

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.02.023  
View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2021.02.023>

## 肝切除在精准外科理念下治疗原发性肝癌近期疗效的荟萃分析

郭昊苏<sup>1</sup>, 刘宏<sup>2</sup>, 李凯<sup>1</sup>, 杨易戎<sup>1</sup>

(1. 山西医科大学第一临床医学院, 太原 030000; 2. 山西医科大学第一医院肝胆外科, 太原 030000)

**[摘要]** 目的: 探讨精准肝切除治疗原发性肝癌的安全性和有效性。方法: 选择中国知网、万方数据库、维普网、PubMed、Cochrane Library、Web of Science数据库检索关于精准肝切除与常规肝切除治疗原发性肝癌的文献, 用RevMan5.3版软件进行荟萃分析。结果: 共有33篇文献被纳入研究, 共3 987例患者, 其中精准组2 102例, 常规组1 885例。荟萃分析结果显示: 与常规组相比较, 精准组手术时间延长( $MD=31.77$ ,  $P<0.00001$ ), 而在术中出血量( $MD=-173.50$ ,  $P<0.00001$ ), 住院时间( $MD=-4.55$ ,  $P<0.00001$ ), 术后肝功能指标谷草转氨酶AST( $MD=-27.76$ ,  $P<0.00001$ )、谷丙转氨酶ALT( $MD=-56.99$ ,  $P<0.00001$ )、总胆红素TBil( $MD=-4.79$ ,  $P<0.00001$ )、血清白蛋白ALB( $MD=6.63$ ,  $P<0.00001$ )、术后总并发症发生率( $OR=0.34$ ,  $P<0.00001$ )、标本切缘阳性率( $OR=0.31$ ,  $P<0.00001$ )、复发转移率( $OR=0.62$ ,  $P<0.0001$ )及术后1年生存率( $OR=1.80$ ,  $P<0.00001$ )方面均有优势。结论: 应用精准外科理念的肝切除治疗原发性肝癌是一种安全、有效的方法, 可以减少术中出血量, 降低手术风险, 降低术后并发症发生率, 提高患者预后生活质量, 具有更佳的近期疗效。

**[关键词]** 精准肝切除; 原发性肝癌; 常规肝切除; 精准外科理念; 荟萃分析

## Meta-analysis of the short-term efficacy of hepatectomy on primary liver cancer under the concept of precision surgery

GUO Haosu<sup>1</sup>, LIU Hong<sup>2</sup>, LI Kai<sup>1</sup>, YANG Yirong<sup>1</sup>

(1. First Clinical Medical College, Shanxi Medical University, Taiyuan 030000; 2. Department of Hepatobiliary Surgery, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China)

**Abstract** **Objective:** To explore the safety and effectiveness of precise hepatectomy in the treatment of primary liver cancer. **Methods:** The literatures about precise hepatectomy and conventional hepatectomy for primary liver cancer were retrieved from CNKI, WanFang Data Knowledge Service Platform, VIP, PubMed, Cochrane Library and Web of Science database. **Results:** A total of 33 articles were included in the study, including 3 987 patients, 2 102 in the precision group and 1 885 in the conventional group. Meta-analysis results showed that compared with the conventional group, the operation time of the precision group was prolonged ( $MD=31.77$ ,  $P<0.00001$ ), while the precision group did better than the conventional group in the intraoperative blood loss ( $MD=-173.50$ ,  $P<0.00001$ ), and the length of hospital stay ( $MD=-4.55$ ,  $P<0.00001$ ), postoperative liver function indicators

of aspartate aminotransferase AST (MD=-27.76,  $P<0.00001$ ), alanine aminotransferase ALT (MD=-56.99,  $P<0.00001$ ), total bilirubin TBiL (MD=-4.79,  $P<0.00001$ ), serum albumin ALB (MD=6.63,  $P<0.00001$ ), total postoperative complication rate (OR=0.34,  $P<0.00001$ ), positive margin of specimen resection (OR=0.31,  $P<0.00001$ ), recurrence and metastasis rate (OR=0.62,  $P<0.0001$ ) and Surgical 1-year survival rate (OR=1.80,  $P<0.00001$ ). **Conclusion:** Hepatectomy based on the concept of precision surgery is a safe and effective method for the treatment of primary liver cancer. It can reduce the amount of intraoperative bleeding, the risk of surgery, and the incidence of postoperative complications, improve the quality of life of patients with prognosis, and have better short-term effects.

**Keywords** precise hepatectomy; primary liver cancer; conventional hepatectomy; precise surgical concept; Meta-analysis

肝癌作为全球高发病率的恶性肿瘤之一，已成为我国第三大肿瘤致死病因<sup>[1]</sup>。虽说目前治疗肝癌的方法较多，但手术切除仍然是治疗原发性肝癌的首选和最有效的方法<sup>[2]</sup>。自董家鸿教授<sup>[3]</sup>提出“精准肝切除”的理念，随后遵循肝中静脉解剖学特点开展的肝切除术中，也提及了精准肝切除(precise hepatectomy)这一概念。近年来，随着现代影像学技术和计算机辅助系统的综合运用，外科医师致力于提高手术的精准性，确保手术的有效性，应用精准肝切除的理念和技术实施肝手术，其核心目标是在彻底清除目标病灶的同时，充分评估剩余肝的代偿能力，以最小的创伤获取最佳的治疗效果<sup>[4]</sup>。本研究通过查阅大量文献对精准肝切除与常规肝切除治疗原发性肝癌的近期疗效指标进行荟萃分析和综合评价。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献收集

本研究主要检索的数据库包括中国知网、万方数据库、维普网、PubMed、Cochrane Library、Web of Science。检索年限为2009年1月1日至2019年11月1日发表的文献，采用题名检索，中文检索词为：精准肝切除、精准肝切除术、解剖性肝切除、常规肝切除、传统肝切除、肝切除、原发性肝癌；英文检索词为precise hepatectomy、precise liver resection、anatomical hepatectomy、precision liver resection、primary liver cancer、hepatocellular carcinomas、liver cell carcinoma。

纳入标准：1)文献发表年限为2009年1月1日至2019年11月1日，所有病例的术后病理符合原发性肝癌诊断标准。2)对原发性肝癌的干预治疗措施有精准组和常规组的比较。3)实验设计为随机对照试验或者临床对照试验。4)观察指标至少

包括手术时间、术中出血量、平均住院时间、术后谷草转氨酶(aspartate transaminase, AST)、谷丙转氨酶(alanine transaminase, ALT)及总胆红素(total bilirubin, TBiL)、血清白蛋白(serum albumin, ALB)，总并发症发生率、标本切缘阳性率、复发转移率及术后1年生存率当中的一项。  
5)肝功能Child评分A级或B级；无严重心、脑血管疾病或因休克、恶性肿瘤等而无法耐受手术者。

排除标准：1)个案报道、综述或者未提出对照的临床研究；2)原始文献数据不完整或不能通过计算获得；3)文献质量评价评分低，重复报告、信息少而无法利用的文献；4)若为同一中心发表的重复数据或扩大样本量后发表的文献，则选取其中一篇质量更高的文献。

### 1.2 临床观察指标

临床观察指标包括手术时间，术中出血量，平均住院时间，术后AST、ALT、TBiL、ALB，总并发症发生率(包括胆漏、肝衰竭、切口感染、腹腔感染、及消化道出血以上一种或几种)、标本切缘阳性率、复发转移率、术后1年生存率。

### 1.3 质量评价

采用Cochrane Reviewers' Handbook的质量评价标准对纳入文献进行质量评价，评价的标准包括：1)是否随机分配；2)分配是否隐藏；3)是否采用了盲法；4)数据结果是否完整；5)有无选择性结局报告；6)有无其他偏倚来源。由两位研究人员独立对纳入文献进行质量评价，交叉核实，对有争议的文献进行讨论分析，若意见不统一时则寻求第三方意见。

### 1.4 统计学处理

采用Cochrane协作网提供的RevMan 5.3版

软件进行荟萃分析, 计量资料采用均数差(MD)及95%可信区间(CI)表示, 计数资料采用风险比(OR)及95%CI表示。数据合并前先对各研究结果行异质性检验, 若 $P>0.05$ ,  $I^2\leqslant 50\%$ , 则纳入研究具有同质性, 采用固定效应模型进行荟萃分析; 若 $P\leqslant 0.05$ ,  $I^2>50\%$ , 则纳入研究异质性较大, 使用随机效应模型进行荟萃分析。计算合并效应量时,  $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 纳入文献分析

依既定的检索策略将检索的文献分别导入NoteExpress软件中, 得到868篇相关文献, 其中中文文献492篇, 英文文献376篇, 通过阅读文献题目、摘要并进一步阅读全文, 最后筛选出33篇质量较高的文献, 其中中文文献27篇, 英文文献6篇, 共3 987例, 精准组2 102例, 常规组1 885例。文献筛选流程图见图1, 纳入文献的一般情况及质量评价见表1、表2。

### 2.2 荟萃分析结果

#### 2.2.1 手术时间

纳入的文献有23篇对手术时间进行了比较, 纳入的病例数中精准组1 209例, 常规组1 118例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究

结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=98\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为31.77(95%CI: 20.80~42.74, 图2), 合并效应量的检验结果 $Z=5.68$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组手术时间比较有统计学意义, 精准组手术时间较常规组手术时间延长。

#### 2.2.2 术中出血量

纳入的文献有28篇对术中出血量进行了比较, 纳入的病例数中精准组1 425例, 常规组1 303例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示: 上述研究结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=99\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为-173.50(95%CI: -205.80~-141.21, 图3), 合并效应量的检验结果 $Z=10.53$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组术中出血量比较差异有统计学意义, 精准组术中出血量较常规组术中出血量减少。

#### 2.2.3 平均住院时间

22篇文献对平均住院时间进行了比较, 纳入的病例数中精准组1 210例, 常规组1 095例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=94\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为-4.55(95%CI: -5.44~-3.66, 图4), 合并效应量的检验结果 $Z=9.99$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组平均住院时间比较差异有统计学意义, 精准组平均住院时间较常规组更短。

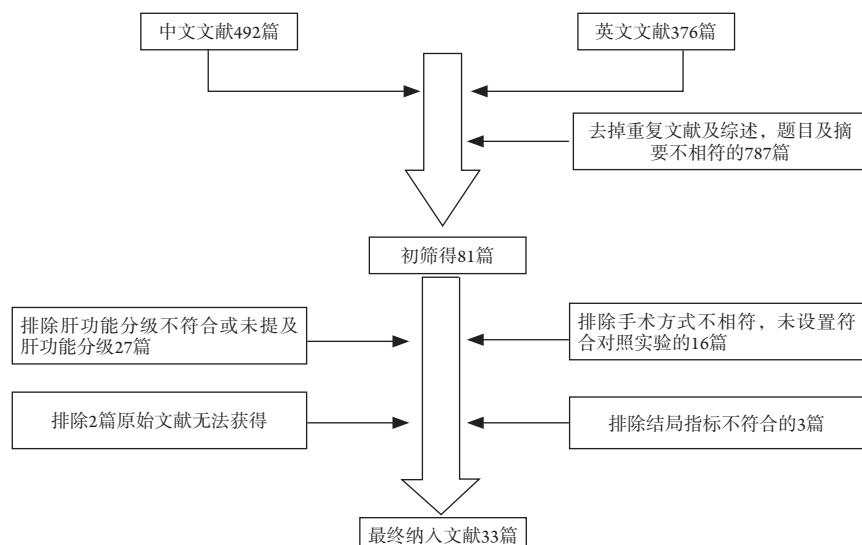


图1 文献筛选流程图

Figure 1 Flow charting of literature screening

表1 纳入文献的基本特征

Table 1 Basic features of the enrolled information

序号	作者	年份	总例数	例数		肝功能Child分级	结局指标
				精准组	常规组		
1	王新团等 <sup>[5]</sup>	2018	72	36	36	A/B	①②③④⑤⑥⑦
2	徐继威等 <sup>[6]</sup>	2016	70	35	35	A/B	①②③④⑤⑥⑦⑨⑪
3	王祝等 <sup>[7]</sup>	2015	80	40	40	A/B	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑪
4	黄海等 <sup>[8]</sup>	2014	100	50	50	A/B	②③⑨⑩
5	刘杰 <sup>[9]</sup>	2017	62	31	31	A/B	②⑤⑥⑦⑨
6	李留峥等 <sup>[10]</sup>	2019	202	101	101	A/B	②③⑧⑨⑩
7	李菠等 <sup>[11]</sup>	2019	220	110	110	A/B	②③④⑤⑨
8	杨飞龙 <sup>[12]</sup>	2019	98	49	49	A/B	②③④⑤⑥⑦
9	伍兆锋等 <sup>[13]</sup>	2018	90	45	45	A/B	②③⑨⑪
10	李晓明等 <sup>[14]</sup>	2017	98	49	49	A/B	②③⑤⑥⑦⑨⑩
11	倪鹏 <sup>[15]</sup>	2017	40	20	20	A/B	②⑤⑥⑦
12	刘一飞 <sup>[16]</sup>	2017	88	44	44	A/B	②③④⑤⑥⑦⑨
13	钟铁刚等 <sup>[17]</sup>	2015	68	35	33	A/B	③④⑤⑥⑦⑪
14	张志华等 <sup>[18]</sup>	2014	92	46	46	A/B	①②③④⑤⑥⑦⑨⑪
15	罗汉传等 <sup>[19]</sup>	2014	75	42	33	A/B	④⑤⑦⑧⑨⑩⑪
16	刘荆 <sup>[20]</sup>	2014	100	50	50	A/B	④⑤⑥⑦⑨
17	张树彬等 <sup>[21]</sup>	2019	108	54	54	A/B	②③④⑤⑥⑦
18	方超等 <sup>[22]</sup>	2019	100	50	50	A/B	②③⑨
19	仇毓东等 <sup>[23]</sup>	2013	60	30	30	A/B	②④⑤⑦⑨⑪
20	杨科等 <sup>[24]</sup>	2014	80	45	35	A/B	②③④⑤⑥⑦⑨
21	宋天强等 <sup>[25]</sup>	2011	86	42	44	A/B	⑧⑨⑪
22	姜旭等 <sup>[26]</sup>	2018	64	32	32	A/B	②③⑤⑥⑦⑨
23	陈亚等 <sup>[27]</sup>	2018	72	47	25	A/B	③⑨
24	汪中举等 <sup>[28]</sup>	2018	64	34	30	A/B	②③④⑤⑥⑨
25	张松等 <sup>[29]</sup>	2015	207	158	49	A/B	②③⑧⑨
26	Kaibori等 <sup>[30]</sup>	2017	710	355	355	A/B	⑨⑩
27	Okamura等 <sup>[31]</sup>	2014	236	139	97	A/B	⑨⑪
28	Sasaki等 <sup>[32]</sup>	2013	87	30	57	A/B	⑧⑪
29	Eltawil等 <sup>[33]</sup>	2010	53	28	25	A/B	⑩
30	Yamamoto等 <sup>[34]</sup>	2017	173	125	48	A/B	⑧⑪
31	Tomimaru等 <sup>[35]</sup>	2012	92	50	62	A/B	②③⑧⑩⑪
32	蔡立军等 <sup>[36]</sup>	2015	120	60	60	A/B	②③④⑤⑧⑩
33	张立献等 <sup>[37]</sup>	2018	120	60	60	A/B	②③④⑤⑦⑧⑪

①手术时间; ②术中出血量; ③平均住院时间; ④AST; ⑤ALT; ⑥ALB; ⑦TBIL; ⑧术后1年生存率; ⑨术后总并发症发生率; ⑩标本切缘阳性率; ⑪复发转移率。

① operation time; ② intraoperative blood loss; ③ average hospital stay; ④ AST; ⑤ ALT; ⑥ ALB; ⑦ TBIL; ⑧ surgical 1-year survival rate; ⑨ total postoperative complication rate; ⑩ positive margin of specimen resection; ⑪ recurrence and metastasis rate.

表2 文献质量评价表

Table 2 Quality evaluation of the enrolled information

作者	年份	文献质量评价/分					
		随机分配	分配方案隐藏	盲法	数据结果完整	选择报告研究成果	其他偏倚来源
王新团等 <sup>[5]</sup>	2018	0	1	0	2	1	2
徐继威等 <sup>[6]</sup>	2016	2	2	0	2	1	2
王祝等 <sup>[7]</sup>	2015	0	1	0	2	1	2
黄海等 <sup>[8]</sup>	2014	2	1	0	2	1	2
刘杰 <sup>[9]</sup>	2017	2	1	0	2	1	2
李留峥等 <sup>[10]</sup>	2019	0	1	0	2	1	2
李波等 <sup>[11]</sup>	2019	2	1	0	2	1	2
杨飞龙 <sup>[12]</sup>	2019	0	1	0	2	1	2
伍兆峰等 <sup>[13]</sup>	2018	2	2	0	2	1	2
李晓明等 <sup>[14]</sup>	2017	2	2	0	2	1	2
倪鹏 <sup>[15]</sup>	2017	2	1	0	2	1	2
刘一飞 <sup>[16]</sup>	2017	0	1	0	2	1	2
钟铁刚等 <sup>[17]</sup>	2015	0	1	0	2	1	2
张志华等 <sup>[18]</sup>	2014	2	1	0	2	1	2
罗汉传等 <sup>[19]</sup>	2014	0	1	0	2	1	2
刘荆 <sup>[20]</sup>	2014	2	2	0	2	1	2
张树彬等 <sup>[21]</sup>	2019	2	2	0	2	1	2
方超等 <sup>[22]</sup>	2019	2	1	0	2	1	2
仇毓东等 <sup>[23]</sup>	2013	0	1	0	2	1	2
杨科等 <sup>[24]</sup>	2014	0	1	0	2	1	2
宋天强等 <sup>[25]</sup>	2011	2	2	0	2	1	2
姜旭等 <sup>[26]</sup>	2018	1	1	0	2	1	2
陈亚等 <sup>[27]</sup>	2018	0	1	0	2	1	2
汪中举等 <sup>[28]</sup>	2018	0	2	0	2	1	2
张松等 <sup>[29]</sup>	2015	0	1	0	2	1	2
Kaibori等 <sup>[30]</sup>	2017	0	2	0	2	1	2
Okamura等 <sup>[31]</sup>	2014	0	2	0	2	1	2
Sasaki等 <sup>[32]</sup>	2013	0	1	0	2	1	2
Eltawil等 <sup>[33]</sup>	2010	0	1	0	2	1	2
Yamamoto等 <sup>[34]</sup>	2017	0	1	0	2	1	2
Tomimaru等 <sup>[35]</sup>	2012	0	1	0	2	1	2
蔡立军等 <sup>[36]</sup>	2015	0	1	0	2	1	2
张立献等 <sup>[37]</sup>	2018	1	2	0	2	1	2

评分方法：2分表示符合该项评价指标，1分表示不确定，0分表示不符合该项评价指标。

Scoring method: 2 points indicates that the evaluation index is met, 1 point indicates uncertainty, 0 indicates that the evaluation index is not met.

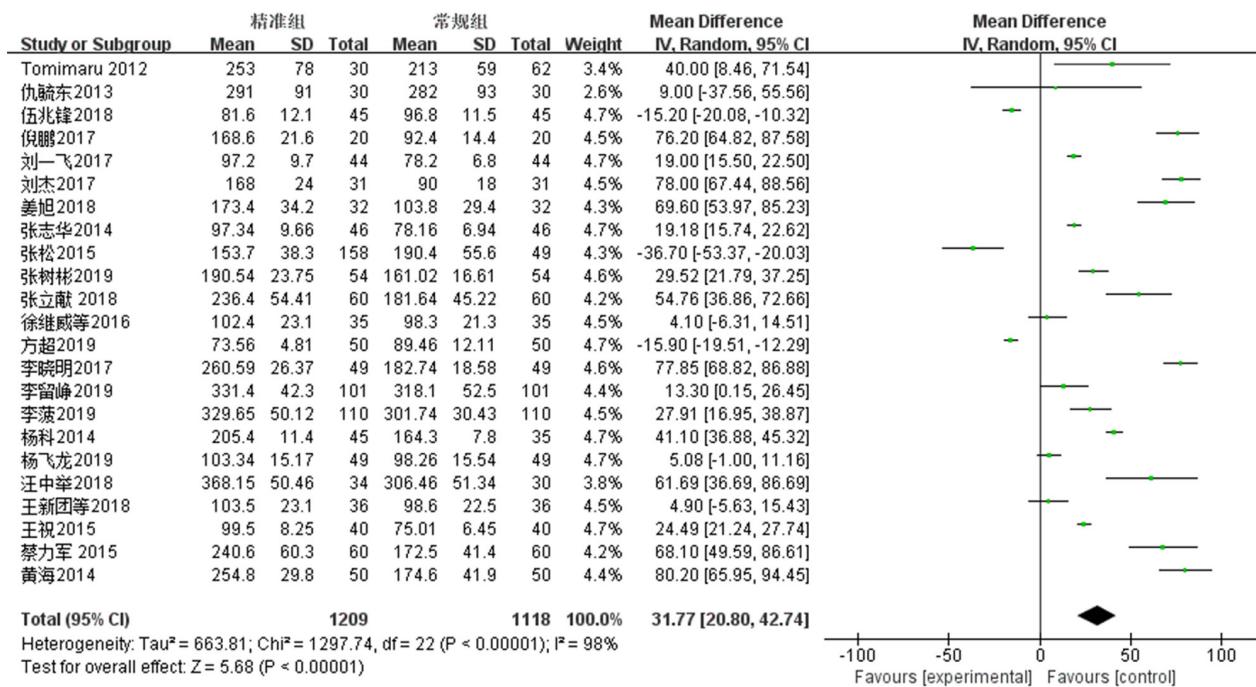


图2 精准组与常规组手术时间的比较

Figure 2 Comparison of operation time between the precision group and the routine group

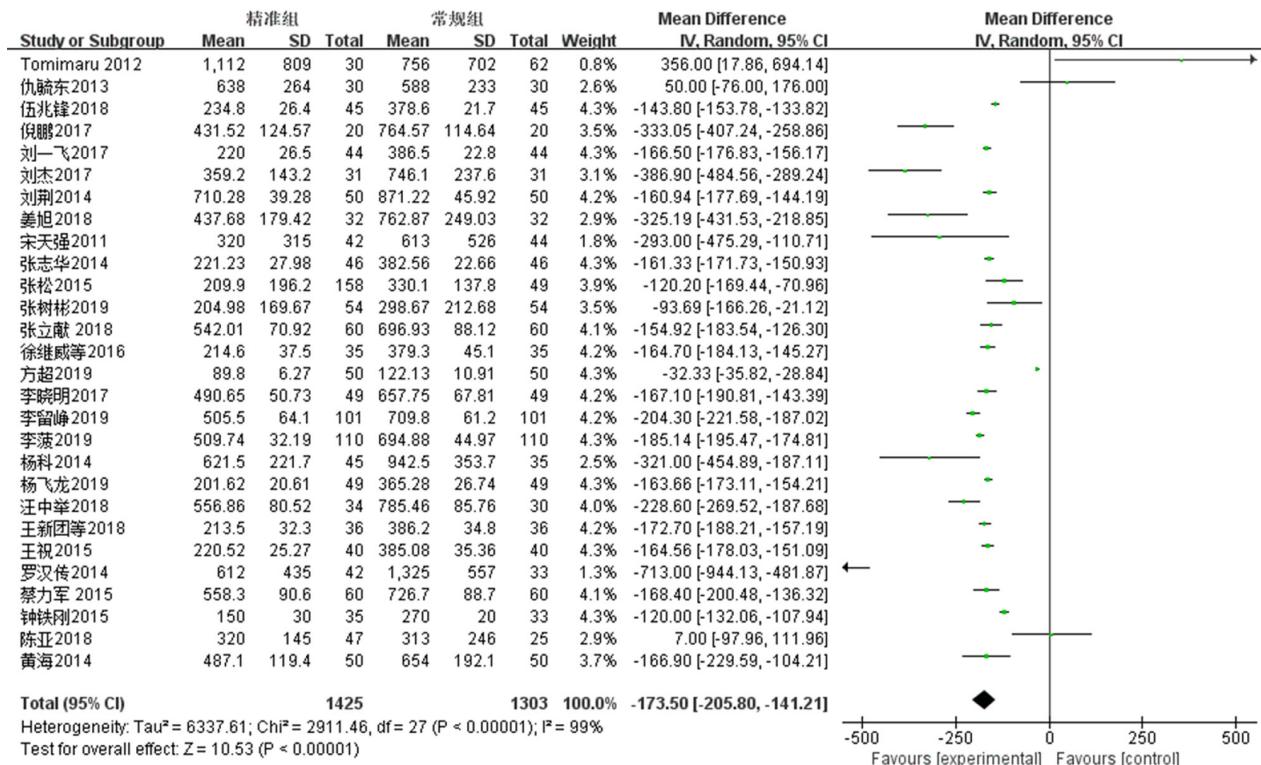


图3 精准组与常规组术中出血量的比较

Figure 3 Comparison of intraoperative blood loss between the precision group and the routine group

## 2.2.4 术后肝功能指标

### 2.2.4.1 谷草转氨酶

16篇文献对谷草转氨酶(AST)进行了比较, 病例数中精准组770例, 常规组745例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=99\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为 $-27.76(95\%CI:-31.69\sim-23.83$ , 图5), 合并效应量的检验结果 $Z=13.83$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组AST比较差异有统计学意义。

### 2.2.4.2 谷丙转氨酶

20篇文献对谷丙转氨酶(ALT)进行了比较, 病例数中精准组902例, 常规组877例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=100\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为 $-56.99(95\%CI:-63.69\sim-50.29$ , 图6), 合并效应量的检验结果 $Z=16.66$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组ALT比较差异有统计学意义。

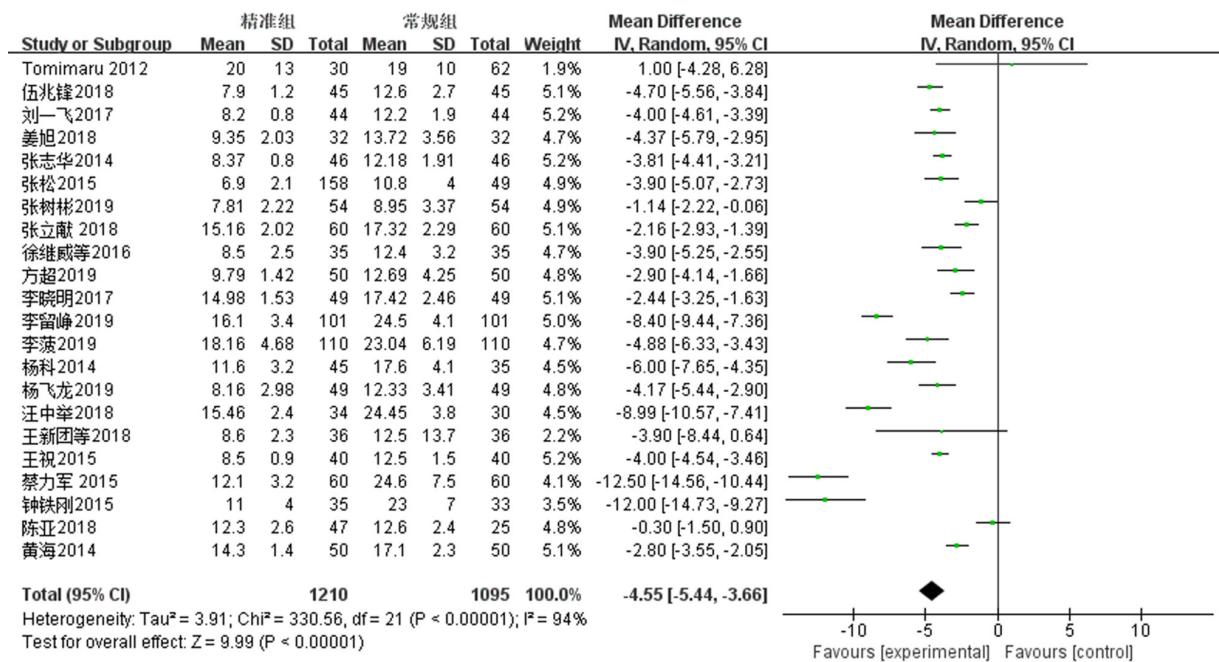


图4 精准组和常规组平均住院时间比较

Figure 4 Comparison of average length of stay between the precision group and the routine group

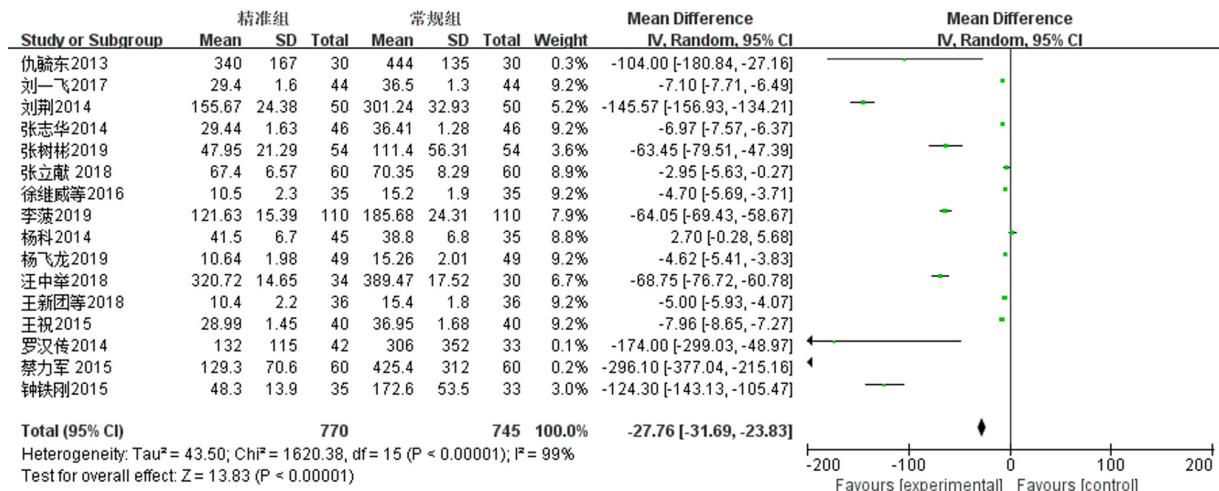


图5 精准组与常规组AST的比较

Figure 5 Comparison of AST between the precision group and the routine group

### 2.2.4.3 血清白蛋白

15篇文献对血清白蛋白(ALB)进行了比较, 病例数中精准组600例, 常规组584例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=98\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为6.63(95%CI: 4.19~9.07, 图7), 合并效应量的检验结果 $Z=5.33$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组ALB比较差异有统计学意义。

### 2.2.4.4 总胆红素

17篇文献对总胆红素(TBiL)进行了比较, 病例数中精准组698例, 常规组677例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间存在异质性( $P<0.00001$ ,  $I^2=97\%$ ), 故采用随机效应模型合并分析, 合并效应量MD为-4.79(95%CI: -6.44~-3.13, 图8), 合并效应量的检验结果 $Z=5.67$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果示两组TBiL比较差异有统计学意义。

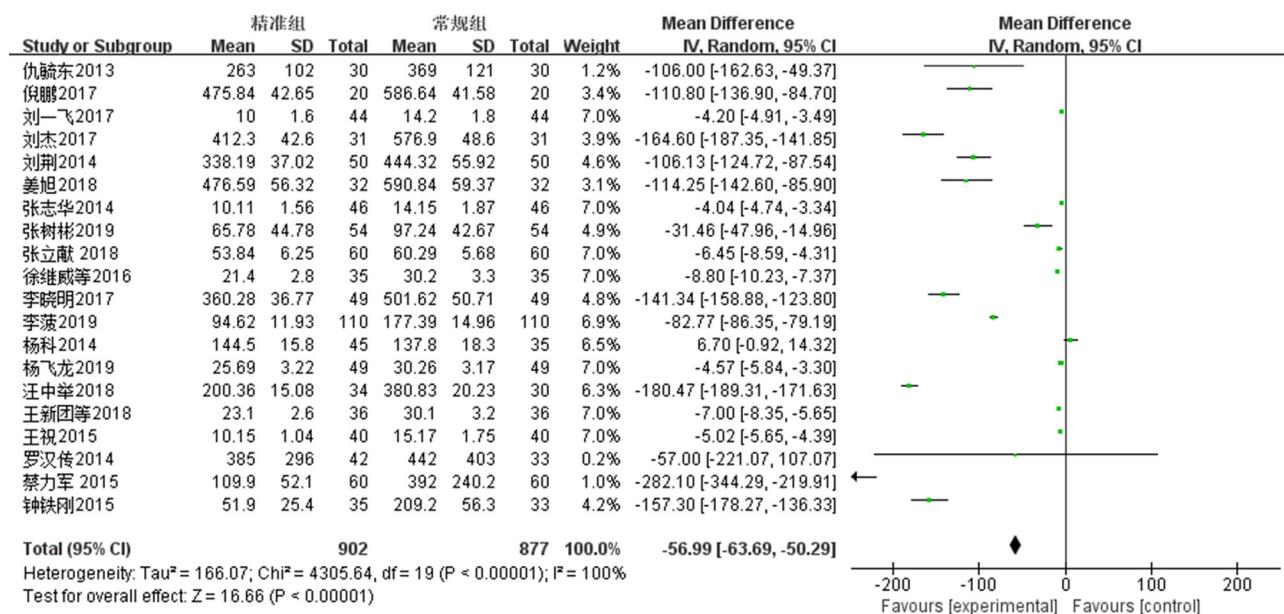


图6 精准组与常规组ALT的比较

Figure 6 Comparison of ALT between the precision group and the routine group

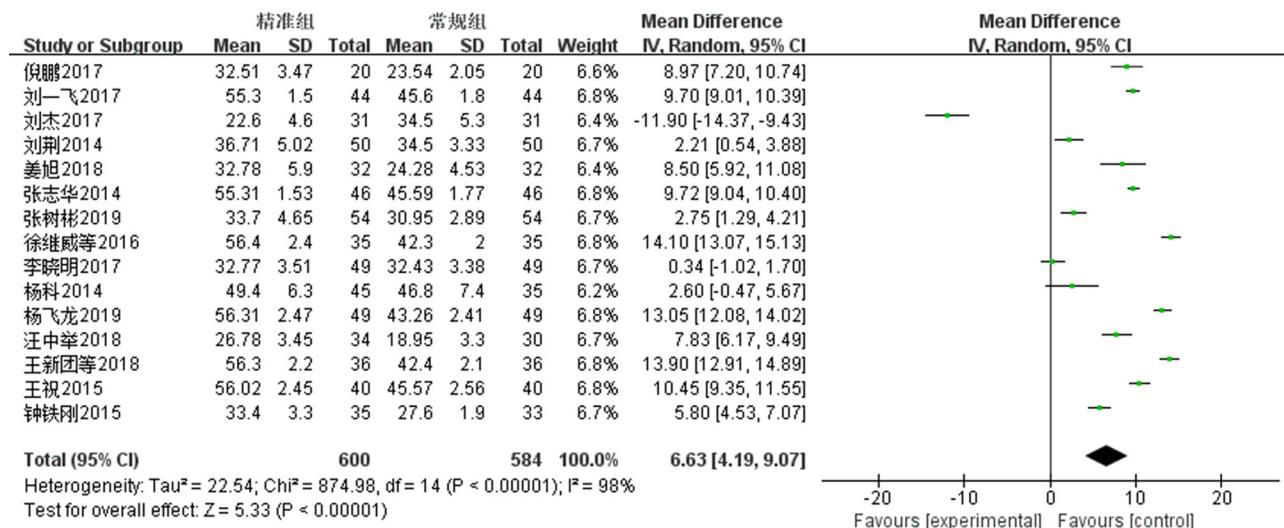


图7 精准组与常规组ALB的比较

Figure 7 Comparison of ALB between the precision group and the routine group

### 2.2.5 总并发症发生率

25篇文献对总并发症发生率进行了比较, 病例数中精准组1 386例, 常规组1 216例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间异质性小( $P=0.34$ ,  $I^2=9\%$ ), 故采用固定效应模型合并分析, 合并效应量OR为0.34(95%CI: 0.28~0.43, 图9), 合并效应量的检验结果 $Z=9.67$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果显示两组总并发症发生率比较差异有统计学意义, 精准组术后并发症发生率较低。

### 2.2.6 标本切缘阳性率

6篇文献对标本切缘阳性率进行了比较, 病例数中精准组736例, 常规组652例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间异质性小( $P=0.79$ ,  $I^2=0\%$ ), 故采用固定效应模型合并分析, 合并效应量OR为0.31(95%CI: 0.19~0.49, 图10), 合并效应量的检验结果 $Z=4.92$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果显示两组总并发症发生率比较有统计学意义, 精准组标本切缘阳性率较低。

### 2.2.7 复发转移率

12篇文献对复发转移率进行了比较, 病例数中精准组785例, 常规组815例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间异质性

小( $P=0.03$ ,  $I^2=49\%$ ), 故采用固定效应模型合并分析, 合并效应量OR为0.62(95%CI: 0.50~0.78, 图11), 合并效应量的检验结果 $Z=4.17$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果显示两组复发转移率比较差异有统计学意义, 精准组复发转移率较低。

### 2.2.8 术后1年生存率

10篇文献对术后1年生存率进行了比较, 病例数中精准组767例, 常规组591例, 对上述文献进行异质性检验, 结果显示上述研究结果之间异质性小( $P=0.36$ ,  $I^2=9\%$ ), 故采用固定效应模型合并分析, 合并效应量OR为1.80(95%CI: 1.39~2.34, 图12), 合并效应量的检验结果 $Z=4.43$ ,  $P<0.00001$ , 故荟萃分析结果显示两组术后1年生存率比较差异有统计学意义, 精准组术后1年生存率较高。

## 2.3 发表偏倚

采用制作漏斗图的方式评价发表偏倚, 采用术后总并发症发生率及复发转移率的漏斗图(图13, 14)显示: 漏斗图左右基本对称, 其他各项结局指标的漏斗图也基本对称, 表明本次研究无明显发表偏倚; 且本文所纳入的33篇文献采用Cochrane Reviewers' Handbook质量评价标准, 质量均较高, 表明荟萃分析结果具有良好的真实性。

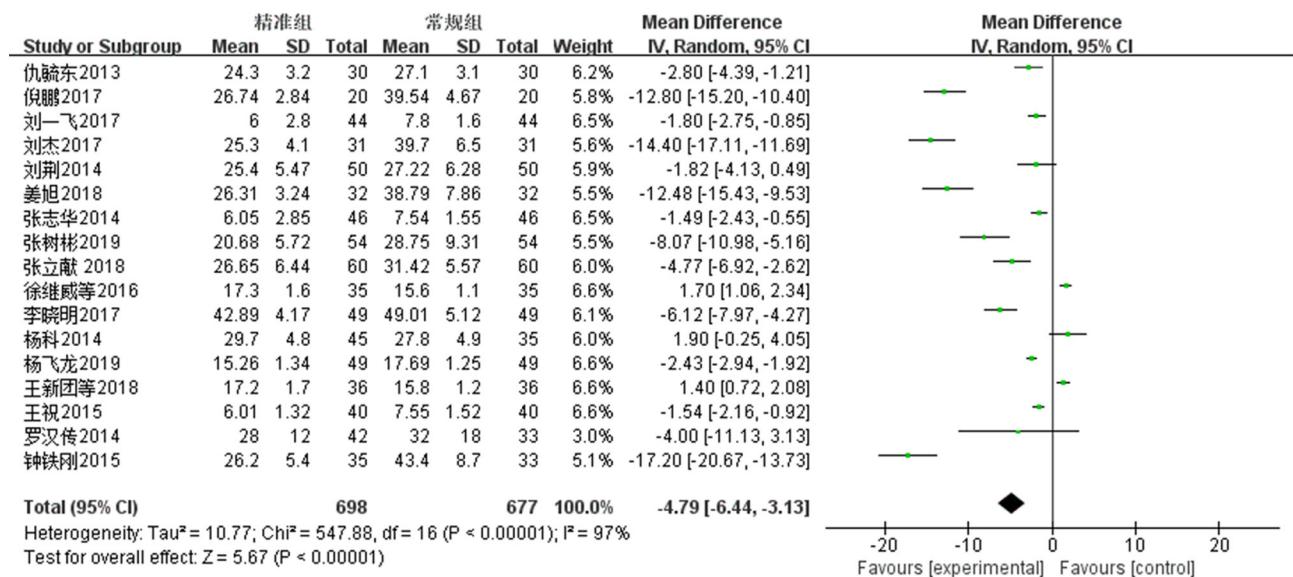


图8 精准组与常规组TBIL的比较

Figure 8 Comparison of TBIL between the precision group and the routine group

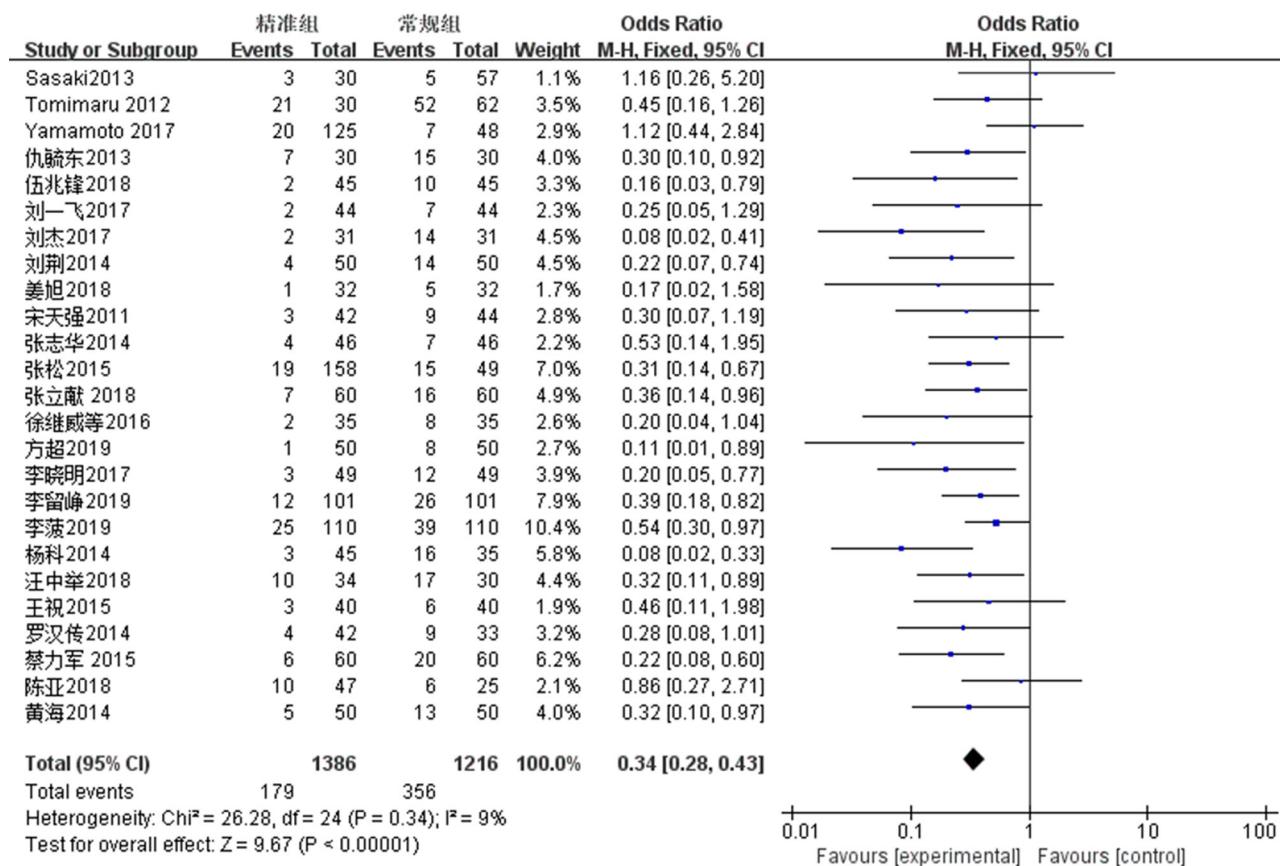


图9 精准组与常规组术后总并发症发生率的比较

Figure 9 Comparison of total postoperative complications between the precision group and the routine group

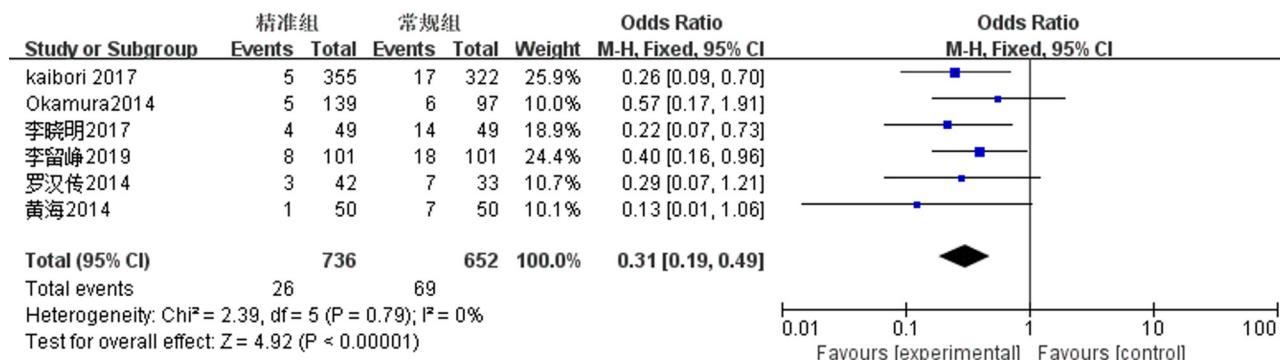


图10 精准组与常规组标本切缘阳性率的比较

Figure 10 Comparison of the positive rate of cutting edge between the precision group and the routine group

## 2.4 敏感性分析

采用逐篇排除文献对总合并效应量的影响进行敏感性分析，同时看异质性是否有所改变，如果敏感性分析前结果没有本质改变，说明荟萃分析结果较为可信；若逐次去掉某一篇后，敏感性分析后得到明显不同的结果，提示这篇文献可能

是异质性的来源，存在与干预措施有关的、潜在的重要因素影响结果的可信度。本文对所有结局指标行敏感性分析，所有结局指标合并效应量与之前结果相比均无实质改变，表明各结局指标的荟萃分析结果较可信。

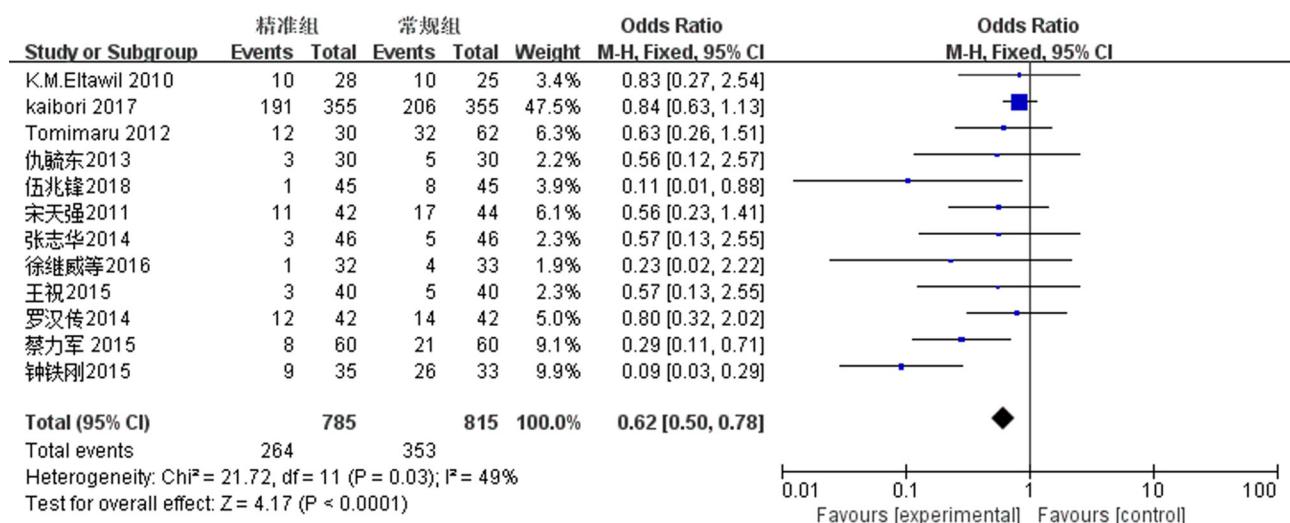


图11 精准组与常规组复发转移率的比较

Figure 11 Comparison of recurrence and metastasis rate between the precision group and the routine group

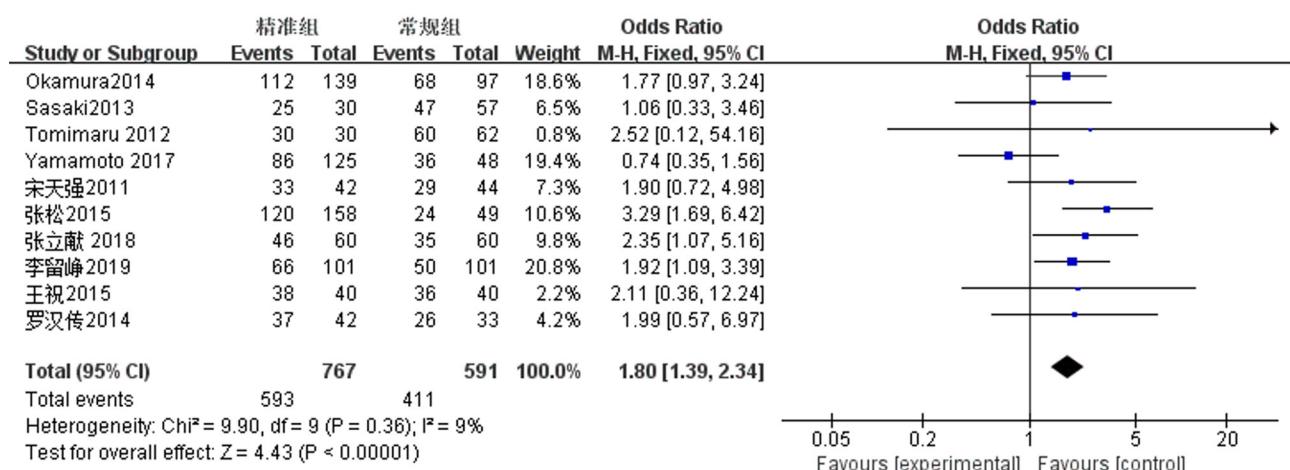


图12 精准组与常规组术后1年生存率的比较

Figure 12 Comparison of 1-year survival rate between the precision group and the routine group

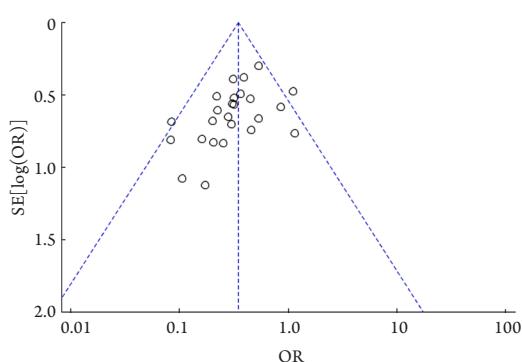


图13 术后总并发症发生率的漏斗图

Figure 13 Funnel chart of rate of total postoperative complications

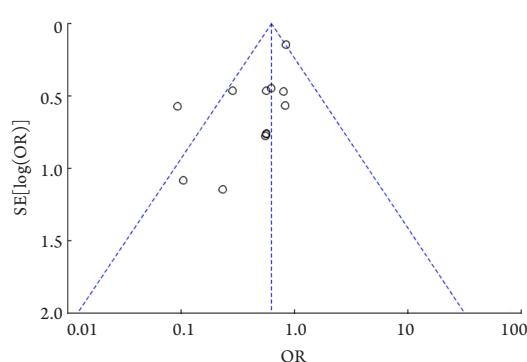


图14 复发转移率的漏斗图

Figure 14 Funnel chart of recurrence and metastasis rate

### 3 讨论

21世纪是精准外科理念蓬勃发展的时代，应用精准肝切除的理念和技术，通过精确术前评估、精密手术规划、精细手术操作和精良术后管理<sup>[3]</sup>，制订针对个体的最佳手术治疗方案，可进一步提高患者生活质量并且改善预后，获得最佳的临床治疗效果。采用传统的CT、MRI等影像学技术，术者多凭二维维度图像以及临床经验来评估病灶的形态、大小，经验不足者术前读片往往难以全面掌握肿瘤与周围血管的空间关系及相关结构，可能导致术前规划的手术方案不合理，造成手术的盲目性，增加损伤患者血管、胆管的可能性<sup>[38-39]</sup>。然而精准肝切除术不是特指某种高端外科手术技术，也并非一个适用于所有病例的标准手术方式，而是在高精度和高效度的要求下，根据患者的具体病情，优化整合一系列现代科学理论、技术与外科方法，对患者实施个体化的治疗<sup>[40]</sup>。

本研究纳入33篇文献进行荟萃分析，其中21篇文献均为近5年间发表的文献，有6篇为英文文献，既往虽然也有对2种术式对比的相关研究<sup>[41]</sup>，但既往研究纳入文献年代较久远，且关于两种术式比较的文献在近年明显增加。因此对于该主题的一篇荟萃分析将会给该领域的研究者提供一定的参考。本研究按照Cochrane系统评价员手册中的质量评价标准，纳入的33篇文献质量均为中等及以上，每篇文献均设置了明确的对比及结果，且包括了纳入标准的大部分结局指标。

本研究的分析结果显示：精准组与常规组的各结局指标均有统计学意义，其中，精准组的手术时间较常规组长，而其他指标均优于常规组，住院时间与先前相关研究<sup>[41]</sup>略有差别。通过仔细阅读纳入文献，分析出现上述结果的原因如下：1)精准肝切除术强调精细的手术操作，充分应用新技术评估拟切除后残肝体积；术中根据术前评估情况不阻断或选择性阻断入肝血流，并精细离断处理肝实质、肝断面等。应用新的二维或三维影像学技术对肝内肿瘤及脉管结构准确评估，从而增加了术前准备时间，在术中仔细寻找切缘的方法，如利用吲哚菁绿介导的红外光检测技术或术中超声等新技术的使用<sup>[42]</sup>，实施精准的肝实质离断及新器械的应用，并对残肝体积进行测算，仔细分离拟离断的肝切缘，如此精细操作使手术时间延长，但也正因为这样，术中出血量会减少，降低了手术风险。2)肝切除术后残肝体积与手术安

全性及术后肝功能恢复情况密切相关。肝癌患者往往合并有肝功能障碍，残肝体积越小，术后发生肝功能不全的概率就越高，正因为如此，加之每个患者的肿瘤大小及位置不同，就需要采用精准肝切除，采用个体化原则，在术前计算患者残肝量，充分评估肝功能。Vauthey等<sup>[43]</sup>也认为肝切除术后严重并发症的发生率与残肝剩余量密切相关，残肝体积≤25%时，术后严重并发症的发生率明显增高，Du等<sup>[44]</sup>也证实了残肝体积是术后肝衰竭的重要影响因素。并且，在我国，肝癌患者往往合并有不同程度的肝硬化，因此，计算残肝量，评估残肝功能就显得尤为重要。在遵循精准肝切除的理念下，精准组的术后肝功能指标及并发症发生率有优势。3)精准肝切除借助三维成像等新技术以及术中超声精确寻找肿瘤切缘，利用精细的手术操作手法完整地切除病灶，旨在达到R0切除，而R0切除正是患者降低复发率，提高生存率的关键。精准肝切除就是要在根治病灶与保护肝脏和减轻机体损伤之间寻求最佳平衡，在确保彻底清除目标病灶的前提下最大化保护功能性肝实质，以最小的手术侵袭，达到最大的手术获益，提高患者术后1年生存率，在整体上促进患者康复。

本研究也有一定的局限性：1)对两种手术方式，部分文献无法做到完全随机分配，且无法实现盲法，这些都在一定程度上对纳入文献的质量有所限制，因此结果可能存在一定的偏倚。2)在手术方式的选择上，术者可能更偏向于对一般情况较好的患者行精准肝切除术，虽然纳入的文献实验组和对照组肝功能分级上的差异无统计学意义，但对患者是否合并有其他基础疾病，并不是每篇文献都有描述。这些指标是影响手术预后的因素，从而导致结果可能会对精准组有利。3)仅选择了公开发表的文献，纳入的文献不够全面，可能会存在选择偏倚。4)纳入的大多为国内进行的实验，代表性不强，只能对我国此手术的现状做一总结。因此期待更高质量、大样本、多中心的研究来证实结论。

综上，精准肝切除治疗原发性肝癌的优势将逐渐凸显。应用精准外科理念治疗原发性肝癌是一种安全、有效的方法，可以减少术中出血量，降低手术风险和术后并发症发生率，提高患者术后生活质量，具有更好的近期疗效。但其应用新技术的方面较多，且有一定的学习曲线，适合在有条件的肝脏外科中心开展，对其在基层医院的开展应持谨慎态度。

## 参考文献

1. 中华人民共和国卫生和计划生育委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2017年版)[J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16(7): 635-647.
2. 祝普利, 尹超, 冯建龙. 原发性肝癌综合治疗进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2015, 31(6): 965-968.  
ZHU Puli, YIN Chao, FENG Jianlong. Progress in comprehensive treatment of primary liver cancer[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2015, 31(6): 965-968.
3. 董家鸿, 杨世忠. 精准肝切除的技术特征与临床应用[J]. 中国实用外科杂志, 2010, 30(8): 638-640.  
DONG Jiahong, YANG Shizhong. Technical characteristics and clinical application of precision liver resection[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2010, 30(8): 638-640.
4. Ochiai T, Ikoma H, Inoue K, et al. Intraoperative real-time cholangiography and c-tube drainage in donor hepatectomy reduce biliary tract complications[J]. J Gastrointest Surg, 2011, 15(12): 2159-2164.
5. 王新团, 张引涛. 腹腔镜精准肝切除治疗原发性肝癌的疗效观察[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2018, 12(5): 379-381.  
WANG Xintuan, ZHANG Yintao. Clinical outcome of laparoscopic precise liver resection in the treatment of primary liver cancer[J]. Chinese Journal of Operative Procedures Surgery (Electronic Edition), 2018, 12(5): 379-381.
6. 徐继威, 温苑章, 李嘉, 等. 腹腔镜精准肝切除临床应用价值分析[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16(7): 590-593.  
XU Jiwei, WEN Yuanzhang, LI Jia, et al. Clinical application value of laparoscopic precise liver resection[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2016, 16(7): 590-593.
7. 王祝, 张新平. 精准肝切除治疗原发性肝癌的疗效评价[J]. 大家健康(学术版), 2015, 9(5): 104-105.  
WANG Zhu, ZHANG Xinping. Evaluation of precision liver resection in the treatment of primary liver cancer[J]. For All Health, 2015, 9(5): 104-105.
8. 黄海, 秦锡虎, 柳咏. 精准肝切除治疗原发性肝癌的临床疗效[J]. 江苏医药, 2014, 40(1): 42-44.  
HUANG Hai, QIN Xihu, LIU Yong. Clinical efficacy of precise hepatectomy in patients with primary hepatic carcinoma[J]. Jiangsu Medical Journal, 2014, 40(1): 42-44.
9. 刘杰. 精准肝切除术治疗大肝癌的临床疗效探讨[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(76): 14900-14902.  
LIU Jie. The clinical effect of precise hepatectomy in the treatment of large liver cancer[J]. Journal of Clinical Medical Literature (Electronic Edition), 2017, 4(76): 14900-14902.
10. 李留峥, 王峻峰, 罗明菊, 等. 精准肝切除与传统肝切除术治疗原发性肝癌的疗效对比[J]. 肝胆胰外科杂志, 2019, 31(7): 404-407.  
LI Liuzheng, WANG Junfeng, LUO Mingju, et al. A comparative analysis of curative effect between precise hepatectomy and traditional hepatectomy for primary hepatocellular carcinoma[J]. Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery, 2019, 31(7): 404-407.
11. 李波, 吕明, 周帅. 精准肝切除与常规肝切除对肝癌患者免疫功能的影响[J]. 中国临床研究, 2019, 32(6): 806-809.  
LI Bo, LÜ Ming, ZHOU Shuai. Precise hepatectomy versus conventional liver resection on immune function in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Chinese Journal of Clinical Research, 2019, 32(6): 806-809.
12. 杨飞龙. 腹腔镜精准肝切除术治疗原发性肝癌患者的效果及对肝功能的影响[J]. 中国民康医学, 2019, 31(3): 43-45.  
YANG Feilong. Effect of laparoscopic precise liver resection in patients with primary liver cancer and its effect on liver function[J]. Medical Journal of Chinese People's Health, 2019, 31(3): 43-45.
13. 伍兆锋, 赖越元, 朱光辉, 等. 腹腔镜精准肝切除治疗原发性肝癌的临床效果评价[J]. 泰山医学院学报, 2018, 39(12): 1412-1413.  
WU Zhaofeng, LAI Yueyuan, ZHU Guanghui, et al. Clinical evaluation of laparoscopic precise hepatectomy for primary liver cancer[J]. Journal of Taishan Medical College, 2018, 39(12): 1412-1413.
14. 李晓明, 姚立鹏. 精准肝切除治疗原发性肝癌的临床研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(19): 1940-1943.  
LI Xiaoming, YAO Lipeng. Clinical study of precise hepatectomy for the treatment of primary liver cancer[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2017, 16(19): 1940-1943.
15. 倪鹏. 精准肝切除治疗大肝癌的临床疗效[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(37): 35-36.  
NI Peng. Clinical effect of precise hepatectomy for large hepatocellular carcinoma[J]. World Latest Medicine Information, 2017, 17(37): 35-36.
16. 刘一飞. 精准肝切除治疗原发性肝癌的临床分析[J]. 医药论坛杂志, 2017, 38(2): 104-105.  
LIU Yifei. Clinical analysis of precise hepatectomy for primary liver cancer[J]. Journal of Medical Forum, 2017, 38(2): 104-105.
17. 钟铁刚, 林建泉, 何谦, 等. 精准肝切除治疗原发性肝癌的临床疗效分析[J]. 肝胆外科杂志, 2015, 23(4): 253-255.  
ZHONG Tiegang, LIN Jianquan, HE Qian, et al. Clinical efficacy analysis of precise liver resection in the treatment of primary liver cancer[J]. Journal of Hepatobiliary Surgery, 2015, 23(4): 253-255.
18. 张志华, 郭晓东, 赵新, 等. 精准肝切除术治疗原发性肝癌的临床效果分析[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(19): 3714-3717.  
ZHANG Zhihua, GUO Xiaodong, ZHAO Xin, et al. Clinical effects of precise liver resection with laparoscope surgery on the treatment of the

- primary hepatocellular carcinoma[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2014, 14(19): 3714-3717.
19. 罗汉传, 贺新新, 刘绍平, 等. 精准肝切除治疗原发性肝癌的效果分析[J]. 肝胆外科杂志, 2014, 22(3): 178-181.  
LUO Hanzhuan, HE Xinxin, LIU Shaoping, et al. Evaluation of the effect of precise hepatectomy for primary liver cancer[J]. Journal of Hepatobiliary Surgery, 2014, 22(3): 178-181.
20. 刘荆. 精准肝切除治疗原发性肝癌患者的安全性和有效性观察[J]. 黑龙江医学, 2014, 38(4): 387-388.  
LIU Jing. Safety and efficacy observation of precision liver resection on primary liver cancer[J]. Heilong Medical Journal, 2014, 38(4): 387-388.
21. 张树彬, 吕海涛, 刘三光, 等. 原发性肝癌精准肝切除术临床效果观察及患者血清 miR-199a/b-3p 水平变化[J]. 山东医药, 2019, 59(5): 68-70.  
ZHANG Shubing, LÜ Haitao, LIU Sanguang, et al. Observation of clinical effect of precision liver resection for primary liver cancer and changes in serum levels of miR-199a/b-3p in patients[J]. Shandong Medical Journal, 2019, 59(05): 68-70.
22. 方超, 蒲邦明, 郭勇. 腹腔镜精准肝切除术对原发性肝癌的治疗作用及相关指标观察[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(80): 186-187.  
FANG Chao, PU Bangming, GUO Yong. Laparoscopic precision of hepatectomy in the treatment of primary liver cancer effect observation and related indicators[J]. World Latest Medicine Information, 2019, 19(80): 186-187.
23. 仇毓东, 朱新华, 徐庆祥, 等. 精准肝切除治疗原发性肝癌的疗效评价[J]. 中华消化外科杂志, 2010, 9(1): 21-23.  
QIU Yudong, ZHU Xinhua, XU Qingxiang, et al. Evaluation of precise hepatectomy for primary liver cancer[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2010, 9(1): 21-23.
24. 杨科, 杨启. 精准肝切除在肝癌手术中的应用[J]. 世界华人消化杂志, 2014, 22(26): 3990-3993.  
YANG Ke, YANG Qi. Precise liver resection in liver cancer[J]. World Chinese Journal of Digestology, 2014, 22(26): 3990-3993.
25. 宋天强, 李慧锴, 武强, 等. 精准肝切除治疗原发性肝癌的安全性及有效性[J]. 中华肝胆外科杂志, 2011, 17(7): 547-549.  
SONG Tianqiang, LI Huikai, WU Qiang, et al. The safety and efficiency of precise liver resection for patients with primary liver cancer[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2011, 17(7): 547-549.
26. 姜旭, 尹奇, 李哲浩. 肝细胞肝癌精准肝段切除术的疗效观察[J]. 中国当代医药, 2018, 25(8): 49-51.  
JIANG Xu, YIN Qi, LI Zhehao. Clinical observation of precise liver resection in patients with hepatocellular carcinoma[J]. China Modern Medicine, 2018, 25(8): 49-51.
27. 陈亚, 徐建波, 顾殿华, 等. 精准肝切除理念下的中央型肝癌外科治疗[J]. 现代肿瘤医学, 2018, 26(23): 3791-3795.  
CHEN Ya, XU Jianbo, GU Dianhua, et al. Evaluation of precise hepatectomy for centrally located hepatocellular carcinoma[J]. Journal of Modern Oncology, 2018, 26(23): 3791-3795.
28. 汪中举, 白林, 周正. 精准肝切除与常规肝切除治疗肝癌的临床效果比较[J]. 河南医学研究, 2018, 27(14): 2590-2591.  
WANG Zhongju, BAI Lin, ZHOU Zheng. Comparison of clinical effects between precision liver resection and conventional liver resection for liver cancer[J]. Henan Medical Research, 2018, 27(14): 2590-2591.
29. 张松, 潘树波, 谢坤, 等. 精准肝脏外科理念在肝细胞肝癌治疗中的价值[J]. 安徽医科大学学报, 2016, 51(1): 94-97.  
ZHANG Song, PAN Shubo, XIE Kun, et al. Clinical value of precision liver surgery concept in the treatment of hepatocellular carcinoma[J]. Acta Universitatis Medicinalis Anhui, 2016, 51(1): 94-97.
30. Kaibori M, Kon M, Kitawaki T, et al. Comparison of anatomic and non-anatomic hepatic resection for hepatocellular carcinoma[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2017, 24(11): 616-626.
31. Okamura Y, Ito T, Sugiura T, et al. Anatomic versus nonanatomic hepatectomy for a solitary hepatocellular carcinoma: a case-controlled study with propensity score matching[J]. J Gastrointest Surg, 2014, 18(11): 1994-2002.
32. Sasaki K, Matsuda M, Ohkura Y, et al. Anatomical versus nonanatomical resection in patients with hepatocellular carcinoma located in the left lateral segment[J]. American Surgeon, 2013, 79(11): 1163-1170.
33. Eltawil KM, Kidd M, Giovinazzo F, et al. Differentiating the impact of anatomic and non-anatomic liver resection on early recurrence in patients with hepatocellular carcinoma[J]. World J Surg Oncol, 2010, 8(1): 43.
34. Yamamoto T, Yagi S, Uryuhara K, et al. Clinical factors that affect the outcomes after anatomical versus non-anatomical resection for hepatocellular carcinoma[J]. Surg Today, 2017, 47(2): 193-201.
35. Tomimaru Y, Eguchi H, Marubashi S, et al. Equivalent outcomes after anatomical and non-anatomical resection of small hepatocellular carcinoma in patients with preserved liver function[J]. Dig Dis Sci, 2012, 57(7): 1942-1948.
36. 蔡立军, 苏节邓. 精准肝蒂解剖法肝段切除术的临床疗效研究[J]. 局解手术学杂志, 2015, 24(1): 63-65.  
CAI Lijun, SU Jiedeng. Clinical efficacy analysis on the precise hepatic pedicle dissection in anatomical hepatic segmentectomy[J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery 2015, 24(1): 63-65.
37. 张立献, 张伟, 王国珍, 等. 腹腔镜下不同肝切除方式治疗原发性肝癌的临床疗效分析[J]. 肝胆外科杂志, 2018, 26(2): 119-122.  
ZHANG Lixian, ZHANG Wei, WANG Guozhen, et al. Clinical analysis of different hepatectomy under laparoscope in the treatment of primary liver cancer[J]. Journal of Hepatobiliary Surgery, 2018, 26(2):

- 119-122.
38. 杨俭, 谭一非, 蒋利, 等. 应用3D打印技术辅助精准肝切除术[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2018, 25(1): 71-76.  
YANG Jian, TAN Yifei, JIANG Li, et al. Application of 3D printing technology to assist accurate hepatectomy[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2018, 25(1): 71-76.
39. 杨剑, 方驰华, 范应方, 等. 基于亚毫米CT扫描数据的肝外胆管供血动脉三维可视化模型构建[J]. 南方医科大学学报, 2014, 34(7): 945-949.  
YANG Jian, FANG Chihua, FAN Yingfang, et al. Construction of a three-dimensional visualization model of arteries supplying the extrahepatic bile duct based on submillimeter CT data[J]. Journal of Southern Medical University, 2014, 34(7): 945-949.
40. 王东, 朱继业. 精准肝脏分离技术在复杂肝脏切除术中的应用研究[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2012, 1(1): 14-18.  
WANG Dong, ZHU Jiye. Application of precise liver dissection technique in complex hepatectomy[J]. Chinese Journal of Hepatic Surgery, 2012, 1(1): 14-18.
- Surgery, 2012, 1(1): 14-18.
41. 王新青, 卜阳, 于松宁, 等. 精准肝切除治疗原发性肝癌近期疗效的Meta分析[J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(1): 57-67.  
WANG Xinqing, BO Yang, YU Songning, et al. Short-term efficacy of precise hepatectomy for primary liver cancer: A Meta-analysis[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(1): 57-67.
42. 王金伟, 张雅敏. 肝切除术中确定肿瘤边界方法的研究进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32(2): 374-377.  
WANG Jinwei, ZHANG Yamin. Research advances in methods for determination of tumor boundary in hepatectomy[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2016, 32(2): 374-377.
43. Vauthey JN, Chaoui A, Do KA, et al. Standardized measurement of the future liver remnant prior to extended liver resection: methodology and clinical associations[J]. Surgery, 2000, 127(5): 512-519.
44. Du ZG, Li B, Wei YG, et al. A new scoring system for assessment of liver function after successful hepatectomy in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2011, 10(3): 265-269.

**本文引用:** 郭昊苏, 刘宏, 李凯, 杨易戎. 肝切除在精准外科理念下治疗原发性肝癌近期疗效的荟萃分析[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(2): 395-409. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.02.023

**Cite this article as:** GUO Haosu, LIU Hong, LI Kai, YANG Yirong. Meta-analysis of the short-term efficacy of hepatectomy on primary liver cancer under the concept of precision surgery[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2021, 41(2): 395-409. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.02.023