



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.08.004  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2020.08.004  
Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(8):936-946.

· 专题研究 ·

## 三维与二维腹腔镜胆囊切除术治疗胆囊良性疾病疗效与安全性比较的 Meta 分析

仲富瑞, 程宦立, 张浩, 何攀, 罗鸣, 夏先明

(西南医科大学附属医院 肝胆外科, 四川 泸州 646000)

### 摘要

**背景与目的:** 三维 (3D) 与二维 (2D) 腹腔镜胆囊切除术哪种治疗方式更有利于胆囊良性疾病患者, 目前尚无一致结论, 亦无大样本量的多中心研究予以证实。本研究通过 Meta 分析方法评价 3D 腹腔镜与 2D 腹腔镜在胆囊切除术中应用的临床疗效与安全性, 以期对胆囊良性疾病的治疗选择提供参考。

**方法:** 系统检索中英文数据库, 根据纳入及排除标准筛选关于比较 3D 与 2D 腹腔镜应用于胆囊切除术临床疗效的文献, 检索时间截止为 2020 年 3 月。在对纳入研究进行方法学质量评价和数据提取后, 采用 RevMan 5.3 软件行 Meta 分析。

**结果:** 最终纳入 11 篇研究, 包括 7 个随机对照研究 (RCT) 和 4 个回顾性研究, 共 980 例患者, 其中 3D 组 438 例, 2D 组 542 例。Meta 分析结果显示, 与 2D 组比较, 3D 组手术时间 ( $MD=-8.64$ ,  $95\% CI=-12.87\sim-4.42$ ,  $P=0.0001$ )、术中失血量 ( $MD=-13.82$ ,  $95\% CI=-19.98\sim-7.65$ ,  $P=0.0001$ )、术中并发症发生率 ( $OR=0.52$ ,  $95\% CI=0.32\sim0.83$ ,  $P=0.006$ ) 均明显降低; 在整体分析中, 3D 组住院时间较 2D 组缩短 ( $MD=-0.13$ ,  $95\% CI=-0.25\sim-0.02$ ,  $P=0.02$ ), 但在 RCT 及回顾性研究的亚组分析中, 两组住院时间无统计学差异 ( $MD=-0.12$ ,  $95\% CI=-0.24\sim0.01$ ,  $P=0.06$ ;  $MD=-0.20$ ,  $95\% CI=-0.45\sim0.05$ ,  $P=0.12$ ); 在中转开腹率 ( $OR=0.74$ ,  $95\% CI=0.30\sim1.79$ ,  $P=0.50$ ) 及术后并发症发生率 ( $OR=0.67$ ,  $95\% CI=0.35\sim1.28$ ,  $P=0.23$ ) 方面两组均无统计学差异。

**结论:** 3D 腹腔镜在胆囊切除术应用的临床疗效及安全性优于 2D 腹腔镜, 值得临床推广应用, 未来还需多中心大样本随机对照试验来予以验证。

### 关键词

胆囊切除术, 腹腔镜; 成像, 三维; Meta 分析

中图分类号: R657.4

## Clinical efficacy and safety of three-dimensional versus two-dimensional laparoscopic cholecystectomy for benign gallbladder diseases: a Meta-analysis

ZHONG Furui, CHENG Huanli, ZHANG Hao, HE Pan, LUO Ming, XIA Xianming

(Department of Hepatobiliary Surgery, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

### Abstract

**Background and Aims:** An agreement on whether three-dimensional (3D) or two-dimensional (2D)

**基金项目:** 四川省科技厅重点研发计划基金资助项目 (2017SZYZF0015)。

**收稿日期:** 2020-03-20; **修订日期:** 2020-07-17。

**作者简介:** 仲富瑞, 西南医科大学附属医院硕士研究生, 主要从事肝胆胰外科疾病基础与临床方面的研究。

**通信作者:** 夏先明, Email: xxm6206@1267.com

laparoscopic cholecystectomy is more beneficial for patients with benign gallbladder diseases has not been achieved so far and also, there are no large-scale multi-center studies on that available. This study was conducted to evaluate the clinical efficacy and safety of using 3D and 2D laparoscopy in cholecystectomy by Meta-analysis, so as to provide treatment options for benign gallbladder lesions.

**Methods:** The Chinese and English databases were searched systematically, and the studies comparing the clinical efficacy of 3D and 2D laparoscopic cholecystectomy were screened according to the inclusion and exclusion criteria. The search time was up to March 2020. After the methodological quality evaluation and data extraction of the included studies, Meta-analysis was performed using RevMan 5.3 software.

**Results:** Finally, 11 studies were included, comprising 7 randomized controlled studies (RCT) and 4 retrospective studies, involving a total of 980 patients, with 438 cases in the 3D group and 542 cases in the 2D group. The results of Meta-analysis showed that in 3D group compared with the 2D group, the operative time ( $MD=-8.64$ , 95%  $CI=-12.87-4.42$ ,  $P=0.0001$ ) and intraoperative blood loss ( $MD=-13.82$ , 95%  $CI=-19.98-7.65$ ,  $P=0.0001$ ), and the incidence of intraoperative complications ( $OR=0.52$ , 95%  $CI=0.32-0.83$ ,  $P=0.006$ ) were significantly reduced; in overall analysis, the length of hospital stay in 3D group was shorter than that in 2D group ( $MD=-0.13$ , 95%  $CI=-0.25-0.02$ ,  $P=0.02$ ), but in subgroup analysis of RCT and retrospective studies, there was no statistical difference in the length of hospital stay between the two groups ( $MD=-0.12$ , 95%  $CI=-0.24-0.01$ ,  $P=0.06$ ;  $MD=-0.20$ , 95%  $CI=-0.45-0.05$ ,  $P=0.12$ ); there were no significant differences in terms of open conversion rates ( $OR=0.74$ , 95%  $CI=0.30-1.79$ ,  $P=0.50$ ) and the incidence rates of postoperative complications ( $OR=0.67$ , 95%  $CI=0.35-1.28$ ,  $P=0.23$ ) between the two groups.

**Conclusion:** The clinical efficacy and safety of 3D laparoscopy are better than those of 2D laparoscopy in cholecystectomy, which is worthy of clinical promotion and application. However, this conclusion still needs to be verified by large-scale multi-center, randomized, controlled studies.

#### Key words

Cholecystectomy, Laparoscopic; Imaging, Three-Dimensional; Meta-Analysis

CLC number: R657.4

自1989年首例腹腔镜胆囊切除术开展以来,因腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)具有创伤小,疼痛更少,恢复快等优点,LC现已成为全世界大多数国家治疗胆囊良性疾病首选的外科治疗方式<sup>[1]</sup>。但由于传统二维(2D)成像腹腔镜系统缺乏空间深度感知,使术者很难对腹腔脏器的解剖层次进行立体观察,增加了外科医生的视觉和身体压力,对腹腔镜镜下操作技巧及精细度有极高的要求,从而加大了手术难度<sup>[2]</sup>,故易因胆囊三角区结构辨认不清而造成术中的胆道损伤<sup>[3-4]</sup>。

上世纪90年代,首次出现了具有三维(3D)成像腹腔镜系统<sup>[5]</sup>,3D成像腹腔镜系统克服了上述2D腹腔镜系统对于空间深度感知的缺乏,使手术视野三维化,解剖层次更加明显,提高了腹腔镜手术的精细度和安全性<sup>[6]</sup>,但因当时技术尚不成熟其发展受到了限制。近年来,随着技术的发展,图像高分辨率以及3D成像技术不断完善,已有3D

腹腔镜系统的优越性在实验室层次上进行验证的报道,其结果显示3D腹腔镜系统能明显缩短手术时间及减少术中出错率<sup>[7-8]</sup>,且最近几项研究结果也表明3D腹腔镜手术在手术时间、术中失血量及视野纵深感等方面,较2D腹腔镜手术有显著优势<sup>[7,9]</sup>,然而,针对比较3D与2D腹腔镜在胆囊切除术中的疗效的临床报道较少,研究结果不一,且尚未进行大样本Meta分析比较,因此尚不清楚哪种方式对患者有利,因此,本研究旨在系统回顾已发表的文献,通过Meta分析评估3D与2D腹腔镜在胆囊切除术中的有效性和安全性,从而为临床实践提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 检索策略

计算机检索PubMed、Cochrane library、Embase、知网、万方、维普等数据库中关于比

较3D与2D在胆囊切除术中的疗效的随机对照研究(RCT)及观察性研究,检索时间为建库起至2020年3月,中文检索词包括:三维(3D)、二维(2D)、胆囊切除术、腹腔镜胆囊切除术。英文检索词包括:Three-Dimensional(3D)、Two-Dimensional(2D)、Cholecystectomy、Laparoscopic Cholangiotomy。检索采取主题词和自由词相结合方式进行检索,根据检索所得到文献的参考文献进行再检索,以提高符合条件的文献检出率。

## 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究对象为存在胆囊良性疾病且将进行腹腔镜胆囊切除术的患者;(2)进行三维与二维腹腔镜应用于胆囊切除术疗效对比的已发表文献;(3)观察指标至少包括手术时间、术中出血量、住院时间、术中并发症、术后并发症、等指标中的1项;(4)对同一单位或重复发表的文献,仅纳入近期发表或质量较高的研究,语种包括中文和英文。排除标准:(1)非良性胆囊性疾病;(2)仅研究三维或二维腹腔镜应用于胆囊切除术的文献;(3)没有原始数据可供提取;(4)综述、评论、病例报告等非对照性研究的文献。

## 1.3 数据提取及质量评价

为避免偏倚,由2名作者独立筛选文献、提取数据并比较结果,若遇到分歧则通过讨论或征求第3位作者协助解决。采用标准化数据采集方法,仔细提取数据。对于没有均值和标准差的定量数据,如果无法从作者处获得缺失的信息,则采用基于中位数、范围和样本量的均值和标准差估算方法进行计算。资料提取内容包括:(1)纳入研究的一般资料:作者、发表年份、国家、样本量、研究类型、平均年龄、性别;(2)主要结局指标:手术、术中中转开腹率、术中并发症、术后并发症,其中术中并发症包括:胆管损伤、胆囊动脉损伤、胃肠道损伤、胆囊切破、肝缘误伤、网膜损伤出血等,术后并发症包括:术后胆漏、术后腹腔出血、穿刺孔感染等。纳入RCT的偏倚风险采用Cochrane手册里对RCT的偏倚风险评价工具进行评估<sup>[10]</sup>,对于回顾性队列研究,采用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)进行评估,NOS量表主要包括3个方面:患者选择,研究群体的可比性以及结果评估,总分9分(以星表示),质量分数 $\geq 7$ 星定义为高质量研究。

## 1.4 统计学处理

对所纳入的文献采用RevMan 5.3软件进行数据合并及处理。对研究中的连续性变量及二分类变量分别采用均数差(mean difference, MD)及比值比(odds ratio, OR)为效应指标计算它们的合并值及95% CI,各研究间的异质性分析采用 $I^2$ 评估,若各研究间无明显异质性( $I^2 < 50\%$ ,  $P > 0.10$ ),采用固定效应模型(fixed effect, FE)合并效应量;若存在明显异质性( $I^2 > 50\%$ ,  $P < 0.10$ ),则采用随机效应模型(random effect, RE)分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。敏感性分析通过移除单向项研究并重复Meta分析来评估,其潜在的发表偏倚根据主要结果漏斗图进行评估。

## 2 结果

### 2.1 检索结果、纳入研究基本特征及质量评价

共检索出文献864篇,最终纳入研究11篇<sup>[5, 11-20]</sup>,其中随机对照研究7篇,回顾性研究4篇,共980例患者(3D组438例,2D组542例),文献筛选流程见图1,纳入文献的基本特征见表1,文献质量评估结果见表2-3,均为高质量研究。

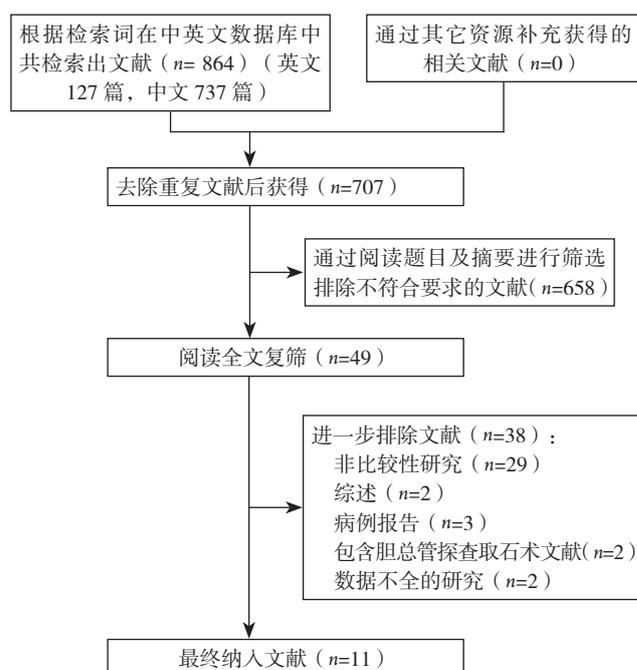


图1 文献筛选流程图

Figure 1 Literature screening process

表 1 纳入研究的基本特征

Table 1 General characteristics of the included studies

作者及年份	国家	研究类型	组别	样本量 (例)	年龄 (岁)	性别 (男/女)	结局指标
Hanna, 等 <sup>[5]</sup> 1998	英国	RCT	3D	30	58 (30~77)	7/23	1) 2) 5) 6)
			2D	30	52 (27~87)	8/22	
Bilgen, 等 <sup>[11]</sup> 2013	土耳其	RCT	3D	11	53	0/11	1) 2) 5) 6)
			2D	11	54	1/10	
Sahu, 等 <sup>[12]</sup> 2014	印度	回顾性研究	3D	8	49.7	2/6	1) 2) 5) 6)
			2D	29	44.2	7/22	
Currò, 等 <sup>[13]</sup> 2015	意大利	RCT	3D	40	56 (32~71)	7/28	1) 2) 5) 6)
			2D	40	50 (28~70)	9/26	
Tung, 等 <sup>[14]</sup> 2015	中国香港	回顾性研究	3D	5	未报道	未报道	1) 2) 6)
			2D	5			
曾宁, 等 <sup>[15]</sup> 2016	中国	回顾性研究	3D	46	59 ± 11	28/18	1) 2) 3) 4) 5) 6)
			2D	43	57 ± 12	28/15	
储建华, 等 <sup>[16]</sup> 2018	中国	回顾性研究	3D	35	53.3 ± 6.7	未报道	1) 2) 3) 4) 5)
			2D	121	53.1 ± 6.5		
Schwa, 等 <sup>[17]</sup> 2020	英国	RCT	3D	50	51 ± 16	9/41	1) 2) 5) 6)
			2D	51	53 ± 14	16/35	
刘洪涛, 等 <sup>[18]</sup> 2019	中国	RCT	3D	60	47.4 ± 7.1	37/23	1) 2) 3) 4) 5) 6)
			2D	60	47.8 ± 6.1	39/21	
郭欣, 等 <sup>[19]</sup> 2019	中国	RCT	3D	48	48.2 ± 5.2	12/36	1) 2) 3) 4) 5) 6)
			2D	48	47.9 ± 4.9	14/34	
Koppatz, 等 <sup>[20]</sup> 2019	芬兰	RCT	3D	105	48.5	未报道	1) 2) 3) 5) 6)
			2D	104	49.9		

注: 1) 手术时间; 2) 中转开腹发生率; 3) 术中失血; 4) 住院时间; 5) 术中并发症; 6) 术后并发症

Note: 1) Operative time; 2) Open conversion rate; 3) Intraoperative blood loss; 4) Length of hospital stay; 5) Intraoperative complications; 6) Postoperative complications

表 2 纳入 RCT 的质量评价表

Table 2 Quality assessment of the included RCTs

作者及年份	随机方法	分配隐藏	盲法		结果数据完整 性(退出/失访)	选择性报告 研究结果	其他偏倚 来源
			患者、试验者	结局测量者			
Hanna, 等 <sup>[5]</sup> 1998	计算机随机	不详	否	否	是	否	不详
Bilgen, 等 <sup>[11]</sup> 2013	计算机随机	不详	否	否	是	否	不详
Currò, 等 <sup>[13]</sup> 2015	计算机随机	不详	否	否	是	否	不详
Schwa, 等 <sup>[17]</sup> 2020	计算机随机	密封信封	是	否	是	否	不详
刘洪涛, 等 <sup>[18]</sup> 2019	随机数字法	不详	否	否	是	否	不详
郭欣, 等 <sup>[19]</sup> 2019	不详	不详	否	否	是	否	不详
Koppatz, 等 <sup>[20]</sup> 2019	随机数字法	密封信封	是	否	是	否	不详

表 3 纳入回顾性研究的质量评价表

Table 3 Quality assessment of the included retrospective studies

作者	对象的选择				群体可比性		结局评估		分数 (分)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sahu, 等 <sup>[12]</sup> 2014	★	★	★	★	★	★	★	—	7
Tung, 等 <sup>[14]</sup> 2015	★	★	★	★	★	★	★	—	7
曾宁, 等 <sup>[15]</sup> 2016	★	★	★	★	★★	★	★	★	9
储建华, 等 <sup>[16]</sup> 2018	★	★	★	★	★	★	★	—	7

注: ★表示 1 分; 1 为暴露队列的代表性; 2 为非暴露队列的选择; 3 为暴露因素确定; 4 为研究起始前尚无要观察的结局事件; 5 为基于设计或分析所得的队列的可比性; 6 为结局事件的评价; 7 为随访时间足够长; 8 为随访的完整性

Note: One asterisk standing for 1 score; 1 representing the representativeness of the exposed cohort; 2 representing the selection of nonexposed cohort; 3 representing the determination of the exposure factors; 4 representing no outcome events requiring observation from the beginning of the study; 5 representing comparability across cohorts based on the design or analysis; 6 representing the assessment of the outcome events; 7 representing enough follow-up time; 8 representing the integrity of blinded follow-up examinations

## 2.2 Meta 分析结果

**2.2.1 手术时间** 11个研究<sup>[5, 11-20]</sup>报道了手术时间, 各研究间存在明显异质性 ( $P<0.000\ 01$ ,  $I^2=91\%$ ), 采用随机效应模型。Meta分析结果显示, 3D组的手术时间比2D组明显缩短 ( $MD=-8.64$ ,  $95\% CI=-12.87\sim-4.42$ ,  $P=0.000\ 1$ )。亚组分析

结果显示, 在RCT研究中, 与2D组比较, 3D组手术时间缩短 ( $MD=-6.49$ ,  $95\% CI=-12.81\sim-0.16$ ,  $P=0.04$ ); 在回顾性研究中, 与2D组比较, 3D组手术时间明显缩短 ( $MD=-12.54$ ,  $95\% CI=-14.67\sim-10.41$ ,  $P<0.000\ 01$ ) (图2)。

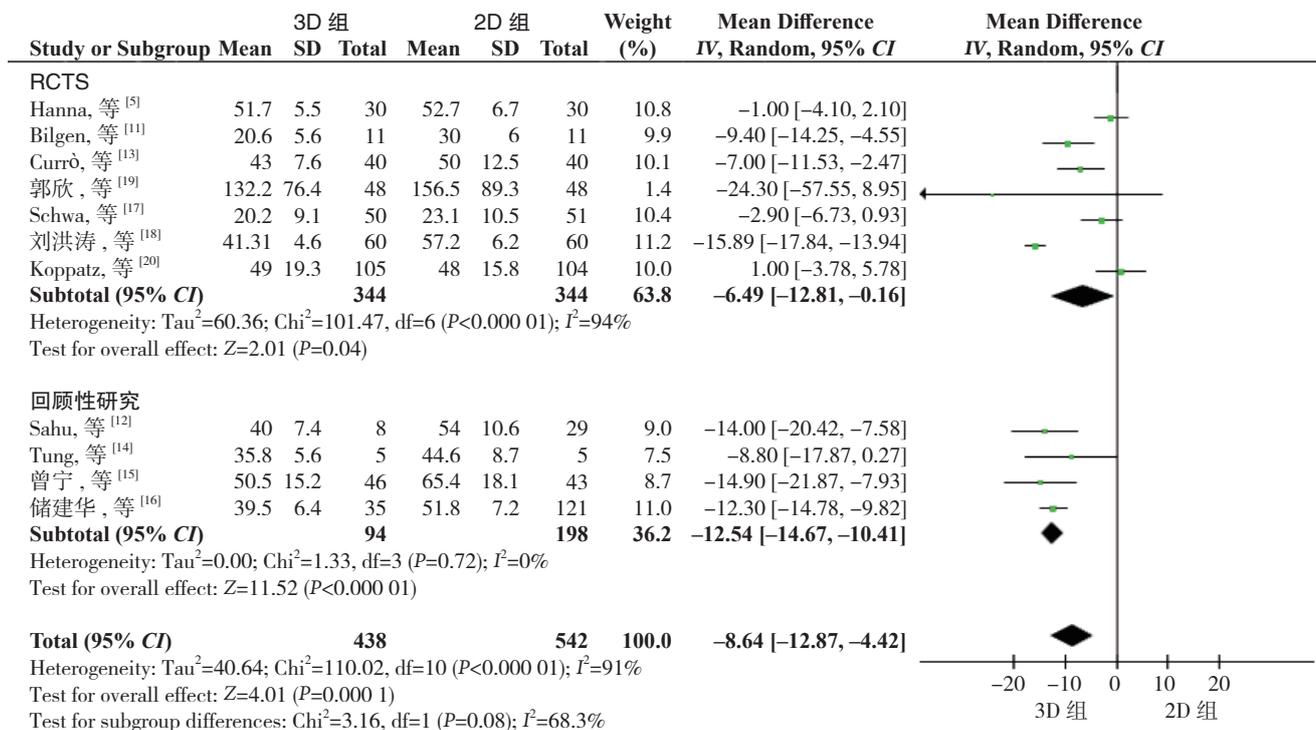


图2 手术时间比较

Figure 2 Comparison of operative times

**2.2.2 术中失血量** 5个研究<sup>[15-16, 18-20]</sup>报道了术中失血量, 各研究间存在明显异质性 ( $P<0.000\ 01$ ,  $I^2=93\%$ ), 采用随机效应模型。Meta分析结果显示, 3D组的术中失血量比2D组明显减少 ( $MD=-13.82$ ,  $95\% CI=-19.98\sim-7.65$ ,  $P=0.000\ 1$ )。亚组分析结果显示, 在RCT研究中, 与2D组比较, 3D组术中失血量明显减少 ( $MD=-16.72$ ,  $95\% CI=-24.61\sim-8.82$ ,  $P<0.000\ 1$ ), 在回顾性研究中, 与2D组比较, 3D组术中失血量明显减少 ( $MD=-11.15$ ,  $95\% CI=-13.02\sim-9.29$ ,  $P<0.000\ 01$ ) (图3)。

**2.2.3 中转开腹发生率** 10个研究<sup>[5, 11-17, 19-20]</sup>报道了中转开腹发生率, 各研究间无明显异质性 ( $P=0.91$ ,  $I^2=0\%$ ), 采用固定效应模型。结果显示, 3D组与2D组中转开腹发生率比较无统计学差异 ( $OR=0.74$ ,  $95\% CI=0.30\sim1.79$ ,  $P=0.50$ )。亚组分析结果显示, 在RCT研究中, 3D组与2D组

中转开腹发生率比较无统计学差异 ( $OR=0.84$ ,  $95\% CI=0.26\sim2.70$ ,  $P=0.77$ ), 在回顾性研究中, 3D组与2D组中转开腹发生率比较无统计学差异 ( $OR=0.62$ ,  $95\% CI=0.16\sim2.45$ ,  $P=0.50$ ) (图4)。

**2.2.4 术中并发症** 10个研究<sup>[5, 11-13, 15-20]</sup>报道了术中并发症发生率, 各研究间无明显异质性 ( $P=0.64$ ,  $I^2=0\%$ ), 采用固定效应模型。Meta分析结果显示, 与2D组相比, 3D组的术中并发症发生率明显减少 ( $OR=0.52$ ,  $95\% CI=0.32\sim0.83$ ,  $P=0.006$ )。亚组分析结果显示, 在RCT研究中, 与2D组相比, 3D组的术中并发症发生率减少 ( $OR=0.53$ ,  $95\% CI=0.33\sim0.87$ ,  $P=0.01$ ), 在回顾性研究中, 2D组与3D组术中并发症发生率无统计学差异 ( $OR=0.37$ ,  $95\% CI=0.06\sim2.16$ ,  $P=0.27$ ) (图5)。

**2.2.5 术后并发症** 11个研究<sup>[5, 11-20]</sup>报道了术后并发症, 各研究间无明显异质性 ( $P=0.85$ ,

$I^2=0\%$ ), 采用固定效应模型。分析结果显示, 3D 组与 2D 组术后并发症发生率无统计学差异 ( $OR=0.67, 95\% CI=0.35\sim 1.28, P=0.23$ )。亚组分析结果显示, 在 RCT 研究中, 3D 组与 2D 组

术后并发症发生率无统计学差异 ( $OR=0.61, 95\% CI=0.29\sim 1.28, P=0.19$ ), 在回顾性研究中, 3D 组与 2D 组术后并发症发生率无统计学差异 ( $OR=0.90, 95\% CI=0.24\sim 3.40, P=0.88$ ) (图 6)。

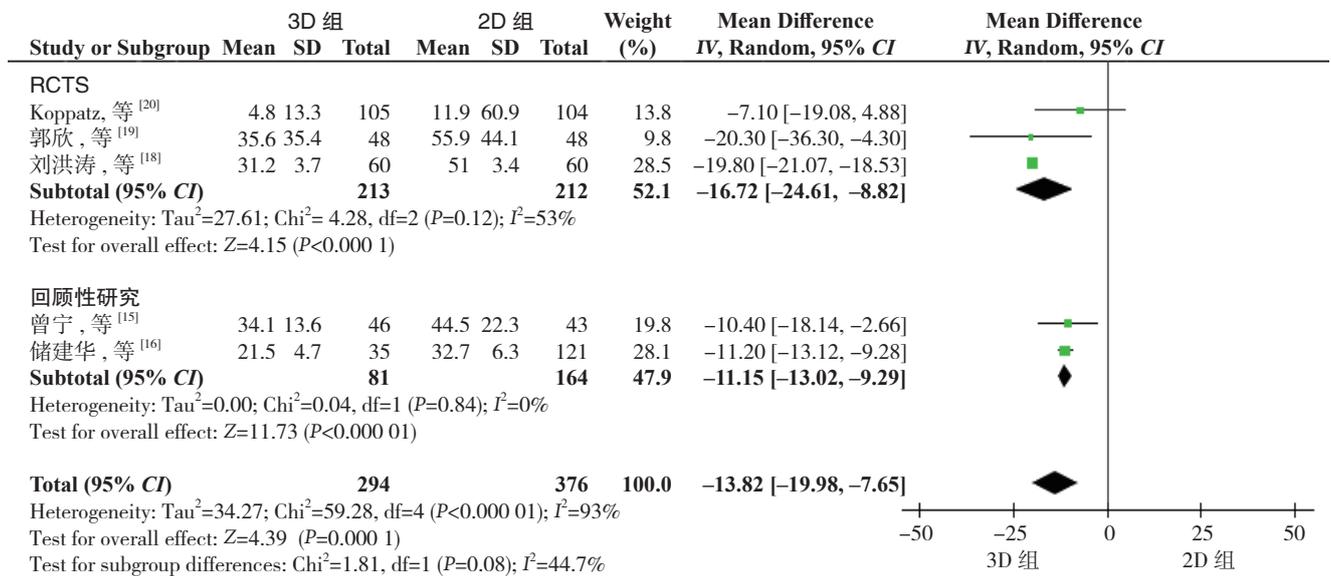


图 3 术中失血量比较

Figure 3 Comparison of intraoperative blood loss

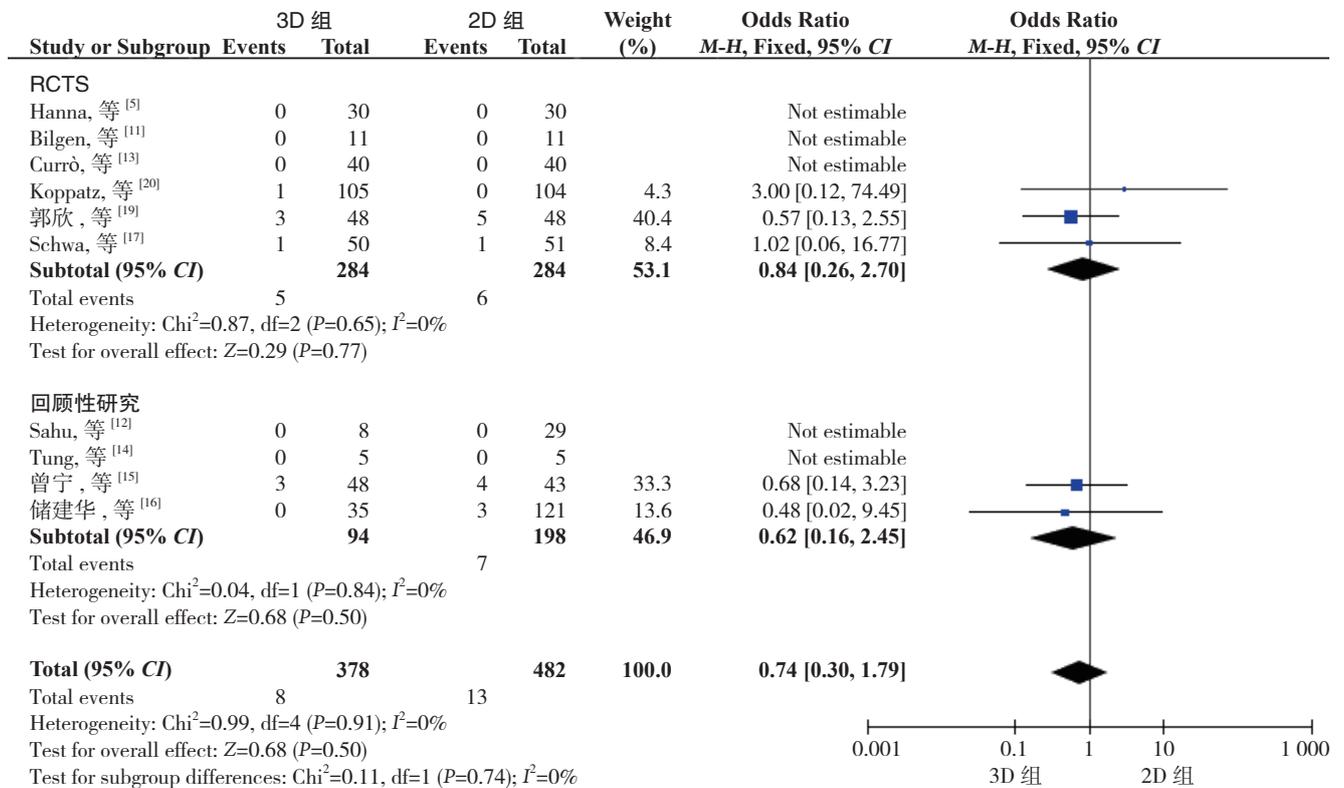


图 4 中转开腹发生率比较

Figure 4 Comparison of open conversion rates

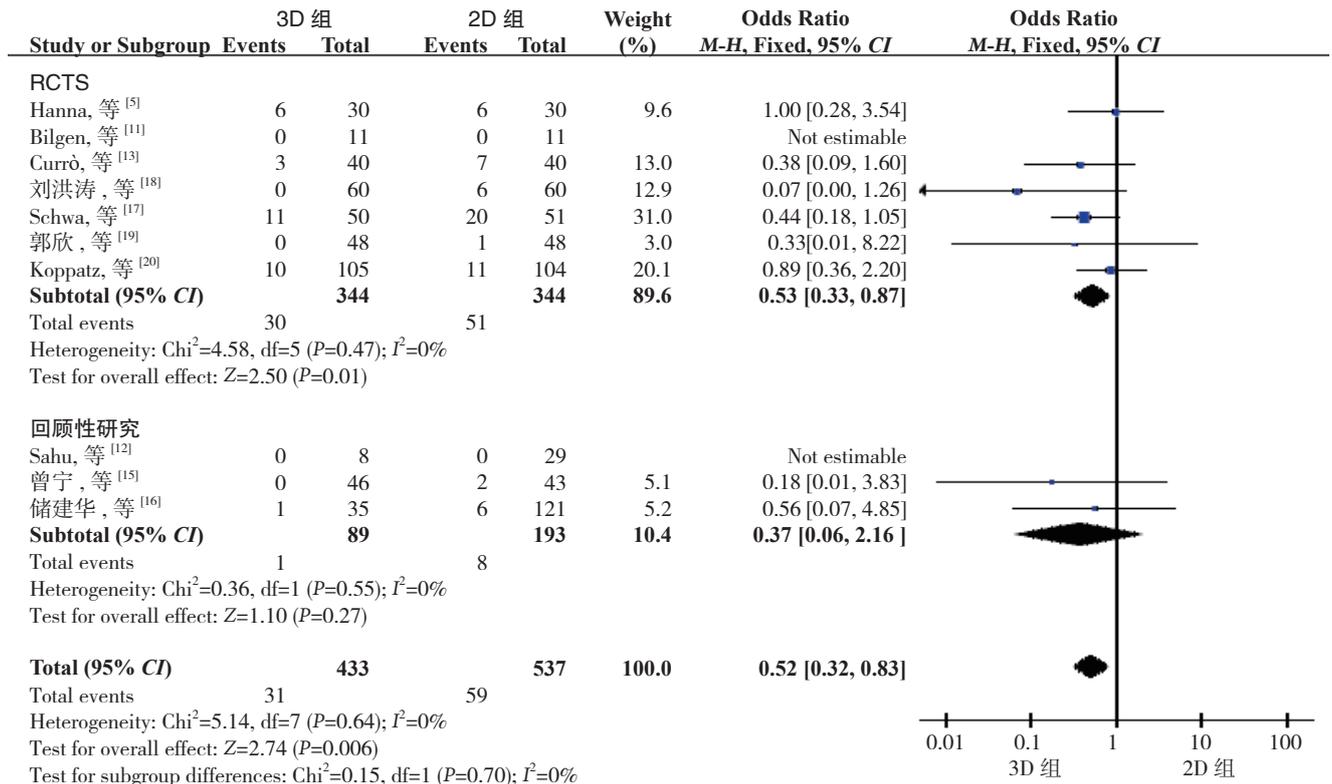


图 5 术中并发症比较

Figure 5 Comparison of intraoperative complications

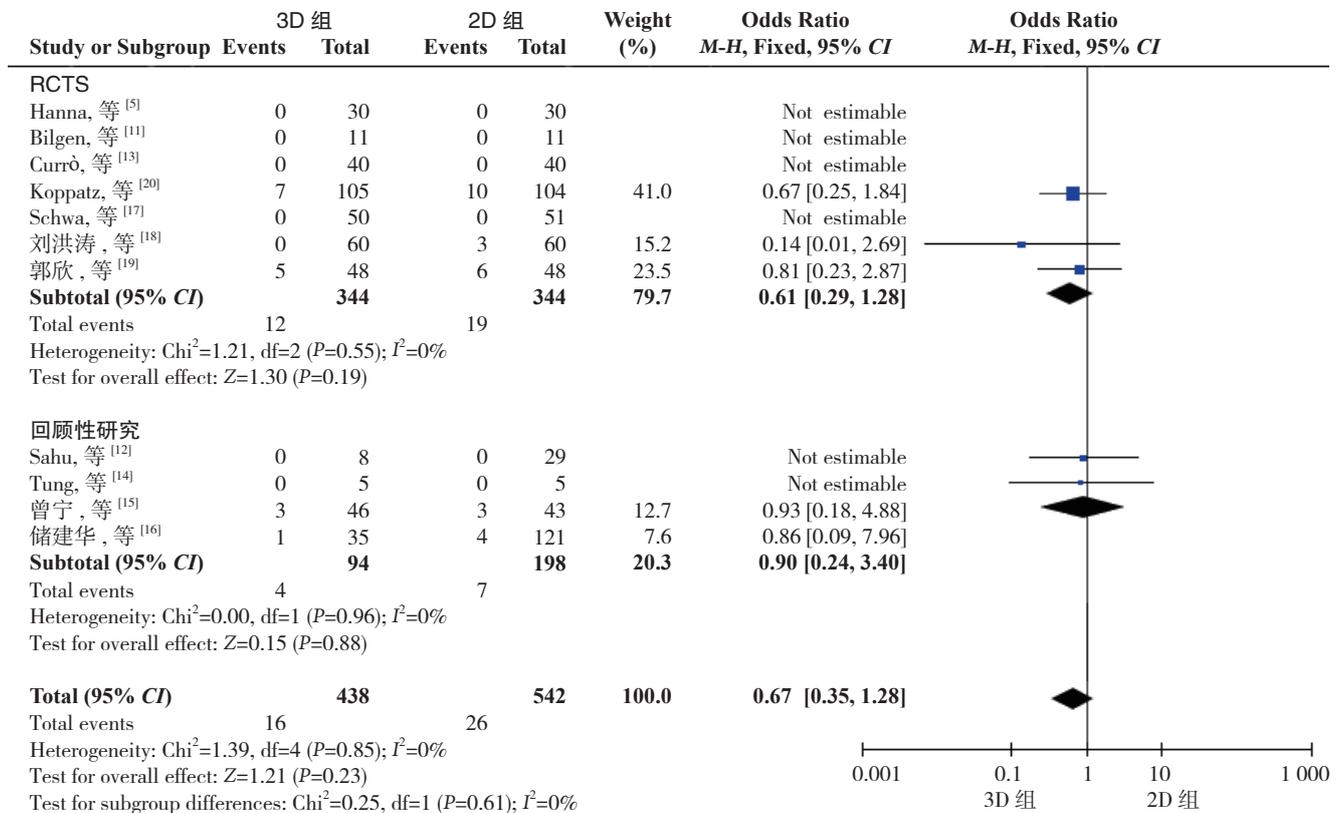


图 6 术后并发症发生率比较

Figure 6 Comparison of postoperative complications

**2.2.6 住院时间** 4 个研究<sup>[15-16,18-19]</sup> 报道了住院时间, 各研究间无明显异质性 ( $P=1.00, I^2=0\%$ ), 采用固定效应模型。Meta 分析结果显示, 与 2D 组相比, 3D 组的住院时间减少 ( $MD=-0.13, 95\% CI=-0.25\sim-0.02, P=0.02$ )。亚组分析结果

显示, 在 RCT 研究中, 3D 组与 2D 组住院时间无统计学差异 ( $MD=-0.12, 95\% CI=-0.24\sim0.01, P=0.06$ ), 在回顾性研究中, 3D 组与 2D 组住院时间无统计学差异 ( $MD=-0.20, 95\% CI=-0.45\sim0.05, P=0.12$ ) (图 7)。

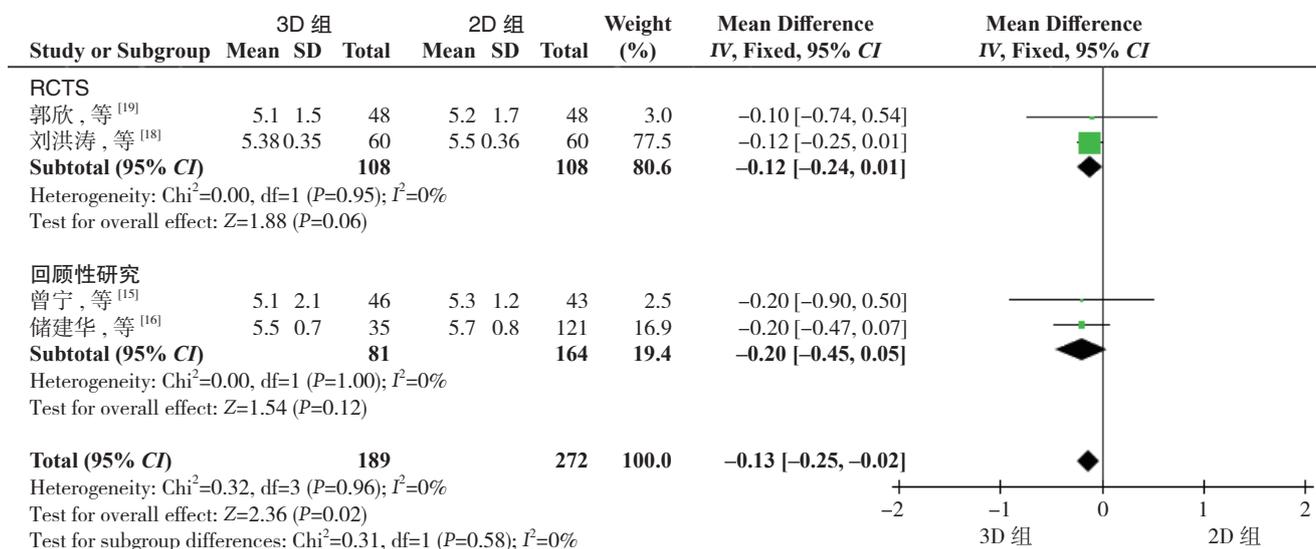


图 7 住院时间比较

Figure 7 Comparison of length of postoperative hospital stay

**2.3 敏感度分析和发表偏倚**

异质性检验显示, 手术时间 ( $P<0.000 01, I^2=91\%$ )、术中出血量 ( $P<0.000 01, I^2=93\%$ ) 存在明显异质性, 通过序列去除法进行敏感度分析, 逐一剔除文献的分析过程中, 每组异质性变化不明显, 且结局指标结果基本一致, 表明该分析结果稳定。基于中转开腹率, 使用漏斗图来评估发表偏倚, 该漏斗图基本对称, 表明该分析无明显发表偏倚, 但提示样本量较少 (图 8)。

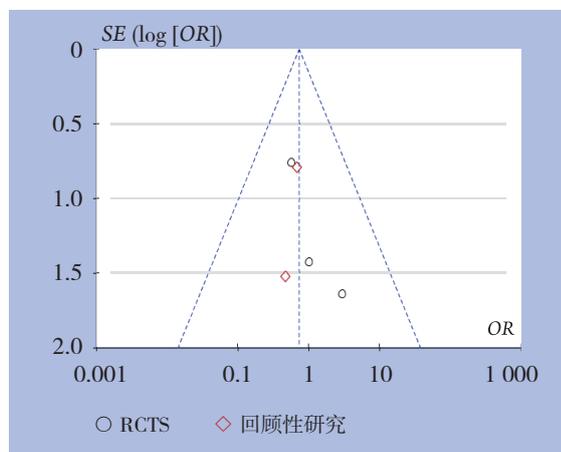


图 8 中转开腹率漏斗图

Figure 8 Funnel plot of conversion rates

**3 讨论**

如何减少患者创伤, 缩短手术时间, 减少术中及术后并发症的发生, 一直是外科医生所追求的目标, 而腹腔镜手术医生准确地从手术视野提取解剖结构和空间定位的信息, 将为腹腔镜手术增加了安全性。LC 虽作为常规手术, 但由于少部分患者存在先天的胆道变异, 据文献<sup>[21]</sup>报道胆道变异率为 0.2%~5.0%, 增加了患者病情复杂程度的不可预知性, 空间纵深感的缺失影响手术操作的精准性, 如果术中造成患者胆管损伤等术中副损伤, 将会给患者带来严重的后果。上世纪 90 年代, 首次出现了具有 3D 成像腹腔镜系统<sup>[5]</sup>, 因存在视觉疲劳和术者头痛的副作用使其发展受到了限制, 这些副作用是在 3D 成像系统在腹腔镜临床应用之初出现的, 与当时的单透镜技术相关, 且有报道称当时的单透镜技术不能提供真正的立体视觉<sup>[11]</sup>。最新的腹腔镜 3D 成像技术是双透镜系统, 它解决了图像分辨率差、提供较为成熟的 3D 视觉, 有助于更好地感知空间深度, 且在现有的研究中多位术者没有出现上述副作用<sup>[13]</sup>。

在国内, 3D 成像技术的优点已经在胃肠外科

和泌尿外科的手术中得到了证明<sup>[22-24]</sup>，为了更好地使3D腹腔镜手术开展，我国专家也形成了3D腹腔镜手术技术中国专家共识<sup>[25]</sup>，但有部分报道对3D腹腔镜技术应用于LC提出了质疑，Koppatz等<sup>[20]</sup>的研究发现在LC的手术疗效及安全性方面，3D腹腔镜与2D腹腔镜系统没有差异。还有一项研究<sup>[14]</sup>结果提示对于有腹腔镜胆囊切除术经验丰富的外科医生，3D腹腔镜技术并不能使其减少手术时间。因此，3D腹腔镜技术在胆囊切除术中的应用仍存在诸多分歧。

本研究的目的是采用系统评价的方法，综合各中心临床研究，分析评估3D腹腔镜技术在胆囊切除术的应用的效果与安全性。此外本研究不仅对总体结果进行了分析，而且根据RCT及回顾性研究的设计类型进行了亚组分析。虽RCT和回顾性研究之间存在差异，但两种研究相结合，可以提高单一随机对照研究分析结果的可靠性。

本Meta分析结果显示，与2D组相比，3D腹腔镜系统在胆囊切除术中有较好的应用效果，主要表现在以下几个方面：(1) 缩短手术时间，分析其原因为3D成像系统提供三维视觉，使解剖结构呈现更立体清晰，空间深度感强，便于精确手术，故手术时间缩短；(2) 术中失血量、术中并发症发生率明显减少，其原因在于3D成像系统还原了患者体内真实的三维解剖结构，可降低手术难度，手术解剖更精确，手术操作相对容易，有效避免了意外损伤，从而减少了术中失血量及术中并发症的发生。(3) 缩短了住院时间，原因可能在于术中有效避免了意外损伤，患者术后恢复更快。关于中转开腹率和术后并发症发生率，本研究结果提示相较于2D组，3D组中转开腹率及术后并发症发生率减少但无统计学差异，这表明3D腹腔镜系统是安全可行，但从理论上讲，3D腹腔镜技术能够使手术更加精确、安全，可以减少中转开腹率及术后并发症发生率，可能由于这两项结果指标纳入的样本量较少，须进行更多的研究予以验证。

此外，腹腔镜手术与传统开腹手术的直视相比，视觉上有35.0%~80.0%的损失，在一定程度上限制了腹腔镜初学者的学习效率<sup>[1]</sup>，现有几项研究<sup>[26-28]</sup>表明，与2D腹腔镜训练相比，训练有素和初学腹腔镜的外科医生在3D腹腔镜训练模型下都表现更好，尤其值得注意的是，初学者在使用3D训练模型时，操作时间明显缩短及操作出错率明显减少，且在早期训练时期可以明显改善他们的

腹腔镜操作技术<sup>[29]</sup>，这表明3D腹腔镜训练模型将为初学者提供一种更快、更有效的学习腹腔镜技术的方法<sup>[30]</sup>。

当然，本研究也存在一些局限性：一方面，在手术时间及术中失血量的分析中，发现了明显的异质性，故使用了随机效应模型，可能削弱总体结果的证据，对这种异质性的一种解释是各研究间对手术时间的定义存在差异，以及对于腹腔镜胆囊切除术，术中失血量的评估存在一定的主观性。另一方面，虽研究的没有发现发表偏倚，但漏斗图提示样本量过少，因此对于发表偏倚的评估存在一定的影响。因此，未来需要开展更多大样本、高质量的RCT来行进一步的验证和更新本Meta分析的结果及3D腹腔镜系统的应用效果和安全性。

综上所述，本研究分析表明3D腹腔镜系统在胆囊切除术应用的临床疗效及安全性优于2D腹腔镜系统，缩短了手术时间，使手术操作更加精确，减少了术中并发症的发生，值得临床推广应用，但受限于纳入的临床研究的数量，还需多中心大样本随机对照试验来予以验证。

#### 参考文献

- [1] Haribhakti SP, Mistry JH. Techniques of laparoscopic cholecystectomy: Nomenclature and selection[J]. *J Minim Access Surg*, 2015, 11(2):113-118. doi: 10.4103/0972-9941.140220.
- [2] El Boghdady M, Ramakrishnan G, Tang B, Alijani A. A Comparative Study of Generic Visual Components of Two-Dimensional Versus Three-Dimensional Laparoscopic Images[J]. *World J Surg*, 2018, 42(3):688-694. doi: 10.1007/s00268-017-4220-3.
- [3] 黄志强. 微创外科时代胆道外科的前程与归宿[J]. *中华消化外科杂志*, 2012, 11(5):401-404. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2012.05.001.  
Huang ZQ. Prospect and destination of biliary surgery in the era of minimally invasive surgery[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2012, 11(5):401-404. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2012.05.001.
- [4] 郭欣, 吕小慧, 陈芦斌. 腹腔镜胆囊大部切除术的临床应用体会(附468例报告)[J]. *中国内镜杂志*, 2017, 23(10):95-97. doi:10.3969/j.issn.1007-1989.2017.10.020.  
Guo X, Lu XH, Chen LB. Clinical experience of laparoscopic subtotal cholecystectomy (468 cases) [J]. *China*

- Journal of Endoscopy, 2017, 23(10):95-97. doi:10.3969/j.issn.1007-1989.2017.10.020.
- [5] Hanna GB, Shimi SM, Cuschieri A. Randomised study of influence of two-dimensional versus three-dimensional imaging on performance of laparoscopic cholecystectomy[J]. Lancet, 1998, 351(9098):248-251. doi: 10.1016/S0140-6736(97)08005-7.
- [6] 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. doi: 10.1007/s00464-012-2468-0.
- [7] Arezzo A, Vettoretto N, Francis NK, et al. The use of 3D laparoscopic imaging systems in surgery: EAES consensus development conference 2018[J]. Surg Endosc, 2019, 33(10):3251-3274. doi: 10.1007/s00464-018-06612-x.
- [8] Alaraimi B, El 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. doi: 10.1007/s00268-014-2674-0.
- [9] Liang H, Liang W, Lei Z, et al. Three-Dimensional Versus Two-Dimensional Video-Assisted Endoscopic Surgery: A Meta-analysis of Clinical Data[J]. World J Surg, 2018, 42(11):3658-3668. doi: 10.1007/s00268-018-4681-z.
- [10] Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomized trials[J]. BMJ, 2011, 343:d5928. doi: 10.1136/bmj.d5928.
- [11] Bilgen K, Ustün M, Karakahya M, et al. Comparison of 3D imaging and 2D imaging for performance time of laparoscopic cholecystectomy[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2013, 23(2):180-183. doi: 10.1097/SLE.0b013e3182827e17.
- [12] 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. doi: 10.7860/JCDR/2014/8234.4543.
- [13] Currò G, La Malfa G, Lazzara S, et al. Three-Dimensional Versus Two-Dimensional Laparoscopic Cholecystectomy: Is Surgeon Experience Relevant?[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2015, 25(7):566-570. doi: 10.1089/lap.2014.0641.
- [14] Tung KL, Yang GP, Li MK. Comparative study of 2-D and bichanneled 3-D laparoscopic images: Is there a difference?[J]. Asian J Endosc Surg, 2015, 8(3):275-280. doi: 10.1111/ases.12194.
- [15] 曾宁, 方驰华, 杨剑, 等. 3D腹腔镜在复杂性胆囊切除术中的临床应用[J]. 南方医科大学学报, 2016, 36(1):145-147. doi:10.3969/j.issn.1673-4254.2016.01.27.
- Zeng N, Fang CH, Yang J, et al. Application of three-dimensional laparoscopic cholecystectomy for complicated gallstone disease[J]. Journal of Southern Medical University, 2016, 36(1):145-147. doi:10.3969/j.issn.1673-4254.2016.01.27.
- [16] 储建华, 石书宏. 3D腹腔镜技术行胆囊切除术治疗结石性胆囊炎的临床疗效观察[J]. 肝脏, 2018, 23(12):1145-1146. doi:10.14000/j.cnki.issn.1008-1704.2018.12.033.
- Chu JH, Shi SH. Observation of clinical efficacy of cholecystectomy using 3D laparoscopic technique in the treatment of calculous cholecystitis[J]. Chinese Hepatology, 2018, 23(12):1145-1146. doi:10.14000/j.cnki.issn.1008-1704.2018.12.033.
- [17] Schwab KE, Curtis NJ, Whyte MB, et al. 3D laparoscopy does not reduce operative duration or errors in day-case laparoscopic cholecystectomy: a randomised controlled trial[J]. Surg Endosc, 2020, 34(4):1745-1753. doi: 10.1007/s00464-019-06961-1.
- [18] 刘洪涛, 李卫斌, 彭震, 等. 3D与传统腹腔镜在胆囊切除术中的应用效果比较[J]. 医药前沿, 2019, 9(31):30-31.
- Liu HT, Li WB, Peng Z, et al. Efficacy comparison of using 3D and conventional laparoscopy in cholecystectomy [J]. Yiyao Qianyan, 2019, 9(31):30-31.
- [19] 郭欣, 吕小慧, 李宁宇, 等. 3D与2D腹腔镜在复杂性胆囊切除术中的前瞻性对比研究[J]. 中国内镜杂志, 2019, 25(10):18-22. doi:10.3969/j.issn.1007-1989.2019.10.004.
- Guo X, Lu XH, Li NN, et al. Comparison of 3D and 2D laparoscopic cholecystectomy for complicated gallstone disease: a prospective study[J]. China Journal of Endoscopy, 2019, 25(10):18-22. doi:10.3969/j.issn.1007-1989.2019.10.004.
- [20] Koppatz H, Harju J, Sirén J, et al. Three-dimensional versus two-dimensional high-definition laparoscopy in cholecystectomy: a prospective randomized controlled study[J]. Surg Endosc, 2019, 33(11):3725-3731. doi: 10.1007/s00464-019-06666-5.
- [21] Storz P, Buess GF, Kunert W, et al. 3D HD versus 2D HD: surgical task efficiency in standardised phantom tasks[J]. Surg Endosc, 2012, 26(5):1454-1460. doi: 10.1007/s00464-011-2055-9.
- [22] 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.
- Zhang CY, Sun L. Efficacy and safety of using 3D laparoscopic technique in gastric cancer surgery: a Meta-analysis[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(10):1381-1387. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.10.003.
- [23] 李汉忠, 张玉石, 张学斌, 等. 3D腹腔镜系统在泌尿外科手术中的应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2013, 34(5):325-328. doi:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2013.05.001.
- Li HZ, Zhang YS, Zhang XB, et al. Application of 3D video techniques in urological laparoscopic surgery[J]. Chinese Journal of Urology, 2013, 34(5):325-328. doi:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2013.05.001.

- [24] 洪希周, 马君俊, 董峰, 等. 3D与2D腹腔镜系统在结直肠癌手术应用的随机对照研究[J]. 腹部外科, 2017, 30(1):23-26. doi:10.3969/j.issn.1003-5591.2017.01.007.
- Hong XZ, Ma JJ, Dong F, et al. Randomized controlled study: comparative study on clinical efficacy between 3D and 2D laparoscopic radical colectomies in the cases of colorectal cancer[J]. Journal of Abdominal Surgery, 2017, 30(1):23-26. doi:10.3969/j.issn.1003-5591.2017.01.007.
- [25] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜科学组, 中国医师协会外科医师分会微创外科医师委员会. 3D腹腔镜手术技术中国专家共识(2019版)[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(11):1136-1141. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.11.03.
- Endoscopic Surgery Group of Society of Surgery, Chinese Medical Association, Committee of Minimally Invasive Surgeon Chinese of College of Surgeons of Chinese Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on 3D laparoscopic operation technique (2019 edition)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2019, 39(11):1136-1141. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.11.03.
- [26] Kyriazis I, Özsoy M, Kallidonis P, et al. Integrating Three-Dimensional Vision in Laparoscopy: The Learning Curve of an Expert[J]. J Endourol, 2015, 29(6):657-660. doi: 10.1089/end.2014.0766.
- [27] Mashlach R, Mezhybovsky V, Nevler A, et al. Three-dimensional imaging improves surgical skill performance in a laparoscopic test model for both experienced and novice laparoscopic surgeons[J]. Surg Endosc, 2014, 28(12):3489-3493. doi: 10.1007/s00464-014-3635-2.
- [28] Özsoy M, Kallidonis P, Kyriazis I, et al. Novice surgeons: do they benefit from 3D laparoscopy?[J]. Lasers Med Sci, 2015, 30(4):1325-1333. doi: 10.1007/s10103-015-1739-0.
- [29] Harada H, Kanaji S, Nishi M, et al. The learning effect of using stereoscopic vision in the early phase of laparoscopic surgical training for novices[J]. Surg Endosc, 2018, 32(2):582-588. doi: 10.1007/s00464-017-5654-2.
- [30] Votanopoulos K, Brunnicardi FC, Thornby J, et al. Impact of three-dimensional vision in laparoscopic training[J]. World J Surg, 2008, 32(1):110-118. doi: 10.1007/s00268-007-9253-6.

(本文编辑 姜晖)

**本文引用格式:** 仲富瑞, 程宦立, 张浩, 等. 三维与二维腹腔镜胆囊切除术治疗胆囊良性疾病疗效与安全性比较的Meta分析[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(8):936-946. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.08.004

**Cite this article as:** Zhong FR, Cheng HL, Zhang H, et al. Clinical efficacy and safety of three-dimensional versus two-dimensional laparoscopic cholecystectomy for benign gallbladder diseases: a Meta-analysis[J]. Chin J Gen Surg, 2020, 29(8):936-946. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.08.004

## 关于一稿两投和一稿两用问题处理的声明

本刊编辑部发现仍有个别作者一稿两投和一稿两用, 为了维护本刊的声誉和广大读者的利益, 本刊就一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下。

1. 一稿两投和一稿两用的认定: 凡属原始研究的报告, 同语种一式两份投寄不同的杂志, 或主要数据和图表相同、只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿, 分别投寄不同的杂志, 属一稿两投; 一经为两杂志刊用, 则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志, 以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一杂志, 不属一稿两投。但作者若要重复投稿, 应向有关杂志编辑部作出说明。

2. 作者在接到收稿回执后满 3 个月未接到退稿通知, 表明稿件仍在处理中, 若欲投他刊, 应先与本刊编辑部联系。

3. 编辑部认为文稿有一稿两投或两用嫌疑时, 应认真收集有关资料并仔细核对后再通知作者, 在作出处理决定前请作者就此问题作出解释。编辑部与作者双方意见发生分歧时, 由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

4. 一稿两投一经证实, 则立即退稿, 对该作者作为第一作者所撰写的论文, 2 年内将拒绝在本刊发表; 一稿两用一经证实, 将择期在杂志中刊出作者姓名、单位以及该论文系重复发表的通告, 对该作者作为第一作者所撰写的论文, 2 年内拒绝在本刊杂志发表。本刊将就此事件向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

中国普通外科杂志编辑部