临床应用研究主要集中在2D及3D腹腔镜的对比方面。Patel等^[7]及Smith等^[8]将腹腔镜初学者随机分为2D组和3D组,研究结果均显示3D组手术时间和准确程度优于2D组。Kong等^[9]研究发现,54%的初学者和80%的有经验的医师更喜欢使用3D腹腔镜系统。在Cicione等^[10]的研究中,10名腹腔镜专家和23名住院医师分别应用3D和2D成像系统进行了5项操作,发现3D腹腔镜在总操作时间及失误数量方面占优势。但对于专家组而言,3D腹腔镜技术只加快了“螺栓转移”一项操作的速度,而对于住院医师组而言,则提高了其在3个项目中的操作水平。

经过一段时间的临床应用,国内泌尿外科专家在3D腹腔镜技术操作和适用领域方面达成较为一致的共识:3D腹腔镜技术较2D腹腔镜技术的学习曲线短,对操作人员无特殊要求,易培训,可以为腹腔镜手术的初学者从临床解剖过渡到实践操作提供更好的帮助,使其更快地掌握腹腔镜手术技术。

二、3D腹腔镜技术的优势

在传统2D腹腔镜手术系统中,解剖结构的前后关系和深度信息在显示屏上无法直接体现,原本有前后层次关系的器官、组织、血管呈现在同一平面上,手术中难免产生手眼不协调的情况。术者必须通过运用“透视投影”、“遮挡效应”或“运动视差”等技巧来间接判断解剖关系,特别对于腹腔镜初学者,在对器官大小和距离不熟悉时,通过长柄手术器械操作会丧失深度感觉,出现视觉错位,导致手术时间延长,甚至增加并发症发生率,影响手术效果。3D高清技术可改善腹腔镜医师对深度的感知,在最小创口的基础上还原了体内的3D结构,并具有最大4倍的放大效果,可以最大程度地实现手术的精确操作,减少血管和神经损伤,缩短手术时间。另

外,3D 摄像系统的使用方法和现有内镜摄像系统接近,不需要改变术者的手术习惯和操作步骤。目前,3D 腹腔镜手术的费用与 2D 手术相当,无额外费用。一般适合于 2D 腹腔镜治疗的患者原则上也适合 3D 腹腔镜,但更适合腹腔或盆腔内位置深在器官的手术。对于一些精细解剖、成形重建手术,3D 腹腔镜尤其具有优势,如腹膜后解剖复杂的嗜铬细胞瘤或副节瘤切除、肾盂成形、肾部分切除、肾癌合并腔静脉瘤栓切除、前列腺癌根治、全膀胱切除等复杂手术。

机器人辅助腹腔镜手术系统与传统 3D 腹腔镜系统相比,拥有更加清晰的 3D 视野,但其设备昂贵,且每台手术需要 3 万~5 万元的一次性手术耗材。因此,由于医疗保险等经济原因,机器人技术在我国尚未像在欧美国家那样获得广泛应用。相比之下,3D 高清腹腔镜设备的价格仅为腹腔镜机器人的 1/10,且无额外手术耗材。另外,机器人手术系统与传统腹腔镜手术和开腹手术相比,还有一点不足,即不具备触觉反馈,无法为外科医师提供触觉感知。而 3D 腹腔镜下的手术,医师可以通过器械感知组织器官,避免组织撕裂损伤。

三、3D 腹腔镜技术在泌尿外科的应用

目前我国泌尿外科医师做腹腔镜手术时,多采用腹膜后腔入路,这一入路没有自然腔隙,且解剖位置深在,缺乏立体解剖结构标志,所以传统 2D 腹腔镜学习曲线较长,机器人腹腔镜手术又受到空间限制。3D 腹腔镜可以取长补短,较好地解决这一问题。继北京协和医院泌尿外科在国内率先开展 3D 腹腔镜之后,目前北京、安徽、四川、上海等省市多家医院相继开展了该项技术,其应用领域包括肾上腺、肾脏、输尿管、前列腺、膀胱等器官的手术,几乎涵盖了所有泌尿外科腹腔镜手术。2015 年北京朝阳医院还录制出版了 3D 腹腔镜手术操作录像。

在上尿路重建手术,如肾盂成形术和肾部分切除术等有缝合操作的手术中,3D 腹腔镜较传统 2D 腹腔镜有明显优势^[11-13]。传统 2D 腹腔镜下这类手术的关键限速步骤是缝合与打结,而在 3D 视野下,持针、进针角度、打结均可获得与直视下操作类似的感觉,操作更为容易,不仅可缩短手术时间,还可降低术后吻合口漏及再狭窄的发生率。

在下尿路手术,如膀胱、前列腺癌根治术中,3D 腹腔镜通过给术者提供高清 3D 立体术野,有利于术者进行组织层次的识别、精细解剖的分离和神经血管束的保留,减少术中出血量及术后并发症的发

生,缩短手术操作时间^[14-15]。

通过总结将 3D 腹腔镜应用于各种泌尿外科手术的经验,国内该领域的专家认为,3D 腹腔镜更适用于解剖结构复杂、需要精细解剖及重建的手术,如需要处理与周围血管关系密切的肿瘤切除手术、淋巴结清扫、盆腔手术、肾部分切除术、肾盂输尿管成形及输尿管吻合等。对于解剖结构表浅、操作简单的手术,3D 腹腔镜优势不大。

四、3D 腹腔镜技术局限与发展前景

任何一项技术均不是十全十美的,3D 腹腔镜尚存在一定的局限性。首先,佩戴 3D 眼镜后,常因镜片不合适、物体快速移动、非自然的动态模糊等因素而产生视觉疲劳^[16]。这种不良反应来源于“辐辏、调节冲突”,术者主要表现为头晕、恶心和易疲劳,其持续时间在应用 3D 系统初期较长,经过一定的手术积累后逐渐缩短。其次,由于 3D 腹腔镜采用双通道平行光学镜头,30°镜不能像普通腹腔镜镜头那样左右旋转,通过调整获得不同的视野;同时易与其他器械相互干扰。此时,可考虑使用 0°镜以改善这种情况。

在 2012 年 11 月的德国电子展上,出现了由 700 个摄像头构成的全息摄像技术,可呈现目标组织或器官 360°的全方位图像,这对于肝脏、胃、胰腺等器官的较复杂的手术意义重大。2015 年 1 月美国微软公司发布的 HoloLens 全息眼镜,可以将人体的肌肉组织、血管组织骨骼组织瞬间分辨出来,完全改变了人们常规的学习观察人体结构的方式。2012 年,Khoshabeh 等^[17]还报道了多视点裸眼 3D 腹腔镜系统。科技的不断进步,预示着微创技术的发展即将进入全新的时代。

参与本共识编写及讨论的专家(按姓氏汉语拼音排序):黄毅(北京大学第三医院)、李汉忠(中国医学科学院北京协和医学院 北京协和医院)、梁朝朝(安徽医科大学第一附属医院)、马潞林(北京大学第三医院)、齐琳(中南大学湘雅医院)、汪清(新疆维吾尔自治区人民医院)、王东文(山西医科大学第一医院)、王林辉(第二军医大学长征医院)、魏强(四川大学华西医院)、夏国伟(复旦大学附属华山医院)、邢念增(首都医科大学附属北京朝阳医院)、姚欣(天津市肿瘤医院)、叶定伟(复旦大学附属肿瘤医院)、张玉石(中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院)、周利群(北京大学第一医院)

执笔专家:张玉石、李汉忠

参 考 文 献

- [1] Smith R, Day A, Rockall T, et al. Advanced stereoscopic projection

- technology significantly improves novice performance of minimally invasive surgical skills [J]. Surg Endosc, 2012, 26 (6): 1522-1527.
- [2] von Pichler C, Radermacher K, Boeckmann W, et al. Three-dimensional versus two-dimensional video endoscopy. A clinical field study in laparoscopic application [J]. Stud Health Technol Inform, 1996, 29: 667-674.
- [3] Becker H, Melzer A, Schurr MO, et al. 3-D video techniques in endoscopic surgery [J]. Endosc Surg Allied Technol, 1993, 1 (1): 40-46.
- [4] Calvano CJ, Moran ME, Tackett LD, et al. New visualization techniques for in utero surgery: amnioscopy with a three-dimensional head-mounted display and a computer-controlled endoscope [J]. J Endourol, 1998, 12 (5): 407-410.
- [5] Bhayani SB, Andriole GL. Three-dimensional (3D) vision: does it improve laparoscopic skills? An assessment of a 3D Head-Mounted Visualization System [J]. Rev Urol, 2005, 7 (4): 211-214.
- [6] 李汉忠, 张玉石, 张学斌, 等. 3D 腹腔镜系统在泌尿外科的应用 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2013, 34 (5): 325-328.
- [7] Patel HR, Ribal MJ, Arya M, et al. Is it worth revisiting laparoscopic three-dimensional visualization? A validated assessment [J]. Urology, 2007, 70 (1): 47-49.
- [8] Smith R, Day A, Rockall T, et al. Advanced stereoscopic projection technology significantly improves novice performance of minimally invasive surgical skills [J]. Surg Endosc, 2012, 26 (6): 1522-1527.
- [9] Kong SH, Oh BM, Yoon H, et al. Comparison of two- and three-dimensional camera systems in laparoscopic performance: a novel 3D system with one camera [J]. Surg Endosc, 2010, 24 (5): 1132-1143.
- [10] Cicione A, Autorino R, Breda A, et al. Three-dimensional vs standard laparoscopy: comparative assessment using a validated program for laparoscopic urologic skills [J]. Urology, 2013, 82 (6): 1444-1450.
- [11] 周骏, 梁朝朝, 叶元平, 等. 3D 腹腔镜技术在上尿路重建手术中应用的初步探讨 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2014, 29 (6): 471-473.
- [12] 徐维锋, 李汉忠, 纪志刚, 等. 三维腹腔镜与传统腹腔镜下肾盂成形术的对照研究 [J]. 中华外科杂志, 2014, 52 (10): 771-774.
- [13] 徐维锋, 李汉忠, 张玉石, 等. 3D 腹腔镜与 2D 腹腔镜下保留肾单位手术的对照研究 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2014, 35 (6): 410-413.
- [14] 梁朝朝, 周骏, 叶元平, 等. 3D 腹腔镜与 2D 腹腔镜前列腺癌根治术的对比研究 [J]. 现代泌尿生殖肿瘤杂志, 2014, 6 (3): 150-153.
- [15] 刘皓, 林天歆, 许可慰, 等. 3D 腹腔镜下根治性膀胱前列腺切除术的初步经验 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2013, 34 (10): 767-770.
- [16] Zeri F, Livi S. Visual discomfort while watching stereoscopic three-dimensional movies at the cinema [J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2015, 35 (3): 271-282.
- [17] Khoshabeh R, Juang J, Talamini MA, et al. Multiview glasses-free 3-D laparoscopy [J]. IEEE Trans Biomed Eng, 2012, 59 (10): 2859-2865.

(收稿日期: 2015-10-10)

(本文编辑: 李静)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中华外科杂志》对作者署名的一般要求

本刊编辑部

作者姓名在题名下按序排列, 排序应在投稿前由全体作者共同讨论确定, 投稿后不应再作改动, 确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议书面证明。

作者应同时具备以下四项条件: (1) 参与论文选题和设计, 或参与资料分析与解释; (2) 起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容; (3) 能按编辑部的修改意见进行核修, 对学术问题进行解答, 并最终同意论文发表; (4) 除了负责本人的研究贡献外, 同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者, 仅对科研小组进行一般管理也不宜列为作者。

每篇论文均需确定一位能对该论文全面负责的通信作者。通信作者应在投稿时确定, 如在来稿中未特殊标明, 则视第一作者为通信作者。集体署名的论文应将对该文负责的关键人物列为通信作者。无论包含几位作者, 均需标注通信作者, 并注明其 Email 地址。

对给予实质性帮助但不符合作者条件的单位或个人可在文后给予志谢。被志谢者包括: (1) 对研究提供资助的单位和个人、合作单位; (2) 协助完成研究工作和提供便利条件的组织和个人; (3) 协助诊断和提出重要建议的人; (4) 给予资料、图片、文献、研究思想和设想的转载和引用权的所有者; (5) 做出贡献又不能成为作者的人, 如提供技术帮助和给予财力、物力支持的人, 此时应阐明其支援的性质。不宜将被志谢人放在作者的位置上, 混淆作者和被志谢者的权利和义务。