



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.10.003
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.10.003
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(10):1381-1387.

· 专题研究 ·

3D 腹腔镜在胃癌手术中的应用效果及安全性的 Meta 分析

张春燕¹, 孙莉²

(大连医科大学附属第一医院 1. 胃肠外科 2. 护理部, 辽宁大连 116011)

摘要

目的: 评价 3D 腹腔镜技术在胃癌手术中的应用效果及安全性。

方法: 检索多个国内外文献数据库, 收集 3D 腹腔镜应用于胃癌手术的临床对照研究。由 2 名独立研究者根据纳入与排除标准对文献进行筛选、提取资料 and 评价质量后, 采用 RevMan 5.2 软件进行 Meta 分析。

结果: 最终纳入 7 项研究, 共有 650 例患者。Meta 分析结果显示, 与对照组 (2D 腹腔镜手术) 比较, 3D 腹腔镜手术的手术持续时间缩短 ($MD=-0.59$, $95\% CI=-0.76\sim-0.42$, $P<0.000 01$), 术中出血量减少 ($MD=-0.56$, $95\% CI=-0.73\sim-0.39$, $P<0.000 01$), 住院费用增加 ($MD=378.42$, $95\% CI=171.81\sim585.04$, $P=0.000 3$)。所纳入的研究显示, 3D 腹腔镜手术在其他疗效指标及安全性方面与对照组无统计学差异 (均 $P>0.05$)。

结论: 3D 腹腔镜辅助胃癌手术在手术时间与术中出血量方面具有优势, 手术安全性较好, 但手术费用偏高。

关键词

胃肿瘤; 胃切除术; 成像, 三维; 腹腔镜; Meta 分析

中图分类号: R735.2

Efficacy and safety of using 3D laparoscopic technique in gastric cancer surgery: a Meta-analysis

ZHANG Chunyan¹, SUN Li²

(1. Department of Gastrointestinal Surgery 2. Nursing Department, the First Affiliated Hospital, Dalian Medical University, Dalian, Liaoning 116011, China)

Abstract

Objective: To evaluate the efficacy and safety of using 3D laparoscopic technique in gastric carcinoma surgery.

Methods: The randomized clinical trials regarding using 3D laparoscopic technique in gastric carcinoma surgery were collected by searching several national and international online databases. Article screening, data extraction and quality assessment were performed by two independent reviewers according to the defined inclusion and exclusion criteria, and then, Meta-analysis was performed by using RevMan 5.2 software.

Results: Seven studies were finally included with 650 patients. Results of Meta-analysis showed that the operative time was shortened ($MD=-0.59$, $95\% CI=-0.76\sim-0.42$, $P<0.000 01$), and intraoperative blood loss was reduced ($MD=-0.56$, $95\% CI=-0.73\sim-0.39$, $P<0.000 01$), while hospitalization expense was increased ($MD=378.42$, $95\% CI=171.81\sim585.04$, $P=0.000 3$) in 3D laparoscopic surgery compared with control group (2D laparoscopic

基金项目: 中华医学会 2016 年医学教育研究立项课题资助项目 (2016B-HL031)。

收稿日期: 2016-06-30; 修订日期: 2016-09-13。

作者简介: 张春燕, 大连医科大学附属第一医院主管护师, 主要从事胃肠肿瘤的围手术期护理方面的研究。

通信作者: 孙莉, Email: sunli75@163.com

surgery). Results of the included studies indicated that other efficacy parameters and safety of 3D laparoscopic surgery had no significant difference compared with control group (all $P>0.05$).

Conclusion: 3D laparoscopic assisted surgery for gastric carcinoma has advantage in terms of operative duration and blood loss, and it also has better surgical safety, but the hospitalization cost may increase.

Key words: Stomach Neoplasms; Gastrectomy; Imaging, Three-Dimensional; Laparoscopes; Meta-Analysis

CLC number: R735.2

在过去20年,腹腔镜外科新技术的发展已通过减少手术创伤,加快术后康复,缩短了住院时间^[1]。然而,与开腹手术相比,腹腔镜手术对术者的要求更高,需要术者拥有丰富的空间想象技能,通常需要在2D图像的引导下完成三维空间的手术操作^[2]。因此,术者缺少深度感知和空间定位,需要承受较高的视觉和认知负荷^[3-4]。3D技术的发展代替2D技术,克服了腹腔镜技术开展过程中的一些挑战性问题^[5-6]。3D技术虽然早在上世界90年代已被引入外科手术领域,但依然没有标准化^[7-8],这可能源于其应用副作用研究欠缺、显示器分辨率较低、费用昂贵等因素^[2]。近几年,偏光式3D显示技术以及高清3D显示屏的应用逐渐克服了上述缺点,Sørensen等^[9]的系统分析证实3D技术可以使多种类型外科手术持续时间缩短。然而,不同类型的手术操作差别较大,有必要针对3D腹腔镜应用胃癌手术中的效果进行独立的研究,以获得特异性的临床证据,目前已有临床报告多为单个研究,普遍存研究样本量小、研究设计不严谨等不足。本研究汇总国内外多个该领域随机对照研究的结果进行Meta分析,旨在系统评价3D腹腔镜治疗在胃癌手术中的应用效果及安全性。

1 资料与方法

1.1 检索策略

依据PRISMA声明的指导方针撰写完成^[10],检索了中文期刊全文数据库(CNKI)、维普中文科技期刊数据库、万方医学期刊数据库,及知名外文网站如PubMed、EMBASE医药数据库、Cochrane图书馆、中国生物医学文献数据库(CBM)共计7个数据库,全面检索了3D腹腔镜应用于胃癌手术的临床相关研究。检索时间自建库开始至2016年2月29日为止,中文数据库检索时使用中英文扩展功能,不限制文献的发表语言及国家。应用检索词包括:3D、Three-Dimensional、

Endoscopy、Laparoscopy、Laparoscopes、腹腔镜,并含胃癌、Gastric Cancer、Cacinoma of Stomach、Stomach Cancer、Gastric Carcinoma,然后筛选随机对照研究作为本次研究对象。英文数据库应用主题词和自由词结合进行检索。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 所有纳入研究病例均被诊断为胃癌或者胃部肿瘤;(2) 治疗方法为治疗组应用3D腹腔镜技术辅助完成外科手术治疗;(3) 对照组干预措施为2D腹腔镜技术辅助完成外科手术治疗;(4) 所有纳入文献均为随机对照研究,包括明确提出具体的随机分组方法,或在研究中仅是简单提及随机,例如计算机软件生成随机数字或随机数字表法等。

1.2.2 排除标准 (1) 排除合并严重心脑血管功能不全、精神疾病、其他神经系统疾病等的研究;(2) 排除质量差的文献,例如疗效无法判断、无法利用、资料不全、报告重复等,如果是针对同一研究对象在不同观察点上做的报告,则仅采用最全面、最新的研究报道作为研究对象。

1.3 资料提取与质量评价

1.3.1 文献评价 本研究采用改良版Jadad量表对纳入的文献进行质量评价,主要从文献随机化程度、研究盲法的设计、研究分析报告等内容角度进行评价,按照该量表的评分方法,从0~7分别予以赋分,按照分数的高低进行定级,一般认为3分以下为低质量文献,4分以上为高质量文献。

1.3.2 资料提取 由2名作者独立完成文献检索,根据预先指定的筛选标准,通过阅读标题或摘要完成文献初筛;对符合要求的文献下载全文,进一步精读摘要或全文,剔除重复文献、非临床研究文献及非随机对照研究;最后对所纳入文献提取研究结果和有价值的信息收集记录。遇到可疑文献时,由2人商量决定。

1.4 统计学处理

应用RevMan 5.2软件进行Meta分析,连续

变量用加权均数差 (weighted mean difference, WMD) 及其 95% 可信区间 (confidence interval, CI) 表示, 用优势比 (odds ratio, OR) 表示计数资料。采用异质性检验检测纳入研究文献间的异质性大小, 并根据检测结果选择分析模型。通过漏斗图的基本模式来检测发表偏倚, 通过敏感性分析选择可信度高的结果进行可并, 以获得可靠的结论。

2 结 果

2.1 检索结果

初步检索符合要求文献 121 篇, 阅读标题和摘要后删除重复文献 ($n=39$), 排除以模拟环境完成的非临床研究 38 项, 动物实验 6 项, 综述类研究 11 项, 初筛后符合纳入标准的文献共有 27 篇。对上述 27 篇文献进行精读全文, 根据研究的内容和目的, 及文献的质量做最终的筛选, 最后纳入文献 7 篇 (图 1)。

2.2 纳入文献的特征与质量

本研究所纳入的 7 篇^[11-17]文献 (表 1), 其中有 3 篇^[11-13]发表在 SCI 杂志, 3 篇^[14-16]发表在国内

核心期刊杂志上, 所有研究均为随机对照试验, 共涉及病例 650 例, 其中 3D 治疗组 387 例, 2D 治疗组 263 例。其中 2 篇^[12,13]实验组采用术前 3D CT 辅助腹腔镜手术治疗, 其余 5 篇^[11,14-17]均为术中 3D 腹腔镜辅助完成胃癌手术治疗, 所有文献对照组均为术中 2D 腹腔镜技术辅助完成胃癌手术。有 4 篇^[11-12,15,17]提及治疗安全性, 分别从术中、术后并发症及病死率等角度对治疗安全性进行评价, 结果表明两组比较安全性无统计学差异。

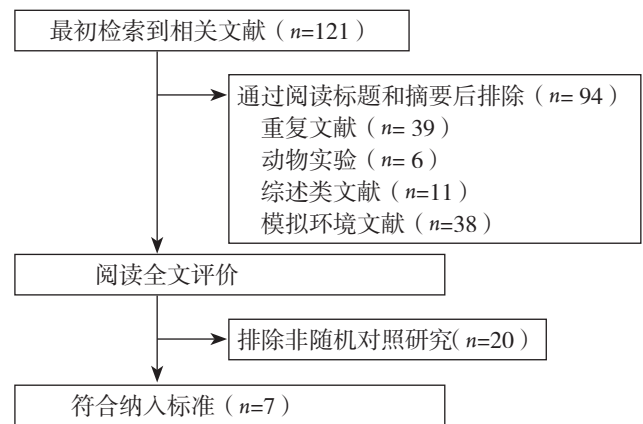


图 1 文献筛选流程

Figure 1 Literature screening process

表 1 纳入文献的一般资料

Table 1 General data of the included studies

研究	n 研究组 / 对照组	年龄 (岁)		性别 (男 / 女)		干预措施 (中药处方 / 西药)	
		研究组 / 对照组	研究组 / 对照组	研究组	对照组	研究组	对照组
Sahu, 等 ^[11] 2014	1/1		40/36	女	女	3D	2D
Wang, 等 ^[12] 2014	231/81		61.34 ± 10.38/59.48 ± 10.82	178/52	58/23	3DCT	NO-3DCT
Takiguchide, 等 ^[13] 2009	10/35		61 ± 6/64 ± 11	7/3	20/15	3D CT 导航系统	2D
陈海金, 等 ^[14] 2014	40/40		49.0 ± 4.8/51.0 ± 5.2	27/13	30/10	3D	2D
季福建, 等 ^[15] 2015	40/40		—	—	—	3D	2D
洪清琦, 等 ^[16] 2015	21/22		53.1 ± 11.6/54.4 ± 10.6	15/6	18/4	3D	2D
陆琦, 等 ^[17] 2015	44/44		56.6 ± 5.3/56.5 ± 5.5	24/20	23/21	3D	2D

表 1 纳入文献的一般资料 (续)

Table 1 General data of the included studies (continued)

研究	主要结局指标	结果	安全性
Sahu, 等 ^[11] 2014	手术时长、图像质量等手术参数	3D 组手术时间缩短, 图像质量优于对照组	未有并发症发生, 术后达到预期恢复效果
Wang, 等 ^[12] 2014	手术时长、失血量、术后恢复时间、术后并发症	3D CT 组手术时间和失血量低于 NO-3DCT 组	肺感染、腹部感染、吻合口出血、吻合口瘘、败血症及术后病死率
Takiguchide, 等 ^[13] 2009	手术时间、失血量、清扫淋巴结数量	3DCT 组术中失血量减少	未提及
陈海金, 等 ^[14] 2014	手术时长、失血量、住院总费用	手术时长缩短	未提及
季福建, 等 ^[15] 2015	手术时间、学习曲线、失血量、中转开腹、淋巴结清扫	3D 组手术时间和学习曲线缩短, 出血量减少	无死亡病例
洪清琦, 等 ^[16] 2015	食管-空场吻合口缝合时间、脾门清扫时间、总手术时间、术中失血量、淋巴结清扫数、总住院费用等	3D 组失血量减少, 食管-空场吻合口缝合及脾门清扫时间缩短	未提及
陆琦, 等 ^[17] 2015	手术时长、失血量、住院总费用	手术时长缩短	2D 组死亡 1 例

2.3 纳入研究的质量评价

所有纳入文献均设立对照组，其中1篇^[11]明确说明采用随机抽样法分组，3篇^[12,15-16]简单提及采用随机法分组，余3篇^[13-14,17]仅描述为随机分组。7篇文献的组间基本情况没有统计学差异，有可

比性，并有明确的病例纳入与排除标准。无文献提及随机分配隐藏，以及提及使用盲法，改良版Jadad量表评分结果7篇文献均属于较低质量的随机对照研究（表2）。

表 2 纳入研究的方法学质量评价

Table 2 Assessment of methodological quality of the included studies

研究	随机方式	分配隐藏	实施盲法	剔除/脱落	报告偏倚	其他偏倚
Sahu, 等 ^[11] 2014	随机抽样法	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
Wang, 等 ^[12] 2014	随机法	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
Takiguchide, 等 ^[13] 2009	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
陈海金, 等 ^[14] 2014	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
季福建, 等 ^[15] 2015	随机法	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
洪清琦, 等 ^[16] 2015	随机法	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚
陆琦, 等 ^[17] 2015	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚	不清楚

2.4 临床疗效

2.4.1 手术持续时间 本研究纳入的7篇^[11-17]文献均采用了手术持续时间描述了治疗组与对照组完成胃癌手术的效果比较，共涉及病例650例，将这7组数据进行统计学分析，异质性较大，故改为随机效应模型对手术持续时间进行合并

分析（图2）。结果显示：治疗组手术时间较对照组明显缩短（MD=-0.59，95% CI=-0.76~-0.42，P<0.000 01）。通过漏斗图进行发表偏倚分析（图3），可以看出该7项研究的分布基本对称，但因为本次研究纳入文献数量不足10篇，不足以确定是否存在发表偏倚，需要更多的研究支持。

Study or Subgroup	3D			2D			Weight	std. Mean Difference IV, Fixed, 95% CI	std. Mean Difference IV, Fixed, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total			
Sahu, 等 ^[11] 2014	150	0	1	190	0	1		Not estimable	
Wang, 等 ^[12] 2014	173.62	27.12	231	189.56	48.36	81	43.8%	-0.47 [-0.72, -0.21]	
Takiguchide, 等 ^[13] 2009	232	35	10	249	71	35	5.8%	-0.26 [-0.96, 0.45]	
季福建, 等 ^[15] 2015	174.3	33.2	40	205.5	32.1	40	13.4%	-0.95 [-1.41, -0.48]	
洪清琦, 等 ^[16] 2015	198.7	14.8	21	205.5	18.5	22	7.8%	-0.40 [-1.00, 0.21]	
陆琦, 等 ^[17] 2015	162	30	44	198	48	44	14.9%	-0.89 [-1.33, -0.45]	
陈海金, 等 ^[14] 2014	168	36	40	192	48	40	14.3%	-0.56 [-1.01, -0.11]	
Total (95% CI)			387			263	100.0%	-0.59 [-0.76, -0.42]	

Heterogeneity: Chi²=6.21, df=5 (P=0.29); I²=19%
Test for overall effect: Z=6.84 (P<0.000 01)

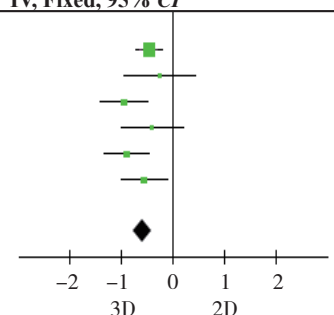


图 2 手术持续时间的比较

Figure 2 Comparison of operative time

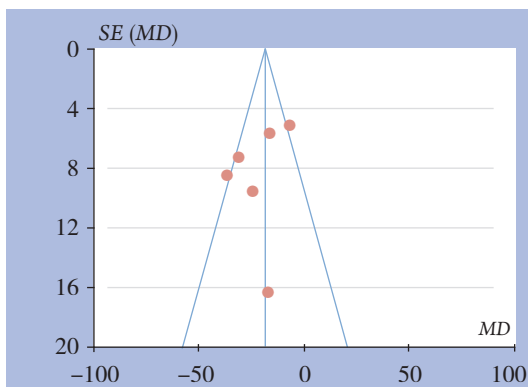


图 3 手术持续时间漏斗图

Figure 3 Funnel plot for operative time

2.4.2 术中失血量 本研究纳入的7篇^[11-17]文献均采用了术中失血量描述了治疗组与对照组完成胃癌手术的效果比较，共涉及病例650例，将这7组数据进行统计学分析，异质性较大（I²=66%，P=0.007），因此采用随机效应模型对术中失血量进行合并分析（图4）。结果显示：研究组术中失血量较对照组明显减少（MD=-0.56，95% CI=-0.73~-0.39，P<0.000 01）。

2.4.3 住院总费用 本研究纳入的7篇文献中，有3篇^[11-12,14]文献以住院总费用作为评价标准，共涉及病例211例，将这3组数据进行统计学分析，异

质性无统计学意义 ($I^2=0\%$, $P=0.89$), 因此采用固定效应模型对住院总费用进行合并分析 (图 5)。结果显示: 研究组患者的住院总费用较对照组明

显增加 ($MD=378.42$, $95\% CI=171.81\sim585.04$, $P=0.0003$)。

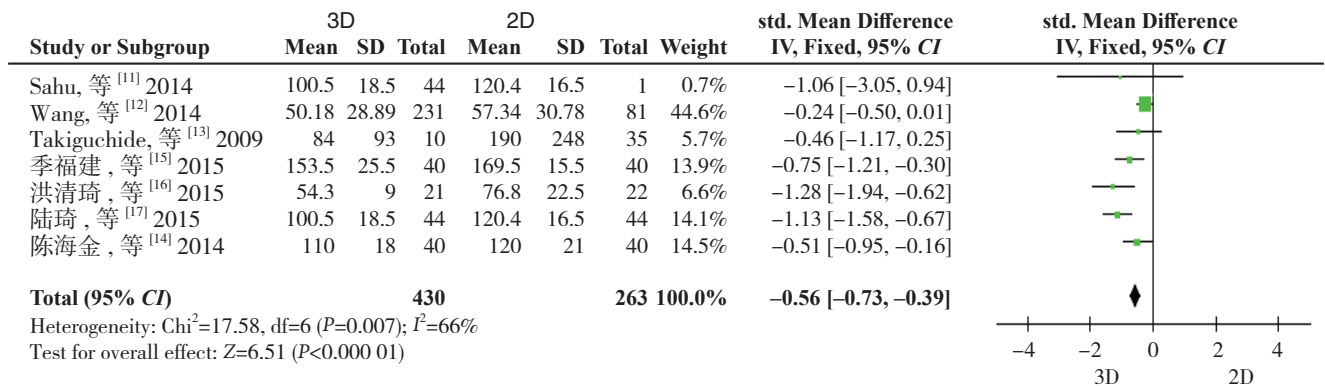


图 4 术中失血量的比较

Figure 4 Comparison of intraoperative blood loss

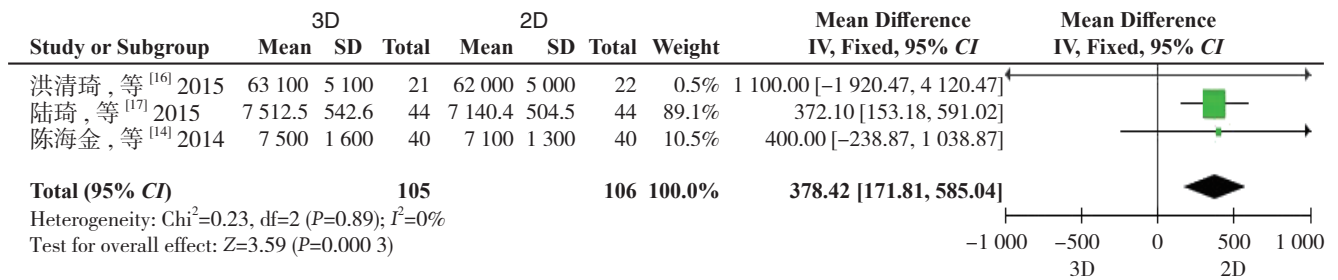


图 5 住院总费用的比较

Figure 5 Comparison of hospitalization costs

2.4.4 其他疗效评价指标 Sahu 等^[11]完成了一项设计严谨的随机对照研究, 除纳入胃癌手术作为研究对象外, 还纳入了胆囊切除术、腹股沟疝修补术、切口疝根治术、粘连松解术等更多病例作为研究对象。其评价指标除上述手术持续时间外, 还重点对图像质量进行了评价, 提出 2D 腹腔镜系统的一个主要缺陷是其深度知觉缺乏, 3D 成像系统引入腹腔镜辅助治疗很好的解决了这一缺陷, 在深度知觉方面 3D 成像系统具有明显优势。并且, 在腹腔内打结、手眼协调等方面, 3D 成像系统辅助腹腔镜技术均优于 2D 系统。3D 成像系统的优势将有助于术者更加快速、准确的完成手术切除和腹腔内打结等操作。

Wang 和 Takiguchi 等^[12-13]的两项研究中除选用手术持续时间及术中出血量作为评价指标外, 还对两组患者手术区域淋巴结的筛除数量、术后恢复时间、术后并发症等指标进行了对比, 研究结果表明在上述各方项指标方面, 组间差异无统计

学意义 (均 $P>0.05$)。

2.5 安全性评价

本研究纳入的 7 篇文献中有 4 篇文献^[12-13, 15, 17]对 3D 腹腔镜技术治疗胃癌的安全性进行了评价, Sahu 等^[11]的研究对安全性进行了描述: 未有严重出血、合并脏器损伤等术中并发症发生, 术后未有继发疾病和死亡病例, 两组患者恢复良好。Wang 等^[12]的研究重点评价了两组患者术后的康复情况: 术后住院时间、术后排气时间、术后首次流食的时间、术后首次半流食时间, 术后输血及感染、溃疡、吻合口出血等术后并发症的情况, 对两组患者的上述数据进行了统计学分析, 结果证明组间没有差异 (均 $P>0.05$)。陆琦等^[17]的研究对两组患者术后复发率和病死率进行了 6 个月随访, 两组患者均未有手术并发症发生, 仅 2D 腹腔镜组有 1 例患者死亡, 组间比较疾病复发率和病死率对比差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。

3 讨论

远端胃癌2D腹腔镜手术与传统手术相比优势不明显^[18],但能够减少手术盲目性,对术中止血、裸化血管具有明显效果^[19]。3D腹腔镜技术在胃癌手术中的应用克服了2D腹腔镜技术存在的不足,本研究纳入的7篇文献均采用了手术持续时间作为3D腹腔镜技术辅助完成胃癌手术的首要评价指标,通过数据合并分析证实3D腹腔镜技术可以显著缩短胃癌手术持续时间。Wagner等^[20]以不同经验的术者为研究对象亦得到了同样的结论,并证实了应用3D成像系统完成手术任务时,所需要的时间与应用2D系统相比显著缩短,并且越复杂的手术这种优势越明显,比较复杂的手术通过应用3D成像系统可以缩短手术时间达75%。Sahu等^[11]的研究纳入了胃癌根治术、胆囊切除术、腹股沟疝修补术、切口疝根治术、粘连松解术等多种手术任务作为研究对象,其结果仅从手术持续时间角度可以证明胃癌根治术是上述手术任务中最复杂的术式。上述证据可以确定3D腹腔镜技术能够缩短胃癌手术的持续时间。

腹腔镜手术与传统手术相比,从术后胃肠道功能恢复、下床活动时间、术后住院天数等方面具有微创优势^[21]。Wang等^[12]研究表明应用3D CT成像技术辅助腹腔镜治疗胃癌可以减少术中血管及脏器的损伤,继而减少出血量。本研究结果表明无论术前应用3DCT成像技术或是术中应用3D摄像系统进行血管解剖位置的实时三维重建,均可能有助于减少术中出血量。从各项评价指标关联度的角度分析,3D腹腔镜技术有利于缩短手术持续时间,清晰的三维图像及三维解剖部位的实时重建等有利于减少术中继发血管和脏器损伤,这均在一定程度上减少术中出血量。

从纳入研究的结果来看,仅有3项研究^[14,16-17]采用住院费用作为评价指标,合并分析显示:3D腹腔镜技术治疗胃癌的住院费用高于2D腹腔镜技术。这与Smith等^[22-23]的研究结果一致,3D技术仍然比标准的2D设备昂贵。但是,3D腹腔镜技术与同样提供3D图像的手术机器人系统相比较,价格要低很多。在某些条件下,可能3D腹腔镜技术是比较合理可行的临床选择。可能因为3D腹腔镜技术应用效果的不明确,限制了其在临床外科手术中的推广,文献研究多采用模拟系统、大鼠等作为研究对象,或者选择不同类型的

术者作为研究对象分析其学习曲线。本研究在重点检索了胃癌手术过程中采用3D腹腔镜技术与2D腹腔镜技术的随机对照研究来完成Meta分析,临床研究数量偏少,随机对照研究设计的不严谨,所有文献均只完成了随机分组,其他如分配隐藏、盲法实施、报告偏倚等方面均未提及。所纳入研究文献的质量直接影响了Meta分析结果的可靠性,因此3D腹腔镜技术在胃癌手术中的应用推广是否适合,还需要更多的临床证据支持,和开展更多高质量的临床随机对照研究,本文将为3D腹腔镜技术在胃癌手术中的临床研究与应用提供研究方向和科学依据。

参考文献

- [1] Buchs NC, Morel P. Three-dimensional laparoscopy: a new tool in the surgeon's armamentarium[J]. *Surg Technol Int*, 2013, 23:19-22.
- [2] Wilhelm D, Reiser S, Kohn N, et al. Comparative evaluation of HD 2D/3D laparoscopic monitors and benchmarking to a theoretically ideal 3D pseudodisplay: even well-experienced laparoscopists perform better with 3D[J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(8):2387-2397.
- [3] Lusch A, Bucur PL, Menhadji AD, et al. Evaluation of the impact of three-dimensional vision on laparoscopic performance[J]. *J Endourol*, 2014, 28(2):261-266.
- [4] 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.
- [5] Kihara K, Fujii Y, Masuda H, et al. New three-dimensional headmounted display system, TMDU-S-3D system, for minimally invasive surgery application: procedures for gasless single-port radical nephrectomy[J]. *Int J Urol*, 2012, 19(9):886-889.
- [6] Zdichavsky M, Schmidt A, Luithle T, et al. Three-dimensional laparoscopy and thoracoscopy in children and adults: a prospective clinical trial[J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2015, 24(3):154-160.
- [7] Kunert W, Storz P, Kirschniak A. For 3D laparoscopy: a step toward advanced surgical navigation: how to get maximum benefit from 3D vision[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(2):696-699.
- [8] 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.
- [9] Sørensen SM, Savran MM, Konge L, et al. Three-dimensional versus two-dimensional vision in laparoscopy: a systematic

- review[J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(1):11-23.
- [10] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement[J]. *Int J Surg*, 2010, doi:10.1016/j.ijso.2010.02.007
- [11] Sahu D, Mathew MJ, Reddy PK. 3D Laparoscopy-help or hype; initial experience of a tertiary health centre[J]. *J Clin Diagn Res*, 2014, 8(7):NC01-03.
- [12] Wang JB, Huang CM, Zheng CH, et al. Role of 3DCT in laparoscopic total gastrectomy with spleen-preserving splenic lymph node dissection[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(16):4797-4805.
- [13] Takiguchi S, Fujiwara Y, Yamasaki M, et al. Laparoscopic intraoperative navigation surgery for gastric cancer using real-time rendered 3D CT images[J]. *Surg Today*, 2015, 45(5):618-624.
- [14] 陈海金, 俞金龙, 黄宗海, 等. 3D 高清腹腔镜在腹腔镜胃癌根治术中的应用[J]. *南方医科大学学报*, 2014, 34(4):588-590.
Chen HJ, Yu JL, Huang ZH, et al. Application of three-dimensional high-definition laparoscope in laparoscopic radical resection of gastric cancer[J]. *Journal of Southern Medical University*, 2014, 34(4):588-590.
- [15] 季福建, 房学东. 3D 腹腔镜与 2D 腹腔镜胃癌根治术临床疗效及学习曲线对比研究[J]. *临床与病理杂志*, 2015, 35(S1):S36.
Ji FJ, Fang XD. Comparison of clinical efficacy and learning curve between 3D and 2D laparoscopic radical surgery for gastric cancer[J]. *International Journal of Pathology and Clinical Medicine*, 2015, 35(S1):S36.
- [16] 洪清琦, 罗琪, 黄正接, 等. 3D 高清腹腔镜在腹腔镜辅助根治性全胃切除术中的应用[J]. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(11):976-978.
Hong QQ, Luo Q, Huang ZJ, et al. Application of Three-dimensional High-definition Laparoscope in Laparoscope-assisted Radical Total Gastrectomy[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2015, 15(11):976-978.
- [17] 陆琦, 陈海军. 胃癌根治术中应用 3D 腹腔镜的临床疗效分析[J]. *大家健康*, 2015, 9(18):125-126.
Lu Q, Chen HJ. Efficacy analysis of using 3D laparoscopic approach in radical gastric resection[J]. *For all Health*, 2015, 9(18):125-126.
- [18] 张兵, 虞黎明, 赖斌, 等. 远端胃癌完全腹腔镜手术对比腹腔镜辅助手术的 Meta 分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(4):405-411.
Zhang B, Yu LM, Lai B, et al. Totally laparoscopic versus laparoscopically assisted surgery for distal gastric cancer: a Meta-analysis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2014, 23(4):405-411.
- [19] 丁杰, 廖国庆, 晏仲舒, 等. 腹腔镜与开腹 D2 远端胃切除术治疗胃癌的 Meta 分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2013, 22(4):401-408.
Ding J, Liao GQ, Yan ZS, et al. Laparoscopy-assisted versus open distal gastrectomy with D2 lymphadenectomy for gastric cancer: a Meta-analysis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2013, 22(4):401-408.
- [20] Wagner OJ, Hagen M, Kurmann A, et al. Three-dimensional vision enhances task performance independently of the surgical method[J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(10):2961-2968.
- [21] 全德峰, 刘江文, 孙琳, 等. 进展期胃癌腹腔镜辅助 D2 根治术的临床疗效分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(8):1201-1204.
Tong DF, Liu JW, Sun L, et al. Laparoscopic-assisted D2 gastrectomy for advanced gastric cancer: a clinical study [J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(8):1201-1204.
- [22] Smith R, Schwab K, Day A, et al. Effect of passive polarizing three-dimensional displays on surgical performance for experienced laparoscopic surgeons[J]. *Br J Surg*, 2014, 101(11):1453-1459.
- [23] Alaraimi B, Bakbak W, Sarker S, et al. A randomized prospective study comparing acquisition of laparoscopic skills in three-dimensional (3D) vs. two-dimensional (2D) laparoscopy[J]. *World J Surg*, 2014, 38(11):2746-2752.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 张春燕, 孙莉. 3D 腹腔镜在胃癌手术中的应用效果及安全性的 Meta 分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(10):1381-1387. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.10.003

Cite this article as: Zhang CY, Sun L. Efficacy and safety of using 3D laparoscopic technique in gastric cancer surgery: a Meta-analysis[J]. *Chin J Gen Surg*, 2016, 25(10):1381-1387. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.10.003