

Meta 分析

DOI: 10.3969/j.issn.0253-3626.2013.02.026

超声刀与电刀在腹腔镜胆囊切除术中疗效对比的 Meta 分析

朱卓立, 李生伟, 李 辉, 吴 堃, 龚建平

(重庆医科大学附属第二医院肝胆外科, 重庆 400010)

【摘要】目的:系统评价超声刀与单极电刀在腹腔镜胆囊切除术中的疗效。**方法:**通过检索 PubMed、Cochrane library、EMbase、Ovid、中国知网全文数据库(CNKI)、万方、维普等在线数据库并追查已纳入文献的参考文献,系统收集国内外相关的随机对照试验(randomized controlled trial,RCT)。由 2 名评价者独立完成文献的筛选、质量评价和资料提取,使用 RevMan 5.1 软件完成 Meta 分析。**结果:**经筛选,共纳入 10 个随机对照研究,总样本量 1 199 例,其中超声刀组 604 例,电刀组 595 例。Meta 分析结果显示,与单极电刀组相比,超声刀组:①平均手术时间明显更短(WMD(-11.75),95%CI[-16.61,-6.89], $P<0.000\ 01$);②胆囊穿孔率更低($RR\ 0.40$,95%CI[0.31,0.51], $P<0.000\ 01$);③平均术中出血量更少(WMD(-24.38),95%CI[-40.88,-7.89], $P=0.004$);④平均住院时间更短(WMD(-0.40),95%CI[-0.68,-0.11], $P=0.006$);⑤术后 24 h 视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale,VAS)更低(WMD(-1.12),95%CI[-1.23,-1.01], $P<0.000\ 01$);⑥术后并发症发生率更低($RR\ 0.47$,95%CI[0.25,0.88], $P=0.02$);⑦在中转开腹发生率上,两组差异无统计学意义($RR\ 0.54$,95%CI[0.23,1.27], $P=0.16$)。**结论:**对于非急性结石性胆囊炎的患者择期行腹腔镜胆囊切除术,使用超声刀在手术时间、胆囊穿孔率、术中出血、术后 24 h VAS 以及术后并发症方面优于电刀组。但因纳入文献的质量较低和样本量有限,需要大样本及高质量的临床 RCT 来提供更好的循证证据。

【关键词】超声刀;电刀;腹腔镜胆囊切除术;随机对照试验;Meta 分析

【中国图书分类法分类号】R657.4

【文献标志码】A

【收稿日期】2012-05-18

Efficacy of ultrasonic versus electrosurgical scalpel in laparoscopic cholecystectomy:a Meta analysis

ZHU Zhuoli, LI Shengwei, LI Hui, WU Kun, GONG Jianping

(Department of Hepatobiliary Surgery, the Second Affiliated Hospital, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To systematically review and evaluate the effectiveness of ultrasonic and monopolar electrosurgical scalpel in laparoscopic cholecystectomy. **Methods:** Randomized clinical trials related with ultrasonic or monopolar electrosurgical scalpel used in laparoscopic cholecystectomy with adult patients of symptomatic gallstone disease were searched from PubMed, Cochrane library, EMbase, Ovid, CNKI, WanFang and VIP. Two reviewers independently assessed the quality and extracted the data. All data were analyzed by using RevMan 5.1. **Results:** Ten trials with a total of 1 199 patients met the inclusion criteria (604 patients in ultrasonic scalpel group and 595 patients in electrosurgical scalpel group). Meta analysis showed that compared with those in monopolar electrosurgical scalpel group: ①average operating time was significantly shorter in ultrasonic scalpel group (WMD(-11.75), 95%CI[-16.61, -6.89], $P<0.000\ 01$); ②gallbladder perforation rate was lower in ultrasonic scalpel group ($RR\ 0.40$, 95%CI[0.31, 0.51], $P<0.000\ 01$); ③average intraoperative blood loss was less in ultrasonic scalpel group (WMD(-24.38), 95%CI[-40.88, -7.89], $P=0.004$); ④average hospital duration was shorter in ultrasonic scalpel group (WMD(-0.40), 95%CI[-0.68, -0.11], $P=0.006$); ⑤visual analogue scale scores at 24 h postoperatively was significantly lower in ultrasonic scalpel group (WMD(-1.12), 95%CI[-1.23, -1.01], $P<0.000\ 01$); ⑥the postoperative complication risk was lower in ultrasonic scalpel group ($RR\ 0.47$, 95%CI[0.25, 0.88], $P=0.02$). However, there was no statistical difference in rate of conversion to open surgery between the two groups ($RR\ 0.54$, 95%CI[0.23, 1.27], $P=0.16$). **Conclusions:** Results show that ultrasonic scalpel can shorten the operating time, reduce gallbladder perforation rate, blood loss, postoperative 24 h visual analogue scale scores and postoperative complication rate for patients with non-acute calculous cholecystitis underwent elective laparoscopic cholecystomy. Because of the limits of the sample and quality of included studies, this conclusion has to be verified with more strictly designed large scale randomized controlled trials.

【Key words】ultrasonic scalpel; electrosurgical scalpel; laparoscopic cholecystectomy; randomized controlled trial; Meta analysis

作者介绍: 朱卓立, Email: zzli050529@qq.com,

研究方向: 肝胆结石性疾病及其微创治疗。

通信作者: 李生伟, Email: cqlsw@yahoo.com.cn。

自 1987 年法国人 Philippe Mouret 成功施行世界上第 1 例腹腔镜胆囊切除术^[1], 现腹腔镜胆囊切除术已经成为症状性胆囊结石治疗的金标准^[2]。在传统的腹腔镜下通常使用电凝设备(电刀)进行术中解剖, 然而, 由于其与内脏损伤有密切的相关性^[3], 1992 年始, 一些研究者开始寻找其他能量形式的设备用于手术解剖及凝断封闭血管(包括胆囊动脉)及胆囊管, 最具代表性的便是 Wetter 的方法^[4]。可供选择的能量包括超声能量和激光, 但由于各种原因, 外科医生并没有广泛接受这些设备也没有在急诊腹腔镜胆囊切除术中积极开展。为了探讨超声刀与单极电刀在腹腔镜胆囊切除术中的疗效, 本文通过广泛搜集整理相关文献并进行 Meta 分析, 以期得到比较明确的结果, 供临床参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

1.1.1 纳入标准 (1)研究类型: 国内外关于超声刀与单极电刀在腹腔镜胆囊切除术中疗效对比的随机对照试验(randomized controlled trial, RCT), 并追查已纳入文献的参考文献, 语种不限; (2)研究对象: 经 B 超及结合临床症状确诊的具有症状的非急性结石性胆囊炎成人患者, 且具有腹腔镜胆囊切除术的适应证; (3)干预措施: 超声刀+腹腔镜胆囊切除术组(试验组)和单极电刀+腹腔镜胆囊切除术组(对照组); (4)观察指标: 2 种设备在腹腔镜胆囊切除术中的手术时间、术中胆囊穿孔发生率、出血量、中转开腹的发生率、术后并发症、术后 24 h 视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS)以及平均住院时间。

1.1.2 排除标准 ①非随机对照的研究, 包括无对照的研究、回顾性队列研究、病例对照研究等; ②不适于行腹腔镜胆囊切除术治疗的患者, 包括有上腹部手术史的患者、孕妇、经腹部 B 超及 CT 检查高度怀疑为胆囊癌的患者、胆总管结石患者以及免疫功能抑制等患者, 另外排除急性胆囊炎及胆管炎患者; ③文献数据资料不完整无法利用。

1.2 资料来源与检索策略

按照 Cochrane 协作网工作手册的要求制定检索策略。①计算机检索: 检索 PubMed、Cochrane Library、EMbase、Ovid、中国知网全文数据库(CNKI)、万方、维普(VIP)等在线数据库, 检索年限均为 1990–2012 年 4 月。②检索词: 英文检索词为“ultrasonic, electrosurgery, electra-cautery, laparoscopic cholecystectomy, randomized controlled trials/RCTs”, 中文检索词为“超声刀、电刀、腹腔镜胆囊切除术/LC、随机对照试验”。

1.3 资料提取和方法学质量评价

根据纳入和排除标准筛选文献, 资料提取和方法学质量

评价由 2 名评价员独立完成, 并交叉核对, 遇到有分歧和争议通过讨论或第 3 位研究员协助解决。通过与作者联系对缺乏的资料予以补充。纳入的随机对照研究方法学质量评价采用改良 Jadad 评分标准, 对每个研究评价内容主要包括: ①随机序列产生方法; ②随机化隐藏; ③采用双盲方法; ④是否有失访或退出, 原因是否描述, 是否使用意向性分析的方法。最高总分为 7 分, 1~3 分属于低质量研究, 4~7 分属于高质量研究。

1.4 统计学处理

采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.1 软件完成 Meta 分析。根据资料的类型采用相应的效应及统计分析方法。计数资料采用相对危险度(risk ratio, RR)表示, 并计算 95%可信区间(confidence interval, CI); 对于计量资料, 当结果测量采用相同的度量衡单位时采用加权均数差(weighted mean difference, WMD)表示, 当结果测量采用不同的度量衡单位, 则采用标准化均数差(standardized mean difference, SMD)表示, 并计算 95%CI。各临床试验间异质性检验采用卡方检验($P=0.05$), 若结果无异质性, 则 Meta 分析采用固定效应模型; 若有异质性, 则在分析异质性可能的原因后采用随机效应模型, Meta 分析结果采用森林图表示, 用漏斗图检测潜在发表偏倚。

2 结果

2.1 文献检索和筛选结果

最初检索到相关文献 147 篇, 经阅读标题和摘要后, 筛选到可能符合纳入标准 42 篇。进一步仔细阅读全文后, 因急性胆囊炎、复杂性胆囊、胆囊结石合并胆总管结石等在腹腔镜胆囊切除术中使用超声刀以及采用超声能量的不同设备进行对比研究的文献排除 32 篇。最后纳入 10 篇^[4-13]随机对照研究, 发表时间为 1992–2011 年, 均为国外研究。

2.2 纳入研究的特征及方法学质量评价

纳入研究的基本特征及各个研究的改良 Jadad 质量评分情况, 分别见表 1、2。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 手术时间 纳入的 8 个研究^[4-6, 8-12]报道了 2 组患者行腹腔镜胆囊切除术的平均手术时间, 2 个研究^[4, 12]没有提供标准差, 将其余 6 个研究进行 Meta 分析, 为计量资料, 采用 WMD 为效应指标。异质性检验结果示 $P<0.0001$, $I^2=82\%$, 提示有明显统计学异质性, 采用随机效应模型分析。Meta 分析结果显示(WMD(-11.75), 95%CI[-16.61, -6.89], $P<0.0001$), 表明 2 组在患者平均手术时间上的差异有统计学意义, 且超声刀组手术时间较单极电刀组平均缩短 11.75 min(图 1)。绘制漏斗图对纳入该对比研究的文献进行发表偏倚分析, 图中各点分布基本对称, 提示发表偏倚可能性小(图 2)。

2.3.2 胆囊穿孔发生率 纳入的 7 个研究^[5, 7, 9-13]报道了术中胆囊穿孔发生率, 进行 Meta 分析, 为计数资料, 采用 RR 为效

表 1 纳入研究的基本资料

Tab.1 Basic data of included studies

纳入研究	例数	年龄 (岁)	性别 (男:女)	手术时间 (min)	胆囊穿孔 (n)	术中出血 (ml)	术后并发症 (n)	随访时间
	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B
Wetter 1992	37/21	48.8/49.9	7:30/6:15	90/97	UN	UN	UN	1月
Tsimoyiannis 1998	100/100	52/55	UN	37/45	9/15	2/14	0/3	UN
Sietes 2001	9/9	49.5/53.3	UN	51/57	UN	UN	UN	UN
Bessa 2008	60/60	41.5/42.5	13:47/12:48	18~75/21~85	6/20	UN	3/4	6月
Cengiz 2005	43/37	46/44	13:30/7:30	43/55	UN	UN	UN	1月
Cengiz 2010	73/79	45/47	15:58/20:59	58/63	19/39	12/36	UN	1月
Jain 2011	96/96	39.55/38.67	6:90/11:85	50/64.7	9/18	UN	UN	6月
Kandil 2010	70/70	40.97/41.38	29:41/30:40	33.21/51.71	5/13	43.28/83.31	2/7	6月
Jassen 2003	96/103	18~82/21~85	78:18/75:28	60/65	15/51	UN	UN	UN
Samer 2011	20/20	39~56/38~58	12:8/11:9	46~70/75~120	2/14	50/120	6/10	1月

A:超声刀组;B:电刀组;UN:未提及

表 2 纳入研究的方法学质量评价

Tab.2 Methodological quality assessment of included studies

纳入研究	随机序列产生方法	随机化隐藏	盲法	失访退出	Jadad评分 (分)
Wetter 1992	1	2	1	1	5
Tsimoyiannis 1998	1	1	1	1	4
Sietes 2001	1	1	1	1	4
Bessa 2008	1	2	1	1	5
Cengiz 2005	1	2	2	1	6
Cengiz 2010	1	2	2	1	6
Jain 2011	2	1	1	1	5
Kandil 2010	1	2	1	1	5
Jassen 2003	1	2	1	0	4
Samer 2011	1	2	1	1	5

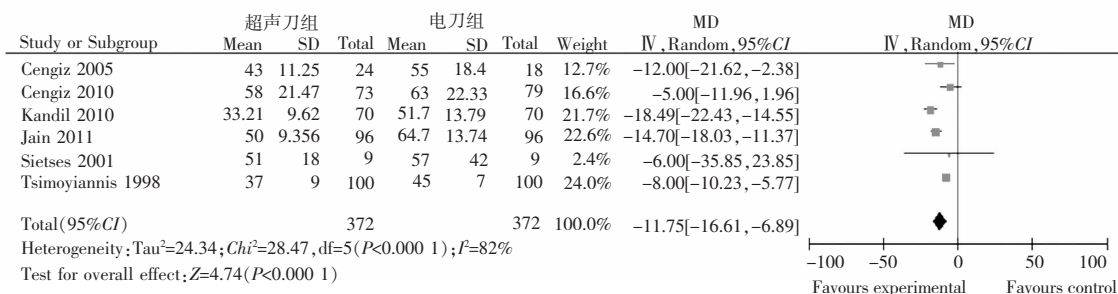


图 1 超声刀组与电刀组手术时间比较的 Meta 分析森林图

Fig.1 Meta analysis forest plots of operating time between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

应指标。异质性检验结果显示 $P=0.38$, $I^2=7\%$ 提示各研究间同质性较好,采用固定效应模型分析。Meta 分析结果显示:合并效应后,超声刀组的胆囊穿孔发生率较对照组低 60%,差异有统计学意义 ($RR\ 0.40$, $95\%CI[0.31, 0.51]$, $P<0.0001$) (图 3)。绘制漏斗图对该对比研究的纳入文献进行发表偏倚分析,各点构成图形基本呈倒漏斗状,提示发表偏倚可能性小(图4)。

2.3.3 术中出血量 纳入的 3 个研究^[5,9-11]报道了两组患者术中出血量平均值,进行 Meta 分析,为计量资料,采用 WMD

为效应指标。异质性检验结果显示 $P<0.0001$, $I^2=91\%$,提示有明显统计学异质性,采用随机效应模型分析。Meta 分析结果显示 ($WMD(-24.38)$, $95\%CI[-40.88, -7.89]$, $P=0.004$),表明 2 组在患者术中出血量的差异有统计学意义,且超声刀组较单极电刀组出血平均少 24.38 ml(图 5)。敏感性分析:Tsimoyiannis 等^[5]的试验存在数据测量的方法学异质性,排除其研究后,2 组差异仍有统计学意义 ($WMD(-31.65)$, $95\%CI[-47.35, -15.96]$, $P<0.001$),但异质性检验 $P=0.07$, $I^2=70\%$,提示 2 组

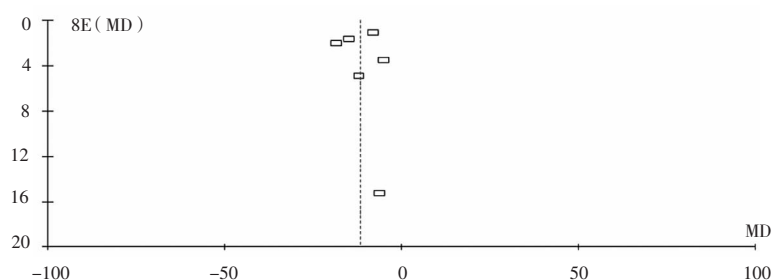


图2 超声刀组与电刀组手术时间比较的漏斗图

Fig.2 Funnel plots of operating time between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

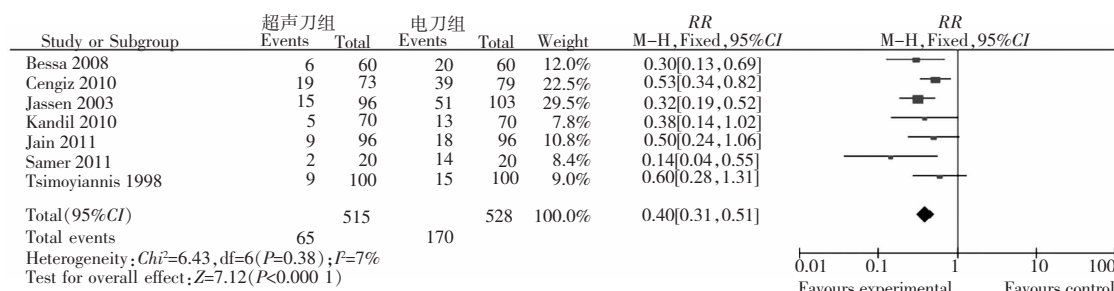


图3 超声刀组比较电刀组胆囊穿孔发生率的 Meta 分析森林图

Fig.3 Meta analysis forest plots of gallbladder perforation rate between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

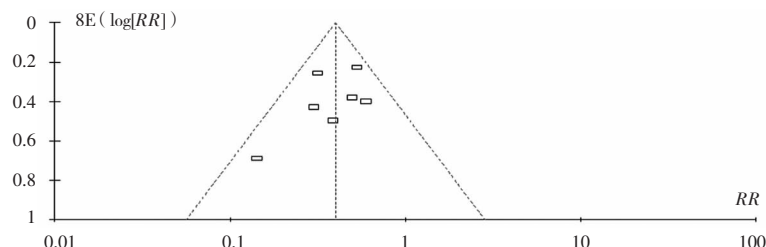


图4 超声刀组比较电刀组胆囊穿孔发生率的漏斗图

Fig.4 Funnel plots of gallbladder perforation rate between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

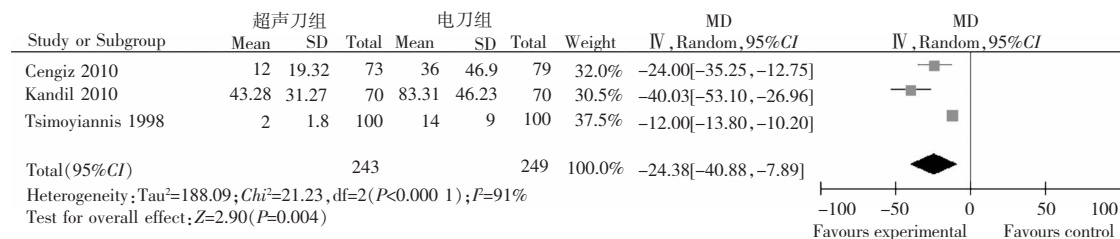


图5 超声刀组比较电刀组术中出血量的 Meta 分析森林图

Fig.5 Meta analysis forest plots of intraoperative blood loss between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

试验间仍存在较明显的异质性,故上述结论需谨慎看待。

2.3.4 中转开腹发生率 纳入的 5 个研究^[7-8,10-11,13]报道了手术中转开腹的发生率,Bessa 等^[7]研究中没有出现中转开腹,故将其余 4 个研究进行 Meta 分析,为计数资料,采用 RR 为效应指标。异质性检验结果示 $P=0.56$, $I^2=0\%$ 提示各研究间同质性好,采用固定效应模型分析。Meta 分析结果显示:合并效应后,超声刀组的中转开腹发生率较对照组低 46%,但差异无统计学意义($RR\ 0.54$, $95\%CI[0.23,1.27]$, $P=0.16$)(图 6)。

2.3.5 平均住院时间 纳入的 7 个研究^[4-8,10-11]报道了两组患者平均住院时间,但 4 个研究^[4,6-8]没有提供标准差,将其余 3 个研究进行 Meta 分析,为计量资料,采用 WMD 为效应指标。异质性检验结果示 $P=0.02$, $I^2=73\%$,提示有统计学异质性,采用随机效应模型分析。Meta 分析结果显示($WMD(-0.40)$, $95\%CI[-0.68,-0.11]$, $P=0.006$),表明两组在患者平均住院时间的差异有统计学意义,且超声刀组住院时间较单极电刀组平均缩短 0.4 d(图 7)。敏感性分析:Kumar 试验^[10]中平均住

院时间标准差为估算值,去除其研究后,进行 Meta 分析,合并后(WMD(-0.47),95%CI[-0.79,-0.14], $P=0.005$),差异仍具有统计学意义,但异质性检验结果 $P=81\%$,故该分析结论需大样本的多中心 RCT 研究得以进一步确认。

2.3.6 术后 24 h VAS 纳入的 3 个研究^[8,10-11]报道了两组患者术后 24 h VAS 评分,进行 Meta 分析,为计量资料,采用 WMD 为效应指标。异质性检验结果示 $P=0.675$, $I^2=0\%$,提示各研究间同质性好,采用固定效应模型分析。Meta 分析结果显示(WMD(-1.12),95%CI[-1.23,-1.01], $P<0.000\ 01$),表明

两组结果差异有统计学意义,且超声刀较单极电刀组平均低 1.12 分(图 8)。

2.3.7 术后并发症发生率 纳入的 4 个研究^[5,7,11,13]报道了术后并发症(包括戳孔感染、肺部感染、肝功减退)的发生率,进行 Meta 分析,为计数资料,采用 RR 为效应指标。异质性检验结果示 $P=0.62$, $I^2=0\%$ 提示各研究间同质性好,采用固定效应模型分析。Meta 分析结果显示:合并效应后,超声刀组的术后并发症发生率较对照组低 53%,差异有统计学意义($RR\ 0.47$,95%CI[0.25,0.88], $P=0.02$)(图 9)。

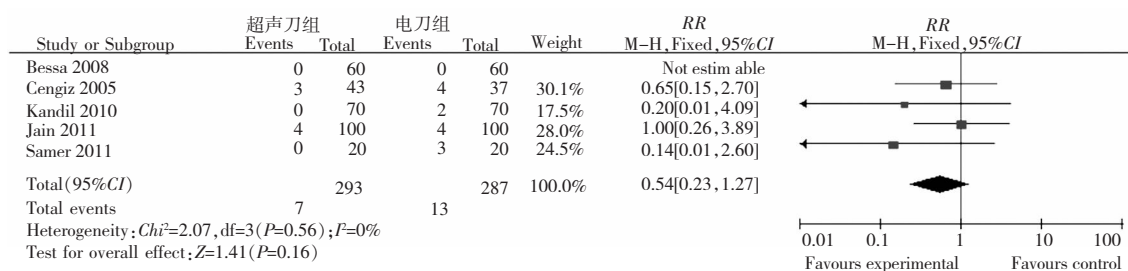


图 6 超声刀组比较电刀组中转开腹发生率的 Meta 分析森林图

Fig.6 Meta analysis forest plots of rate of conversion to open surgery between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

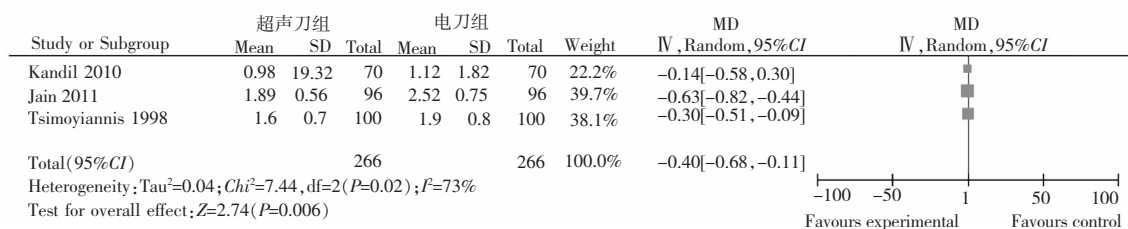


图 7 超声刀组与电刀组住院时间比较的 Meta 分析森林图

Fig.7 Meta analysis forest plots of hospital duration between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

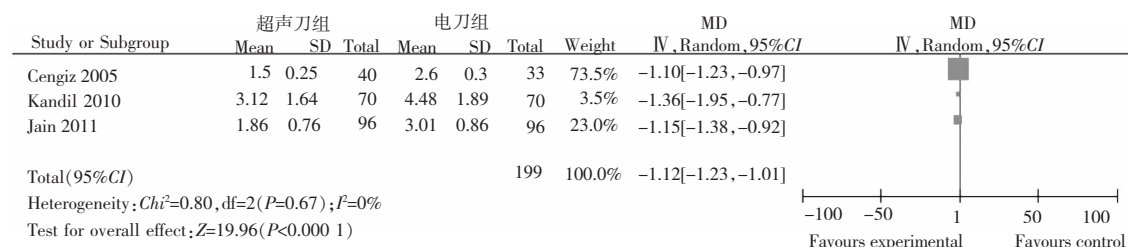


图 8 超声刀组与电刀组术后 24 h VAS 评分比较的 Meta 分析森林图

Fig.8 Meta analysis forest plots of postoperative 24 h VAS scores between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

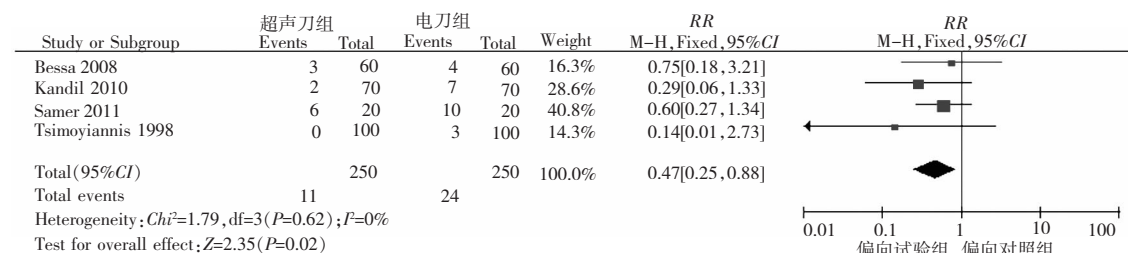


图 9 超声刀组与电刀组术后并发症发生率比较的 Meta 分析森林图

Fig.9 Meta analysis forest plots of postoperative complications between ultrasonic scalpel group and electrosurgical scalpel group

3 讨论

腹腔镜胆囊切除术已成为症状性胆囊结石治疗的金标准,超声刀的使用已被证明在开腹及腹腔镜下胆囊切除术中解剖止血的有效性及安全性。目前,超声刀已广泛用于胆囊动脉、胆囊床的解剖止血,而且改进型的超声刀刀头尖端已证明能适用于胆囊管的分离及闭合。超声刀通过 3 种效应即空化、凝固、切割效应有机结合起来^[14-16],侧旁能量传播范围小(不超过 0.5 cm),有报道称电刀使用能造成 90% 的内脏损伤(包括肝脏和肠道)以及 15% 的胆管损伤,而超声刀对较远组织损伤的机会比电刀更低^[3,15,17]。

Meta 分析是一种新的文献研究分析方法,能系统、客观地对多个研究结果进行综合评价,从而提高了检验统计效能,增加了证据的说服力。本研究采用 Meta 分析的方法对超声刀和单极电刀在腹腔镜胆囊切除术中的疗效进行评估,纳入分析了 10 个随机对照研究,其分析结果显示,超声刀组在择期腹腔镜胆囊切除术平均手术时间上明显短于电刀组,另外,Janssen 等^[12]研究指出超声刀组平均手术时间明显短于电刀组,包括以下两种情况:(1)当手术由临床经验较少的医生施行(<10 例腹腔镜胆囊切除术),平均手术时间分别为 66.7 min(45~95) min 和 85.4 min(60~180) min($P=0.043$);(2)当术中发现复杂性胆囊(包括扩大的胆囊、局部粘连等),平均手术时间分别为 60 min(28~120) min 和 80 min(32~180) min。本文大多数纳入文献排除了急性胆囊炎患者,仅仅 Cengiz 等^[8]指出了在急性胆囊炎患者行腹腔镜胆囊切除术中超声刀组的手术时间与电刀组的差异,结论为前者平均手术时间明显短于后者;Janssen 等^[12]研究中包括了复杂性胆囊的患者,具体为胆囊积水、胆囊萎缩、胆囊结石嵌顿在胆囊管以及胆囊与周围组织粘连,研究指出超声刀组的平均手术时间短于电刀组。Bessa 等^[7]还指出术中出现胆囊穿孔时,超声刀组的平均手术时间明显短于电刀组。

超声刀组在胆囊穿孔的发生率上较单极电刀组明显更低;Janssen 等^[12]还描述了术中复杂性胆囊(包括胆囊与周围组织黏连、胆囊管结石、扩大的胆囊)发生胆囊穿孔的数量,96 例超声刀组的手术中

发现 45 例复杂性胆囊,比较 103 例电刀组中的 51 例,胆囊穿孔的发生率在统计学上明显低于后者。在术中出血量方面,纳入的 3 项研究行 Meta 分析后得出结论为超声刀组明显少于单极电刀组,但各研究间存在较大的异质性,推测异质性来源,其可能与研究的样本量大小、手术医生的经验以及测量结果的标准及精确性等因素有关。

超声刀组在平均住院时间上较单极电刀组更短。另外,Cengiz 等^[8]对 44 例超声刀组患者及 33 例电刀患者的术后病假至恢复痊愈的时间进行比较研究,发现前者在统计学上也明显短于后者。

在术后 24 h VAS 评分上,超声刀组明显低于单极电刀组,Cengiz 等^[8]还指出在术后 1、4 h VAS 评分以及术后 2、4 h 和 24 h 恶心评分上,超声刀组在统计学上低于电刀组,但患者对比数量较少,尚需进一步研究。

各项研究在患者术后住院期间及术后病假至康复阶段的较短随访时间内,超声刀组在术后并发症的发生率上低于单极电刀组,3 项研究^[7,10,11]在术后对患者进行的长期随访(术后 6 个月)中没有发现胆漏等远期并发症,Hüscher 等^[18]在对患者随访 6 个月后又得出这样的结论。

此外,Brokelman 等^[19]指出超声刀组在术后腹腔粘连的发生率上也明显低于电刀组,他的研究发现超声刀组术后腹膜总的及活性生长转化因子浓度较电刀组更低,但是该项研究需要平行对照研究而且需要再次行腹腔镜检查得以确认。

综上所述,超声刀的使用与单极电刀相比,能缩短手术时间、降低胆囊穿孔率、术中出血、术后 24 h VAS 评分以及术后并发症的发生率,但在中转开腹发生率上两者无统计学差异,对临床工作具有一定的参考指导作用。

本文尚存在以下不足:首先,文献检索可能不够全面。由于时间限制以及文献资源有限,虽然检索了世界上主要的网络数据库,但依然存在漏检文献、灰色文献未检索到等问题,这些研究的数据资料未纳入本系统评价,可能会影响结果。其次,本文纳入的 RCT 质量较高,但纳入的研究中进行手术的外科医生经验和使用超声刀的熟练程度不一以及测量指标的方法不一致等因素,易造成偏倚;另外各研究的样本量较小,可能存在发表偏倚。以上不足有待进一步研究和完善,希望有更多大样本、多中

心的随机对照研究提供更高的证据。鉴于本文存在的不足,上述结论需要在临床实践中进一步证实。

参 考 文 献

- [1] Rosen M, Ponsky J. Minimally invasive surgery[J]. Endoscopy, 2001, 33(4): 358–366.
- [2] Keus F, de Jong J A, Gooszen H G, et al. Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2006, 18(4): 22–31.
- [3] Huang X, Feng Y, Huang Z. Complications of laparoscopic cholecystectomy in China: an analysis of 39 238 cases[J]. Chin Med J (Engl), 1997, 110(9): 704–706.
- [4] Wetter L A, Payne J H, Kirshenbaum G, et al. The ultrasonic dissector facilitates laparoscopic cholecystectomy[J]. Arch Surg, 1992, 127(10): 1195–1199.
- [5] Tsimoyiannis E C, Jabarin M, Glantzounis G, et al. Laparoscopic cholecystectomy using ultrasonically activated coagulating shears[J]. Surg Laparosc Endosc, 1998, 8(6): 421–424.
- [6] Sietses C, Eljsbutts Q A J, von Blomberg B M, et al. Ultrasonic energy vs monopolar electrocautery in laparoscopic cholecystectomy, influence on the postoperative systemic immune response[J]. Surg Endosc, 2001, 15(1): 69–71.
- [7] Bessa S S, Al-Fayoumi T A, Katri K M, et al. Clipless laparoscopic cholecystectomy by ultrasonic dissection[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2008, 18(4): 593–598.
- [8] Cengiz Y, Janes A, Grehn A, et al. Randomised trial of traditional dissection with electrocautery versus ultrasonic fundus-first dissection in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy[J]. Br J Surg, 2005, 92(7): 810–813.
- [9] Cengiz Y, Dalenback J, Edlund G, et al. Improved outcome after laparoscopic cholecystectomy with ultrasonic dissection: a randomized multicenter trial[J]. Surg Endosc, 2010, 24(3): 624–630.
- [10] Jain S K, Tanwar R, Kaza R C, et al. A prospective, randomized study of comparison of clipless cholecystectomy with conventional laparoscopic cholecystectomy[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2011, 21(3): 203–208.
- [11] Kandil T, El Nakeeb A, El Hefnawy E. Comparative study between clipless laparoscopic cholecystectomy by harmonic scalpel versus conventional method: a prospective randomized study[J]. J Gastrointest Surg, 2010, 14(2): 323–328.
- [12] Janssen I M, Swank D J, Boonstra O, et al. Randomized clinical trials of ultrasonic versus electrocautery dissection of the gallbladder in laparoscopic cholecystectomy[J]. Br J Surg, 2003, 90(7): 799–803.
- [13] Bessa S S, Abdel-Razek A H, Sharaan M A, et al. Laparoscopic cholecystectomy in cirrhotics: a prospective randomized study comparing the conventional diathermy and the harmonic scalpel for gallbladder dissection[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2011, 21(1): 1–5.
- [14] Tulikangas P K, Smith T, Falcone T, et al. Gross and histologic characteristics of laparoscopic injuries with four different energy sources[J]. Fertil Steril, 2001, 75(4): 806–810.
- [15] Amaral J, Chrostek C. Experimental comparison of the ultrasonically-activated scalpel to electrosurgery and laser surgery for laparoscopic use[J]. Min Inv Ther & Allied Technol, 1997, 6(4): 324–331.
- [16] Kanehira E, Kinoshita T, Omura K. Ultrasonic-activated devices for endoscopic surgery[J]. Min Inv Ther & Allied Technol, 1999, 2(8): 89–94.
- [17] Strasberg S M, Hertl M, Soper N J. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy[J]. J Am Coll Surg, 1995, 180(1): 101–125.
- [18] Hüscher C G, Lirici M M, Di Paola M, et al. Laparoscopic cholecystectomy by ultrasonic dissection without cystic duct and artery ligation[J]. Surg Endosc, 2003, 17(3): 442–451.
- [19] Brokelman W J, Holmdahl L, Bergstrom M, et al. Peritoneal transforming growth factor beta-1 expression during laparoscopic surgery: a clinical trial[J]. Surg Endosc, 2007, 21(9): 1537–1541.

(责任编辑:冉明会)

《重庆医科大学学报》

欢迎赐稿、订阅

网址: cyxb.alljournals.ac.cn

邮发代号: 78–132