

# 腹腔镜胆囊切除术后是否腹腔引流随机对照试验的Meta分析

李永杰, 刘莉, 周耿, 方孟园

**背景资料**  
1986年德国外科医生Muhe完成了世界上首例腹腔镜胆囊切除术。作为微创外科手术之一, 腹腔镜胆囊切除术已经广泛运用于临床甚至业已成为治疗胆囊良性疾病的金标准。

李永杰, 刘莉, 周耿, 方孟园, 遵义医学院附属医院肝胆外科贵州省遵义市 563000  
李永杰, 主要从事胆道损伤的研究。  
作者贡献分布: 此课题由李永杰设计; 文献资料由周耿与方孟园搜集; 数据统计与写作由李永杰完成; 刘莉审核。  
通讯作者: 刘莉, 主任医师, 563000, 贵州省遵义市汇川区大连路201号, 遵义医学院附属医院肝胆外科. li88li@yeah.net  
电话: 0852-8608244  
收稿日期: 2014-06-12 修回日期: 2014-08-01  
接受日期: 2014-08-17 在线出版日期: 2014-09-28

## A meta-analysis of abdominal drainage or not after uncomplicated laparoscopic cholecystectomy

Yong-Jie Li, Li Liu, Geng Zhou, Meng-Yuan Fang

Yong-Jie Li, Li Liu, Geng Zhou, Meng-Yuan Fang, Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi 563000, Guizhou Province, China  
Correspondence to: Li Liu, Chief Physician, Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, 201 Dalian Road, Huichuan District, Zunyi 563000, Guizhou Province, China. li88li@yeah.net  
Received: 2014-06-12 Revised: 2014-08-01  
Accepted: 2014-08-17 Published online: 2014-09-28

## Abstract

**AIM:** To assess the efficacy and safety of non-abdominal drainage *vs* abdominal drainage after laparoscopic cholecystectomy (LC).

**METHODS:** Randomized controlled trials (RCTs) comparing the efficacy of preoperative non-abdominal drainage *vs* abdominal drain in LC were searched in China National Knowledge Infrastructure (CNKI), China Biology Medicine disc (CBMdisc), Wanfang Database, Foreign Medical Journal Full-Text Service (FMJS), PubMed and Cochrane Library. The RevMan 5.1 software was used for meta-analysis.

**RESULTS:** This study included 5 RCTs involving 1226 patients. Meta-analysis showed

that compared with abdominal drainage, non-abdominal drainage was associated with significantly shorter operative time (WMD = -9.93, 95%CI: -19.41--0.45,  $P < 0.05$ ), less complications (RR = 0.81, 95%CI: 0.66-0.98,  $P < 0.05$ ), and shorter duration of hospital stay (WMD = -0.67, 95%CI: -0.97--0.37,  $P < 0.0001$ ).

**CONCLUSION:** Compared with abdominal drainage, non-abdominal drainage can significantly reduce the incidence of complications and shorten the duration of hospital stay and operative time. However, our findings need further confirmation by high-quality, large scale, double-blind randomized controlled trials.

© 2014 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

**Key Words:** Laparoscopic cholecystectomy; Non-abdominal drainage; Abdominal drainage; Meta-analysis

Li YJ, Liu L, Zhou G, Fang MY. A meta-analysis of abdominal drainage or not after uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2014; 22(27): 4162-4167 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/4162.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i27.4162>

## 摘要

**目的:** 系统评价腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)后非腹腔引流临床疗效和安全。

**方法:** 计算机检索中国知识资源总库、中国生物医学文献数据库、万方数据库、西文生物医学期刊文献数据库、PubMed、Cochrane图书馆等数据库, 查找自建库以来至2014-05国内外关于LC治疗胆囊结石或胆囊息肉后放置腹腔引流与否的临床疗效分析的随机对照研究(randomized controlled trials, RCTs)。按照纳入与排除标

**同行评议者**  
智绪亭, 教授, 山东大学齐鲁医院普外科

准选择文献、提取资料、评价质量后, 采用RevMan5.1软件进行Meta分析。

结果: 共纳入5个RCT研究, 1226例患者, 其中术后非腹腔引流614例, 腹腔引流612例。Meta分析结果显示: 非引流组手术时间短于引流组, 两组差异有统计学意义(WMD = -9.93, 95%CI: -19.41--0.45,  $P < 0.05$ ); 非腹腔引流组术后并发症发生率低于引流组, 两组差异有统计学意义(RR = 0.81, 95%CI: 0.66-0.98,  $P < 0.05$ ); 非腹腔引流组住院时间明显短于引流组, 两组差异有统计学意义(WMD = -0.67, 95%CI: -0.97--0.37,  $P < 0.0001$ )。

结论: 与腹腔引流相比, 非腹腔引流能减少LC术后的并发症, 减少手术时间, 且明显减少住院天数。由于纳入研究样本量小且质量较低, 上述结论尚需要高质量、大样本的随机双盲对照试验加以证实。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 腹腔镜胆囊切除术; 非腹腔引流; 腹腔引流; Meta分析

核心提示: 运用系统评价的方法, 纳入高质量的临床随机对照试验进行Meta分析发现, 腹腔镜胆囊切除术后, 严格掌握适应症的情况下, 常规不放置腹腔引流具有一定的安全性和有效性。

李永杰, 刘莉, 周耿, 方孟园. 腹腔镜胆囊切除术后是否腹腔引流随机对照试验的Meta分析. 世界华人消化杂志 2014; 22(27): 4162-4167 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/4162.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i27.4162>

## 0 引言

腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)因具有创伤小、术后恢复快、平均住院时间短等明显优势已成为外科治疗胆囊良性病的标准方式<sup>[1]</sup>。但术后是否放置腹腔内引流管, 迄今为止尚未达成共识, 为了进一步明确腹腔引流的临床疗效和安全性, 本研究利用Cochrane系统评价的方法对所纳入的临床随机对照试验(randomized controlled trials, RCTs)进行Meta分析, 以期临床实践提供最佳证据。

## 1 材料和方法

1.1 材料 计算机检索中国知识资源总库、中国生物医学文献数据库、万方数据库、西文生物

医学期刊文献数据库、PubMed、Cochrane 图书馆、维普数据库。检索时间为建库至2014-05。中文数据库检索词为“胆囊结石、腹腔镜胆囊切除术、腹腔引流”, 英文数据库检索词为“cholecystitis, laparoscopic cholecystectomy, abdominal drainage”。按确定的纳入、排除标准进行筛选。

### 1.2 方法

1.2.1 纳入与排除标准: 纳入标准: 研究类型: 随机对照试验, 发表文种及时间不限; 研究对象: 胆囊良性疾病(结石和或息肉)经LC治疗的患者; 干预措施: 非腹腔引流和腹腔引流; 结局指标: (1)并发症发生率; (2)手术时间; (3)住院时间。排除标准: (1)研究类型、研究对象、干预措施不符合纳入标准; (2)文献数据资料不完整、重复发表的文献、非临床研究的文献、无对照研究的文献。

1.2.2 数据提取: 提取研究作者、发表时间、患者人数、年龄、性别、手术时间、术后并发症、平均住院天数等信息。

1.2.3 文献质量评价: 由2名研究者独立进行文献选择、质量评价和资料提取, 若遇分歧讨论解决。纳入随机对照试验采用改良后的Jadad<sup>[2]</sup>评分标准来进行评价, 其项目包括: (1)随机方法是否正确; (2)是否采用盲法; (3)是否做到分配隐藏; (4)有无失访或退出。总积分为1-7分, 1-3分为低质量研究, 4-7分为高质量研究。

统计学处理 采用Cochrane协作网RevMan5.1<sup>[3]</sup>软件进行Meta分析。异质性分析采用 $\chi^2$ 检验。当各研究间无统计学异质性时( $P \geq 0.1$ ,  $I^2 \leq 50\%$ ), 采用固定效应模型进行分析; 若存在统计学异质性( $P < 0.1$ ,  $I^2 > 50\%$ ), 则采用随机效应模型进行分析。计数资料变量采用相对危险度(relative risk, RR), 连续性变量采用加权均数差值(weighted mean difference, WMD), 各效应量均以95%CI表示。漏斗图法粗略判断是否存在发表偏倚, 进而采用Stata12.0<sup>[4]</sup>软件Egger检验进行发表偏倚分析。当 $P \leq 0.05$ 时, 表示存在统计学意义; 当 $P \leq 0.01$ 时, 表示存在显著差异。

## 2 结果

2.1 文献检索结果 最初共检索出1822篇文献, 经逐篇查阅、分析、评价后, 初步纳入15篇文献, 进一步排除2篇系统评价<sup>[5,6]</sup>和8篇病例对照试验后, 最终纳入RCT 5篇<sup>[7-11]</sup>, 其中4篇英文, 1

研究前沿  
腹腔镜胆囊切除术后是否腹腔引流仍然存在争论, 争论的焦点是常规放置腹腔引流管对并发症所起到的预防性作用与因腹腔引流而所增加的相关风险(手术时间、住院时间以及疼痛焦虑)之间孰重孰轻的问题。

相关报道  
当前针对腹腔镜胆囊切除术后是否预防性放置腹腔引流, 国内大多数学者认为常规腹腔引流是有必要的, 甚至主张放宽相应指针, 但国外则通过病例对照试验研究发现是否放置腹腔引流无显著差异。

## 创新盘点

本文运用循证学手段分析腹腔镜胆囊切除术后放置腹腔引流与否的作用和意义,综合国内外迄今为止的相关研究,最终得出相应统计学结果对临床运用具有一定的参考价值。

表 1 纳入研究的基本特征及质量评价

纳入研究	发表时间	<i>n</i>		年龄(岁)		性别(M/F, <i>n</i> )		Jadad评分(分)	质量
		T	C	T	C	T	C		
Hawasli等 <sup>[7]</sup>	1994	50	50	52.8	51.4	14/36	7/43	5	高
Tzovaras等 <sup>[8]</sup>	2009	284	281	56(15-86)	55(17-83)	91/194	82/199	4	高
El-Labban等 <sup>[9]</sup>	2012	80	80	20-60	20-60	24/56	20/60	4	高
Picchio等 <sup>[10]</sup>	2012	53	53	48.6(44.7-52.5)	47.1(42.4-51.8)	11/42	13/40	5	高
梁宗潮 <sup>[11]</sup>	2013	145	150	45 ± 6.25(36-62)		178/117		3	低

T: 腹腔引流组; C: 非腹腔引流组. M: 男性; F: 女性.

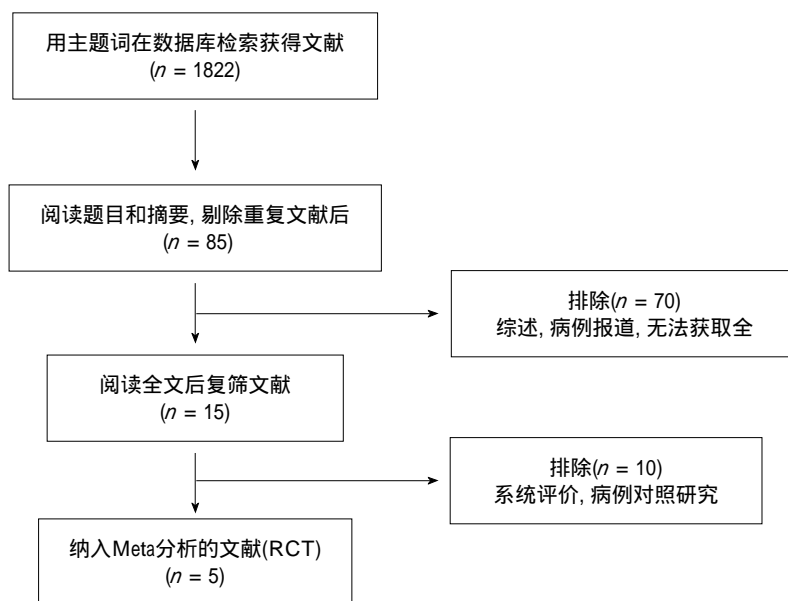


图 1 文献筛选流程. RCT: 随机对照研究.

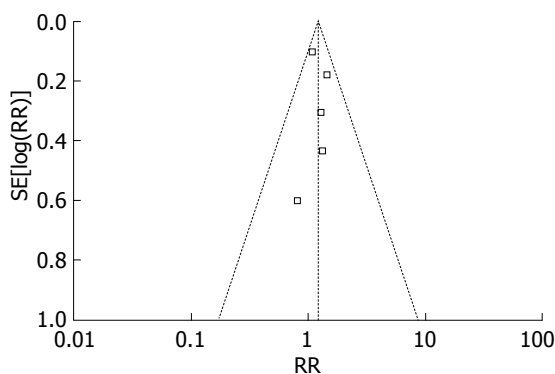


图 2 发表偏倚的漏斗图.

篇中文, 共1226例患者, 其中非腹腔引流组614例, 腹腔引流组612例. 文献筛选流程及结果如图1.

2.2 纳入研究的基本特征及方法学质量评价 对纳入的5篇文献进行质量评价, 具体评价结果如表1.

2.3 发表偏倚评估 以并发症发生率结果做倒漏

斗图分析如图2, 结果显示大致对称, 但由于纳入研究文献数量偏少, 随机因素对漏斗图的影响可能较大. 进一步行Egger法检验发表偏倚如表2, Egger法是采用线性回归, 根据比值比的自然对数值来测量漏斗图的对称性. 结果显示, 线性回归中bias的 $t = -0.54$ ,  $P = 0.629$ , 其bias的95%置信区间为-698.2371-496.8755, 其中包含0, 表明本研究中无明显发表偏倚.

## 2.4 疗效评价

2.4.1 手术时间: 所纳入的5个研究<sup>[7-11]</sup>( $n = 1226$ )均报道了手术时间. 异质性检验发现研究之间存在异质性( $P < 0.00001$ ,  $I^2 = 89\%$ ). 分析异质性来源为纳入研究的时间和地域跨度较大, 不同时期、不同国家的手术技术差别较大, 故采用随机效应模型进行Meta分析. 结果显示:  $WMD = -9.93$ ,  $95\%CI: -19.41-0.45$ ,  $P = 0.04$ , 两组间差异有统计学意义, 非腹腔引流组的手术时间短(图3).

2.4.2 术后并发症: 所纳入的5个研究<sup>[7-11]</sup>( $n =$

表 2 发表偏倚Egger检验结果

Std Eff	Coef.	Std. Err.	t值	P> t	95%CI
Slope	19.00562	77.7719	0.24	0.823	-228.4993 - 266.5105
Bias	-100.68080	187.7663	-0.54	0.629	-698.2371 - 496.8755

## 应用要点

本文通过系统评价得出如下结论: 腹腔镜胆囊切除术后常规不放置腹腔引流具有一定的临床价值, 但临床应用按照其适应症的同时按照个体化原则进行。

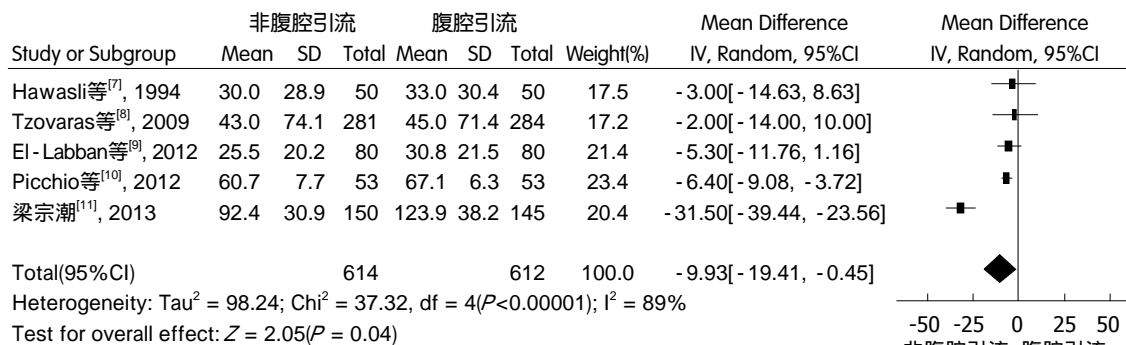


图 3 手术时间的森林图。

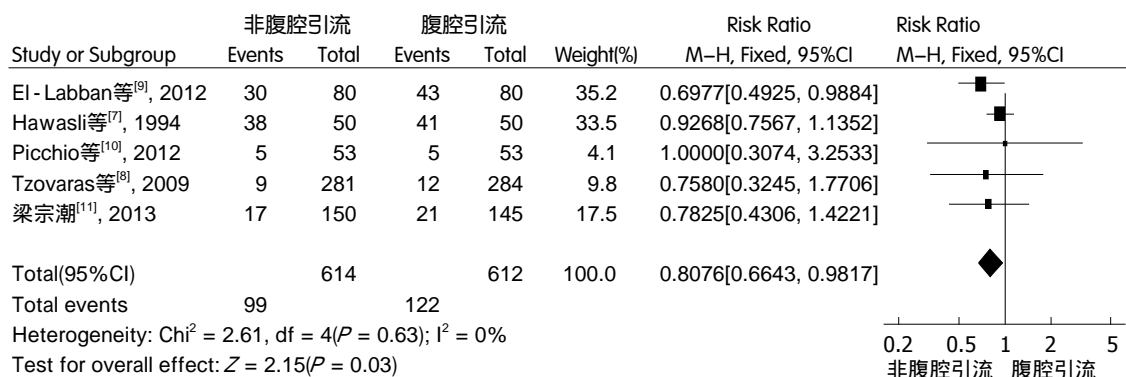


图 4 并发症发生率的森林图。

1226)均报道了术后并发症。异质性检验发现研究之间无异质性( $P = 0.63$ ,  $I^2 = 0\%$ ), 故采用固定效应模型进行Meta分析。结果显示:  $RR = 0.81$ ,  $95\%CI: 0.66-0.98$ ,  $P = 0.03$ , 两组间差异有统计学意义, 非腹腔镜引流组的术后并发症低(图4)。

**2.4.3 住院时间:** 所纳入的5个研究<sup>[7-11]</sup>( $n = 1226$ )均报道了住院时间。异质性检验发现研究之间无异质性( $P = 0.29$ ,  $I^2 = 20\%$ ), 故采用固定效应模型进行Meta分析。结果显示:  $WMD = -0.67$ ,  $95\%CI: -0.97--0.37$ ,  $P < 0.0001$ , 两组间差异具有显著统计学意义, 非腹腔镜引流组的住院天数少(图5)。

### 3 讨论

腹腔镜引流术是应用最广且争议最多的外科技术

之一<sup>[12]</sup>, 自Hermann<sup>[13]</sup>于1882年报告胆囊切除术后胆囊床常规放置引流以来, 在腹部外科手术中广泛采用引流, LC术后腹腔引流的放置可以防止腹腔积液, 同时也可以对诸如术后出血、胆漏等术后并发症进行早期监测<sup>[14]</sup>。尽管LC术后少量的血性(胆汁)渗出较常见, 但并不引起明显的不良反应, 且可完全为腹膜所吸收。Ishikawa等<sup>[15]</sup>进行的回顾性分析显示, LC术后常规腹腔引流安全有效。本研究对5篇RCT行Meta分析, 结果显示: 与腹腔镜引流相比, 非腹腔镜引流能减少LC术后的并发症、减少手术时间、且明显减少住院天数。分析其原因有: 引流管对机体是一种异物, 刺激机体产生组织反应, 增加局部渗出, 导致肝下积液, 可能将细菌引入腹腔, 造成感染形成脓肿; 引流管本身可能发生移动、断裂, 引流部位出血, 小肠穿孔, 引流处切口病等。



## 名词解释

系统评价: Sackett等在2000年将其定义为,应用明确的方法,查寻、选择和严格评价相关研究,从中提取数据并采用适当的统计学方法合并数据,得出综合结论的过程,以期得到某一具体临床问题提供依据;随机对照实验:指通过随机化分配,把试验对象分成试验组与对照组,使非试验因素在组间尽可能保持平衡,以科学地评价某种措施效果的临床试验。

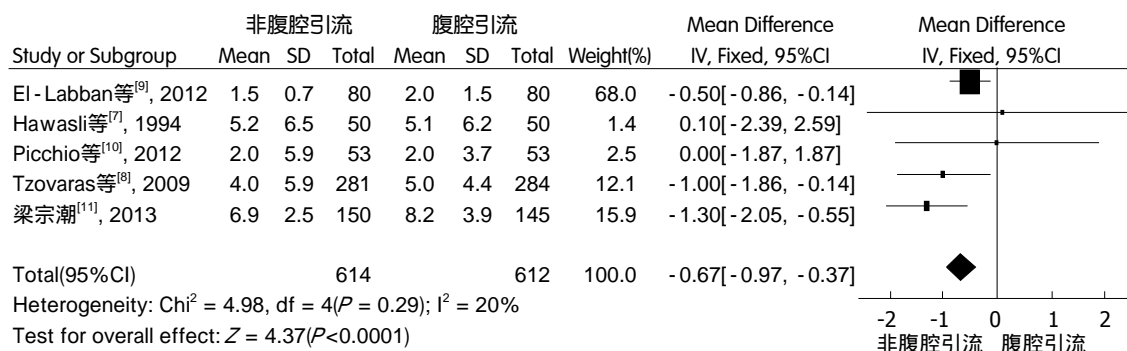


图5 住院时间的森林图。

这些因素均增加因腹腔引流导致的LC术后相应并发症。另外,术中引流管的放置无疑增加了手术时间;术后引流管刺激引起的疼痛会影响患者呼吸活动,妨碍患者的早期活动,延长住院时间,增加了经济负担。故不必要的引流不仅无益反而有害<sup>[16]</sup>。

临床上LC术后是否放置引流不能绝对化,应根据实际情况决定。术中如肝外胆管解剖结构清晰、胆囊管及胆囊动脉夹闭牢固可靠,一般不需要放置腹腔引流管;应在萎缩性胆囊炎、急性化脓性或坏疽性胆囊炎、胆囊积脓或术中胆囊穿孔、三角区黏连解剖不清、手术中出血或胆囊床渗血多、或怀疑有内脏损伤的病例放置引流,尽可能减少各种术后并发症的发生<sup>[17]</sup>。

本研究的局限性:本研究纳入的4篇<sup>[7-10]</sup>英文质量相对较高,1篇<sup>[11]</sup>中文质量较低,所纳入的5个研究质量参差不齐,存在一定的局限性,仅3个研究<sup>[7,8,10]</sup>说明了具体的随机方法,所有研究均未提及是否采用具体分配隐藏方案,因此不排除其存在选择性偏倚的可能性;2个研究<sup>[8,11]</sup>未提及采用盲法,因而可能存在实施和结果测量偏倚,从而影响结果的论证强度。在临床工作中,由于每个患者的具体病情不同和术者腹腔镜操作及手术技巧熟练程度不同,两组术中情况缺乏基线一致性,可能造成两组结果的差异性。建议今后的对照研究在方法学上应采用随机、充分实施分配隐藏、实施双盲尤其是测量者盲,以提高研究报告的质量;研究结果的报告应符合CONSORT声明<sup>[18]</sup>,提供详尽、透明的研究信息以判断研究结果的真实性。

总之,当前研究显示:非腹腔引流能减少LC术后患者的手术时间、降低术后并发症、减少住院天数,故可以考虑LC术后常规不放置引流,

以期获得较好的临床疗效。鉴于纳入RCT研究较少、研究质量较低,使论证强度受到一定限制,有必要进一步开展大样本、高质量随机临床对照试验评价其疗效和安全性。

#### 4 参考文献

- 1 郑民华. 腹腔镜手术在普外科的应用与发展趋势. 中国微创外科杂志 2010; 10: 1057-1059
- 2 Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996; 17: 1-12 [PMID: 8721797]
- 3 曾宪涛, Joey S.W. Kwong, 田国祥, 董圣杰. Meta分析系列之二: Meta分析的软件. 中国循证心血管医学杂志 2012; 4: 89-91
- 4 Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 1997; 315: 629-634 [PMID: 9310563]
- 5 Gurusamy KS, Koti R, Davidson BR. Routine abdominal drainage versus no abdominal drainage for uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 9: CD006004 [PMID: 24000011 DOI: 10.1002/14651858]
- 6 Gurusamy KS, Samraj K. Routine abdominal drainage for uncomplicated open cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 4: CD006003 [PMID: 17443609]
- 7 Hawasli A, Brown E. The effect of drains in laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Surg* 1994; 4: 393-398 [PMID: 7881142]
- 8 Tzovaras G, Liakou P, Fafoulakis F, Baloyiannis I, Zacharoulis D, Hatzitheofilou C. Is there a role for drain use in elective laparoscopic cholecystectomy? A controlled randomized trial. *Am J Surg* 2009; 197: 759-763 [PMID: 18926516]
- 9 El-Labban G, Hokkam E, El-Labban M, Saber A, Heissam K, El-Kammash S. Laparoscopic elective cholecystectomy with and without drain: A controlled randomised trial. *J Minim Access Surg* 2012; 8: 90-92 [PMID: 22837596]
- 10 Picchio M, De Angelis F, Zazza S, Di Filippo A, Mancini R, Pattaro G, Stipa F, Adisa AO, Marino G, Spaziani E. Drain after elective laparoscopic cholecystectomy. A randomized multicentre controlled trial. *Surg Endosc* 2012; 26: 2817-2822 [PMID: 22538671]

- 11 梁宗潮. 腹腔镜胆囊切除术后腹腔引流的效果评价. 临床肝胆病杂志 2013; 29: 196-198
- 12 Schein M. To drain or not to drain? The role of drainage in the contaminated and infected abdomen: an international and personal perspective. *World J Surg* 2008; 32: 312-321 [PMID: 18080709]
- 13 Hermann G. Intraperitoneal drainage. *Surg Clin North Am* 1969; 49: 1279-1288 [PMID: 4982687]
- 14 余少鸿, 徐来喜, 陈先锋, 周亚东. 急性胆囊炎患者腹腔镜胆囊切除术中腹腔引流方法改进的作用. 中国内镜杂志 2009; 15: 46-50
- 15 Ishikawa K, Matsumata T, Kishihara F, Fukuyama Y, Masuda H, Kitano S. Laparoscopic cholecystectomy with and without abdominal prophylactic drainage. *Dig Endosc* 2011; 23: 153-156 [PMID: 21429021 DOI: 10.1111/j.1443-1661.2010.01068.x]
- 16 李祥, 朱耀明, 邱红根. 腹腔镜引流在腹腔镜胆囊切除术的应用体会. 中国内镜杂志 2009; 15: 1277-1279
- 17 陈明福. 腹腔引流在腹腔镜胆囊切除术中的作用及指征. 中国普通外科杂志 2008; 17: 623-624
- 18 Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg* 2011; 9: 672-677 [PMID: 22019563 DOI: 10.1016/j.ijsu.2011.09.004]

**同行评价**  
关于腹腔镜胆囊切除术后是否放置腹腔引流, 一直以来都在争议, 故本文选题很好, 有代表性和实用性. 引用国内外相关临床随机对照试验, 引文正确, 质量较高, 论证合理, 结论可靠可信, 具有一定的临床参考价值.

编辑 郭鹏 电编 都珍珍



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有

## • 消息 •

### 《世界华人消化杂志》正文要求

**本刊讯** 本刊正文标题层次为 0 引言; 1 材料和方法, 1.1 材料, 1.2 方法; 2 结果; 3 讨论; 4 参考文献. 序号一律左顶格写, 后空 1 格写标题; 2 级标题后空 1 格接正文. 以下逐条陈述: (1) 引言 应包括该研究的目的和该研究与其他相关研究的关系. (2) 材料和方法 应尽量简短, 但应让其他有经验的研究者能够重复该实验. 对新的方法应该详细描述, 以前发表过的方法引用参考文献即可, 有关文献中或试剂手册中的方法的改进仅描述改进之处即可. (3) 结果 实验结果应合理采用图表和文字表示, 在结果中应避免讨论. (4) 讨论 要简明, 应集中对所得的结果做出解释而不是重复叙述, 也不应是大量文献的回顾. 图表的数量要精选. 表应有表序和表题, 并有足够具有自明性的信息, 使读者不查阅正文即可理解该表的内容. 表内每一栏均应有表头, 表内非公知通用缩写应在表注中说明, 表格一律使用三线表(不用竖线), 在正文中该出现的地方应注出. 图应有图序、图题和图注, 以使其容易被读者理解, 所有的图应在正文中该出现的地方注出. 同一个主题内容的彩色图、黑白图、线条图, 统一用一个注解分别叙述. 如: 图 1 萎缩性胃炎治疗前后病理变化. A: ...; B: ...; C: ...; D: ...; E: ...; F: ...; G: ... 曲线图可按 ●、○、■、□、▲、△ 顺序使用标准的符号. 统计学显著性用: <sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$  ( $P > 0.05$  不注). 如同一表中另有一套  $P$  值, 则 <sup>c</sup> $P < 0.05$ , <sup>d</sup> $P < 0.01$ ; 第 3 套为 <sup>e</sup> $P < 0.05$ , <sup>f</sup> $P < 0.01$ .  $P$  值后注明何种检验及其具体数字, 如  $P < 0.01$ ,  $t = 4.56$  vs 对照组等, 注在表的左下方. 表内采用阿拉伯数字, 共同的计量单位符号应注在表的右上方, 表内个数、小数点、±、- 应上下对齐. “空白”表示无此项或未测, “-”代表阴性未发现, 不能用同左、同上等. 表图勿与正文内容重复. 表图的标目尽量用  $t/\text{min}$ ,  $c/(\text{mol/L})$ ,  $p/\text{kPa}$ ,  $V/\text{mL}$ ,  $t/^\circ\text{C}$  表达. 黑白图请附黑白照片, 并拷入光盘内; 彩色图请提供冲洗的彩色照片, 请不要提供计算机打印的照片. 彩色图片大小  $7.5\text{ cm} \times 4.5\text{ cm}$ , 必须使用双面胶条粘贴在正文内, 不能使用浆糊粘贴. (5) 致谢 后加冒号, 排在讨论后及参考文献前, 左齐.