

• 论著 •

微创穿刺术对比传统钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿疗效分析——meta 分析

刘骏辉¹ 陈谦学¹ 张锐² 朱世振²

1. 武汉大学人民医院神经外科 湖北 武汉 430060

2. 武汉大学人民医院骨科 湖北 武汉 430060

摘要: 目的 比较微创穿刺引流术与传统钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿疗效及预后。方法 按照文献纳入及排除标准,严格进行文献质量评价,利用 ReMan 5.0 软件对纳入的临床随机对照研究采用 meta 分析进行分析比较。结果 纳入 11 个临床研究,共 909 名患者。两者手术方式在手术时间($MD = -28.31$ 95% $CI [-29.53, -27.09]$, $P < 0.00001$),术中出血量($MD = -27.50$ 95% $CI [-36.89, -18.11]$, $P < 0.00001$),术后残余液体量($MD = -6.34$ 95% $CI [-8.51, -4.18]$, $P < 0.00001$),术后引流时间($MD = 1.08$ 95% $CI [0.21, 1.95]$, $P = 0.01$),治愈率($RR = 1.22$ 95% $CI [1.07, 1.40]$, $P = 0.004$)及并发症($RR = 0.23$ 95% $CI [0.11, 0.48]$, $P < 0.0001$)和复发率($RR = 0.29$ 95% $CI [0.16, 0.53]$, $P < 0.0001$)等方面均具有统计学意义,而分析显示纳入研究不存在发表偏倚。结论 微创穿刺引流术在手术时间、术后残余液体量、术后引流时间及治愈率方面明显优于传统钻孔引流术,且微创穿刺引流术能明显减少术后并发症及血肿复发。

关键词: 慢性硬膜下血肿; 微创; 钻孔引流; meta 分析

Efficacy comparison of minimally invasive puncture and traditional trepanation and drainage in treatment of chronic subdural hematoma: a meta-analysis

Liu junhui, Chen qianxue, Zhang Rui, Zhu shizhen; Department of Neurosurgery, RENMIN Hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430060, China

Abstract: **Objective** To compare the efficacy and prognosis between minimally invasive puncture and traditional trepanation and drainage in the treatment of chronic subdural hematoma. **Methods** According to the inclusion and exclusion criteria, the quality of literature was evaluated strictly. The ReMan 5.0 software was used to perform meta-analysis of enrolled clinical randomized control trials (RCTs). **Results** Eleven clinical RCTs with a total of 909 patients were enrolled as subjects. There were significant differences in operation time, amount of intraoperative bleeding, amount of residual liquid after operation, postoperative drainage time, cure rate, incidence of complications, and recurrence rate between the two surgical approaches ($MD = -28.31$, 95% $CI [-29.53, -27.09]$, $P < 0.00001$; $MD = -27.50$, 95% $CI [-36.89, -18.11]$, $P < 0.00001$; $MD = -6.34$, 95% $CI [-8.51, -4.18]$, $P < 0.00001$; $MD = 1.08$, 95% $CI [0.21, 1.95]$, $P = 0.01$; $RR = 1.22$, 95% $CI [1.07, 1.40]$, $P = 0.004$; $RR = 0.23$, 95% $CI [0.11, 0.48]$, $P < 0.0001$; $RR = 0.29$, 95% $CI [0.16, 0.53]$, $P < 0.0001$). According to the analyses, there was no publication bias in enrolled studies. **Conclusions** Minimally invasive puncture and drainage is substantially superior in operation time, amount of residual liquid after operation, postoperative drainage time, and cure rate compared with traditional trepanation and drainage. Furthermore, minimally invasive puncture and drainage can substantially reduce postoperative complications and hematoma recurrence.

Key words: Chronic subdural hematoma; Minimally invasive; Trepanation and drainage; Meta-analysis

慢性硬膜下血肿是颅脑损伤后较为常见的颅内病变,约 60% ~ 80% 的患者有轻微的外伤病例^[1]。

收稿日期: 2015-03-04; 修回日期: 2015-06-29

作者简介: 刘骏辉(1990-) 男 在读硕士 研究方向: 脑胶质瘤及脑血管病。

通讯作者: 陈谦学(1963-) 男 医学博士 武汉大学人民医院神经外科主任 教授 博士生导师。

临床上多指头颅外伤后病程在 3 周以上出现的硬膜下血肿,多常见于老年患者。慢性硬膜下血肿年发病率大约为 13.5/10 万,而在 65 岁以上的老年人中,发病率则高达 58.1/10^[2]。目前慢性硬膜下血肿的发病机制尚不清楚,脑萎缩,颅内压降低,静脉张力增高及凝血机制等可能与其形成有关^[3]。

传统的钻孔引流术是目前最常用的手术^[4,5],手术疗效尚可,但手术方式复杂,创伤较大,且术后并发症较多等缺点一直让患者难以承受。近年来随着神经外科技术的飞速发展,微创引流术的出现大大简化了手术过程,但其近期疗效及远期仍不清楚。微创穿刺术指的是根据头颅 CT 血肿部位选择合适的穿刺点,局部麻醉后利用一次性穿刺针快速穿透颅骨及硬脑膜从而达到颅内血肿腔,利用此手术方式引流血肿液。现阶段对于微创钻孔引流及传统钻孔引流术比较治疗的文献较多,结论不尽相同,本文利用循证医学的原理及方法,利用 meta 分析对近年来关于微创钻孔引流及传统钻孔手术的临床研究进行客观评价,以期对临床治疗选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略

以“微创 AND 引流 AND 慢性硬膜下血肿”检索中国期刊全文数据库(1994 年 1 月~2014 年 1 月)、中国生物医学文献数据库(1978 年 1 月~2014 年 1 月)、维普中文科技期刊数据库(1989 年 1 月~2014 年 1 月)、中国医学会数字化期刊库(1997 年 1 月~2014 年 1 月)。以“Minimally Invasive AND Drainage AND drill AND (Subdural hematoma or subdural hematoma or subdural hemorrhage)”检索 PUBMED(1950~2014 年 1 月)、EMBASE(1980~2014 年 1 月)和 WEB OF SCIENCE(1974~2014 年 1 月)。两个作者独立筛选所获取的文献,如遇不一致讨论解决。

1.2 文献纳入和排除标准

1.2.1 研究类型 ①研究设计必须为临床随机对照研究,仅限中文及英文;②研究对象为,均为头颅 CT 检查且临床确诊为慢性硬脑膜下血肿的患者;

1.2.2 干预措施 试验组为微创穿刺引流,对照组为传统钻孔引流术;

1.2.3 结局指标 ①术后随访 6 个月的复发率;②并发症(包括气颅、感染、脑积水等);③术后残余液体量;④治愈率(标准为:神志清楚、记忆力减退、反应迟钝等症状表现基本消失,术后 CT 检

查结果显示血肿清除彻底,没有残留);⑤住院时间(天);⑥手术时间(分钟);⑦术后引流时间(天);⑧术中出血量(毫升)。

1.2.4 排除标准 ①只有摘要而缺乏全文且联系作者未回复者;②未明确交代研究方法及其研究类型者;③重要结局指标交待不全结局指标未给出明确定义且联系作者未回复者;④非临床随机对照试验。

1.3 文献质量评价

由 2 名评价员根据 Cochrane 系统评价员手册 5.1 版本偏倚风险评估标准^[6]独立评估纳入的 RCT,不一致的地方通过第三位评论员(朱世振)介入并通过讨论达成一致。对以下方面进行评价:①随机分配方案的产生;②分配方案的隐藏;③盲法的实施;④无选择性报告结果;⑤其他偏倚来源;若上述五项均清楚,则为 A 级证据,若五项均不清楚或质量未知,则为 C 级证据,处于两者间则为 B 级证据。

1.4 资料提取

两位评价员(刘骏辉,张锐)对全文进行阅读后独立完成资料的提取。提取的内容主要包括文献的入选标准及样本量,分组的方法及过程,研究对象的基本资料,研究条件,干预措施,结局指标,随访时间及统计学方法等。涉及多结局的研究时,提取与本文相关的结局指标,对于计量单位不同的进行换算后再进行统计学分析。两位评价员若对以上内容存在争议,则通过第三位评价员(朱世振)介入讨论后确定。

1.5 统计分析

本文将采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.1 软件进行 meta 分析。首先对同类研究间的异质性进行评价,若 $P > 0.1$, $I^2 < 50\%$,则认为没有异质性,则采用固定效应模型。若 $P < 0.1$, $I^2 > 50\%$,则认为有异质性,则采用随机效应模型,且对可能出现异质性的因素进行分析。连续性资料,采用加权均数差(MD)进行分析,计数资料采用相对危险度(RR)进行统计分析,所有分析均计算 95% 可信区间(CI)。对于发表偏倚,我们采用漏斗图进行判断。数据录入由刘骏辉实行,张锐监督。

2 结果

2.1 纳入研究的一般情况及质量评估

初步检索检出文献共 147 篇,其中英文 28 篇,中文 119 篇。经根据纳入标准及全文阅读后,剔除不符合标准的文献 131 篇,有 16 篇文献,之后进行

质量评价后,最终纳入 11^[7-17] 篇文献,均为中文文献,共 909 名患者。纳入研究的一般情况见表 1、表 2。

表 1 纳入研究患者的一般情况

纳入研究	人数(个)	年龄(岁)	干预措施	血肿量(ml)	结局
白文雄 ^[7] 2014	100	M: 62.4 T: 63.8	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 107.9 T: 106.7	③⑤⑥
董芯 ^[8] 2013	90	M: 56.2 T: 56.9	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 76.8 T: 76.4	①③④⑥⑧
黄宜生 ^[9] 2011	62	M: N T: N	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 108.6 T: 109.0	①③④⑤⑥
江晖 ^[10] 2013	60	M: 60.5 T: 61.5	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 105.9 T: 101.3	③⑤⑥⑦
田妮军 ^[11] 2014	92	M: 65.2 T: 64.2	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 89.23 T: 90.34	③④⑦
吕华新 ^[12] 2013	48	M: 63 T: 63	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: N T: N	④⑤⑥⑦
宋政辉 ^[13] 2014	86	M: 58.9 T: 58.57	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 78.21 T: 78.95	①③④⑥⑧
吴宾 ^[14] 2009	76	M: 60.5 T: 62.5	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: N T: N	①②⑤⑥
肖宗健 ^[15] 2011	76	M: 62.4 T: 63.6	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 89.4 T: 92.2	①②④⑤⑥
张沛光 ^[16] 2014	153	M: 69.3 T: 69.7	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: 106.3 T: 111.4	①②
张晓东 ^[17] 2012	66	M: 55.62 T: 55.62	M: 微创穿刺术 T: 传统钻孔引流	M: N T: N	①④⑥⑦

说明: M 表示微创穿刺手术组; T 表示传统钻孔引流术组。N 表示无相关数据结局指标: ①术后随访 6 个月的复发率; ②并发症; ③术后残余液体量; ④治愈率(神志清楚、记忆力减退、反应迟钝等症状表现基本消失,术后 CT 检查结果显示血肿清除彻底,没有残留); ⑤住院时间; ⑥手术时间; ⑦术后引流时间; ⑧术中出血量。

表 2 纳入研究的方法学分析

纳入研究	随机方法	分配隐藏	盲法实施	失访	选择性报告	质量等级
白文雄 ^[7] 2014	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
董芯 ^[8] 2013	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
黄宜生 ^[9] 2011	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
江晖 ^[10] 2013	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
田妮军 ^[11] 2014	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
吕华新 ^[12] 2013	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
宋政辉 ^[13] 2014	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
吴宾 ^[14] 2009	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
肖宗健 ^[15] 2011	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
张沛光 ^[16] 2014	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B
张晓东 ^[17] 2012	RCT	不清楚	不清楚	清楚	无	B

RCT: 临床随机对照试验

2.2 排除文献说明

我们未将蒋昌政等^[18] 的研究纳入,因其未明确给出传统钻孔引流组结局指标数据;而王新民等^[19] 因其未给出观察疗效(治愈)标准,且部分结局指标未使用标准表达,郭兵^[20] 研究中,微创组经导管注入链激酶联合治疗,暂排除在外,张敏新等^[21] 的研究中对于患者一般资料缺乏统计学分析,未交代是否两组间患者基本资料具有可比性,将其剔除。江晖^[22] 等结局指标与纳入标准不符合等原因,经讨论后将其剔除。

2.3 meta 分析结果

2.3.1 手术时间的比较 9 项研究^[7-10,12-15,17] 对两种手术方式的手术时间进行了比较分析,总共包括 604 名患者。各研究之间无明显异质性($P = 0.12$; $I^2 = 39\%$),因此采用固定效应模型进行数据合并,结果显示两组间存在差异且具有明显统计学

意义($MD = -28.31$ 95% $CI [-29.53, -27.09]$, $P < 0.00001$),见图 1。

2.3.2 术中出血量的比较 2 项研究^[8,13] 对两种手术术中出血量进行了比较分析,总共包括 176 名患者。各研究之间明显异质性($P = 0.003$; $I^2 = 89\%$),因此采用随机效应模型进行数据合并,结果显示两组间存在差异且具有统计学意义($MD = -27.50$ 95% $CI [-36.89, -18.11]$, $P < 0.00001$),见图 2。

2.3.3 术后残余液体量的比较 6 项研究^[7-11,13] 中对两种手术术后残余液体量进行了比较分析,总共包括 254 名患者。各研究之间无异质性($P = 0.66$; $I^2 = 0\%$),因此采用固定效应模型进行数据合并,结果显示两组间存在差异且具有显著统计学意义($MD = -6.34$ 95% $CI [-8.51, -4.18]$, $P < 0.00001$),见图 3。

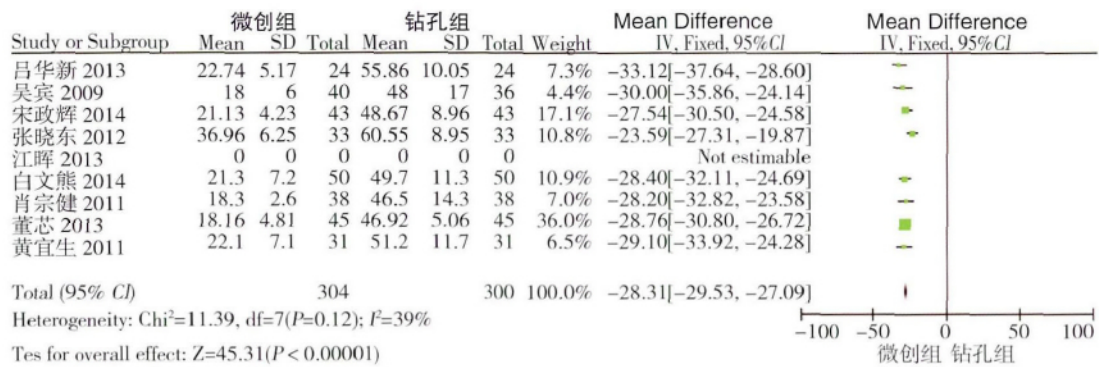


图 1

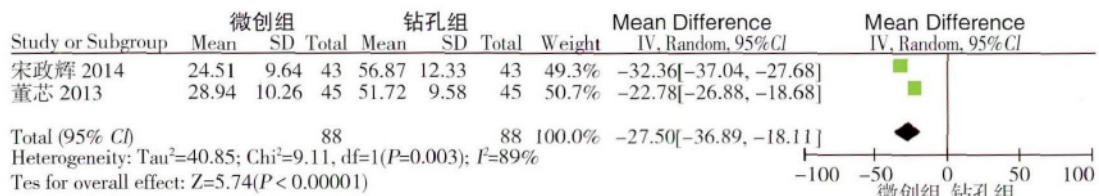


图 2

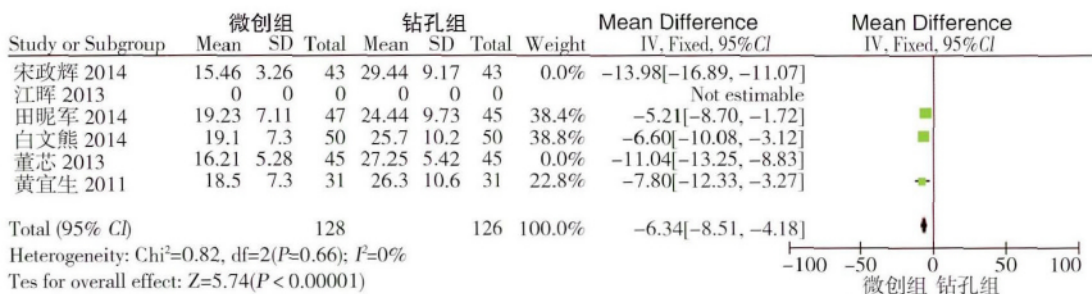


图 3

2.3.4 术后引流时间的比较 总共有 4 项研究^[10-12,17]中对两种手术后引流时间(天)进行了比较分析,总共包括 206 名患者。各研究之间明显异质性($P=0.0001$; $I^2=90\%$),因此采用随机效应模型进行数据合并,结果显示两组间存在差异且具有统计学意义($MD=1.08$ 95% CI [0.21, 1.95], $P=0.01$),见图 4。

2.3.5 住院时间的比较 6 项研究^[7,9,10,12,14,15]中对两种手术住院时间(天)进行了比较分析,总共包括 362 名患者。各研究之间明显异质性($P<0.00001$; $I^2=91\%$),因此采用随机效应模型进行数据合并,结果显示两组间存在差异且具有统计学意义($MD=-2.99$ 95% CI [-5.82, -0.15], $P=0.04$),见图 5。

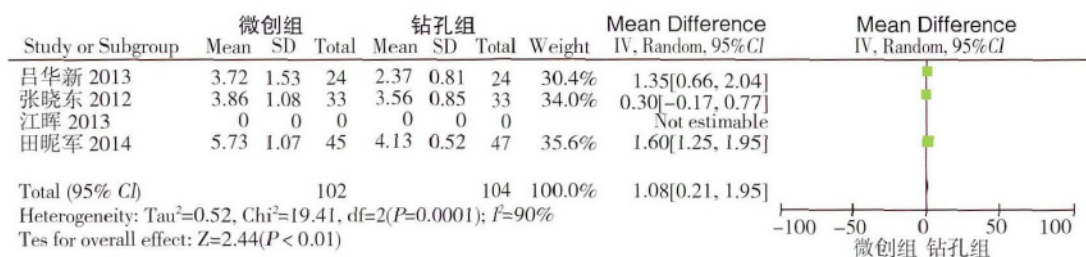


图 4

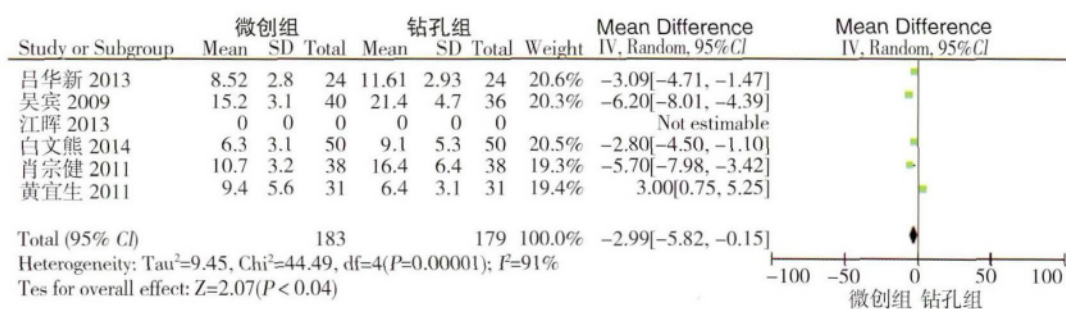


图 5

2.3.6 治愈率之间的比较 7 项研究^[8,9,11-13,15,17]中对两种手术疗效进行了报道,对治愈率比较分析,总共包括 520 名患者。各研究之间不存在明显异质性 ($P=0.34$; $I^2=12\%$), 因此采用固定效应模型进行数据合并, 结果显示两组间存在差异且具有统计学意义 ($RR=1.22$ 95% CI [1.07, 1.40], $P=0.004$), 见图 6。

2.3.7 并发症之间的比较 3 项研究^[14-16]中对两种手术后并发症进行了比较分析, 总共包括 305 名患者。各研究之间不存在明显异质性 ($P=0.84$; $I^2=0\%$), 因此采用固定效应模型进行数据合并, 结果显示两组间存在差异且具有统计学意义 ($RR=0.23$ 95% CI [0.11, 0.48], $P<0.0001$), 见图 7。

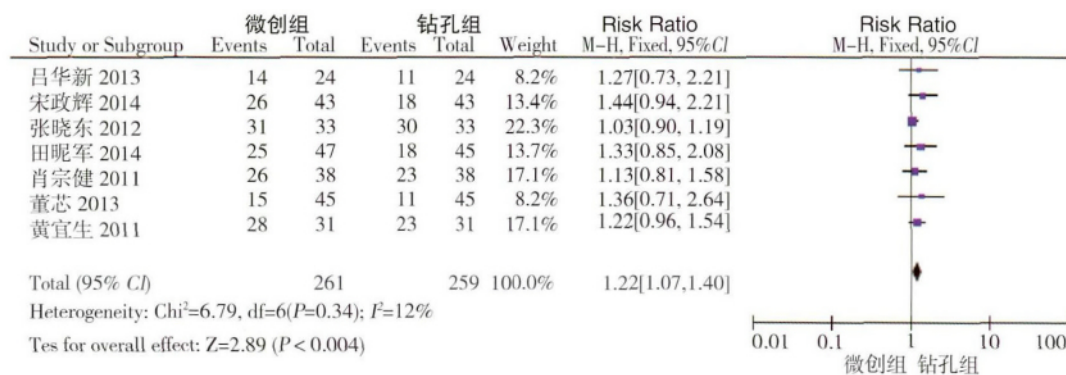


图 6

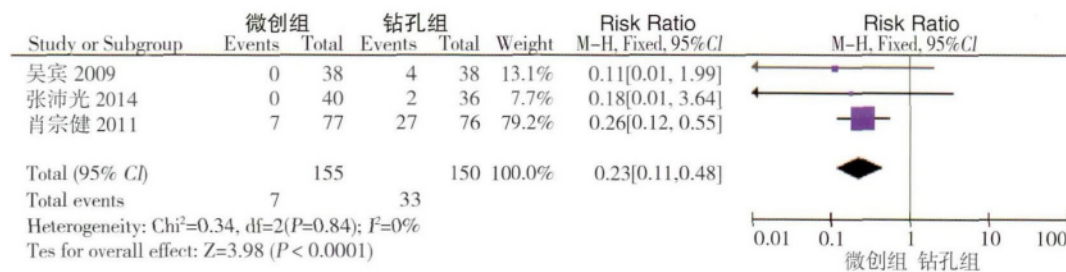


图 7

2.3.8 复发率上的比较 7 项研究^[8,9,13-17]对手术后 6 个月进行了复发随访, 并进行了统计分析, 总共包括 609 名患者。各研究之间不存在明显异质性 ($P=0.87$; $I^2=0\%$), 因此采用固定效应模型进行数据合并, 结果显示两组间存在差异且具有统

计学意义 ($RR=0.29$ 95% CI [0.16, 0.53], $P<0.0001$), 见图 8。

2.3.9 发表偏倚 我们对分析比较手术时间的 9 篇研究进行发表偏倚分析, 得到漏斗图, 结果显示漏斗图对称, 不存在发表偏倚, 见图 9。

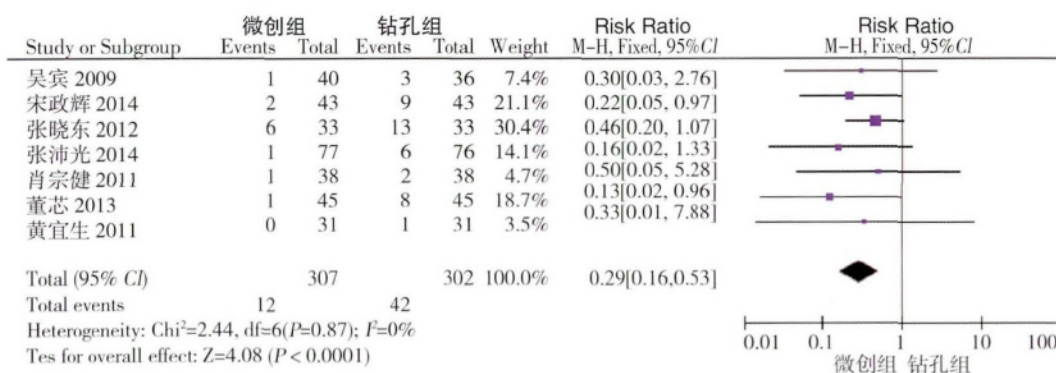


图 8

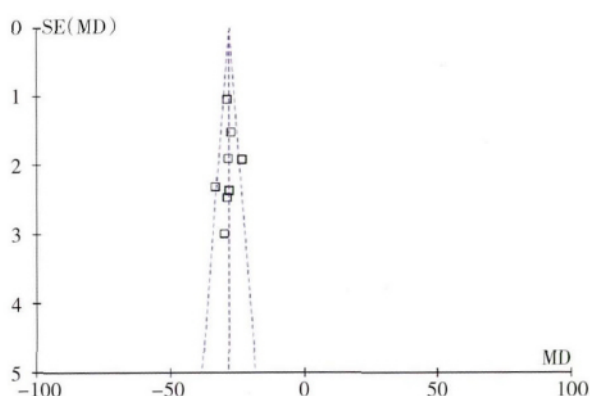


图 9

3 讨论

慢性硬膜下血肿是引起老年患者死亡和致残率较高的神经外科的常见病,约占所有颅内出血的 10% 左右。大约有 20% 的慢性硬膜下血肿的患者因神经功能恢复差而导致重大残疾^[23],一项回顾性研究显示对于 55 ~ 74 岁年龄段的慢性硬膜下血肿患者死亡率是该年龄段正常老年人的 17 倍^[24]。

尽管慢性硬膜下血肿最早由 Virchow 所报道^[23],但是对于其最佳的治疗方式仍不清楚。单纯的内科药物保守治疗疗效较差且并不能有效减少死亡率及致残率,但作为外科手术的辅助治疗能确保手术治疗效果^[25-27]。因此手术治疗仍是慢性硬膜下血肿的首选手段,但仍存在多种术后并发症及血肿复发等情况^[23]。16 个临床随机对照试验的 meta 分析表明慢性硬膜下血肿手术治疗后复发率为 11%,所有纳入的患者年死亡率为 4%,治愈率为 82%^[27]。手术的目的在于解除血肿对脑组织的压迫,缓解临床症状,降低死亡率及致残率。尽管部分外科手术治疗慢性硬膜下血肿疗效令人满意^[27],但对于最佳的手术方式仍存较多争议。可

以肯定的是外科术后持续引流疗效显著,可明显改善患者预后^[28],可以使复发率降低 60%^[29]。

微创穿刺引流术和传统钻孔引流术手术效果均值得肯定,术后能明显改善患者症状及减少复发率。本文通过对两种手术方式各观测指标进行分析后发现,微创穿刺术在缩短手术时间方面具有明显优势。尽管试验组在减少术中出血方面具有较好效果,但是纳入研究仅 2 项,且研究之间存在明显异质性,而术中出血量与手术者熟练程度密切相关,因此笔者认为该结论证据不足以说明微创组更有优势。任何一种手术方式都不可能达到血肿的完全清除,在残余液体量方面,统计分析可以看出传统钻孔引流术疗效显然不如试验组。此外微创手术组均可明显缩短术后引流时间及住院时间,对于减少术后感染可能有益。而疗效方面,我们主要观察治愈率在两组间的不同,统计分析表明,微创穿刺组具有明显优势。另外,微创穿刺组在减少术后复发及并发症方面均有明显优势且两者有明显统计学差异。

本研究的局限性在纳入研究虽都为随机对照试验,但分配方法未详细交代且缺乏多中心双盲临床随机对照试验。各研究之间仍存在一定的异质性,尽管两种手术方式的比较,但基础治疗仍相当关键,而多数研究中均为提及,未能排出其可能对手术疗效造成的影响。为此,笔者认为仍需要进行大型的多中心双盲临床随机对照比较各种手术方式疗效及近远期预后,从而更好地为临床决策提供依据。

参 考 文 献

- [1] 刘剑波,刘世玉,生勇. 慢性硬膜下血肿术后复发相关因素分析. 中华神经外科疾病研究杂志,2010,9

- (3): 260-261.
- [2] Kudo H, Kuwamura K, Izawa I, et al. Chronic subdural hematoma in elderly people: present status on Awaji island and epidemiological prospect. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 1992, 32(4): 207-209.
 - [3] 金芝萍. 慢性硬膜下血肿术后复发影响因素的研究进展. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2014, 41(5): 461-464.
 - [4] Cenic AI, Bhandari M, Reddy K. Management of chronic subdural hematoma: a national survey and literature review. *Can J Neurol Sci*, 2005, 32(4): 501-506.
 - [5] Kolias AG, Sinha R, Park H, et al. Surgical management of chronic subdural hematomas: in need of better evidence. *Acta Neurochir (Wien)*, 2013, 155(1): 183-184.
 - [6] Zeng X, Zhang Y, Kwong JS, et al. The methodological quality assessment tools for preclinical and clinical studies, systematic review and meta-analysis, and clinical practice guideline: a systematic review. *J Evid Based Med*, 2015, 8(1): 2-10.
 - [7] 白文雄. 钻孔引流术和微创穿刺术治疗慢性硬膜下血肿对比分析. *中国社区医师*, 2014(20): 35-36.
 - [8] 董蕊. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的临床价值观察. *中国医药指南*, 2013(13): 581-582.
 - [9] 黄宜生, 余力. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的临床价值分析. *中外医疗*, 2013(18): 48-50.
 - [10] 江晖, 沈国平, 占喜泉. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的临床疗效比较. *当代医学*, 2013(30): 110.
 - [11] 田呢军, 姜武. 微创锥孔引流与常规钻孔引流治疗慢性硬膜下血肿的临床疗效对照分析. *河北医学*, 2014(11): 1822-1824.
 - [12] 吕华新, 戢源, 邹平. 微创穿刺引流治疗慢性硬膜下血肿临床疗效观察. *当代医学*, 2013(17): 89-90.
 - [13] 宋政辉. 微创锥孔和常规钻孔引流治疗慢性硬膜下血肿对比观察. *航空航天医学杂志*, 2014(6): 774-775.
 - [14] 吴宾, 刘佛林. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的临床疗效比较. *赣南医学院学报*, 2009(06): 937-938.
 - [15] 肖宗健. 微创与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的疗效分析. *中外医疗*, 2011(33): 26-27.
 - [16] 张沛光, 张可帅. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿疗效比较. *中国实用神经疾病杂志*, 2014(8): 109-109; 110.
 - [17] 张晓东, 黄煦. 慢性硬膜下血肿钻孔引流术和微创闭式引流术治疗疗效观察. *中国保健营养*, 2012(22): 4969-4970.
 - [18] 蒋昌政, 许令明, 方钧等. 微创锥颅与钻孔引流治疗慢性硬膜下血肿的对比研究. // 安徽省第九次神经外科学术会议论文集. 2006: 41-43.
 - [19] 翟俊忠, 王润起, 王新民. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的临床价值. *中国医药指南*, 2013(26): 159-160.
 - [20] 郭兵. 微创锥颅与钻孔引流治疗慢性硬膜下血肿疗效比较. *中国基层医药*, 2011, 18(14): 1956-1957.
 - [21] 张敏新. 微创穿刺术与钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的疗效评价. *河南科技大学学报(医学版)*, 2011, 29(1): 55-56.
 - [22] 江辉, 赵京涛. 微创穿刺术和钻孔引流术治疗慢性硬膜下血肿的对比研究. *临床神经外科杂志*, 2012(06): 331-332.
 - [23] Dumont T. M., Rughani AI, Goeckes T, et al. Chronic subdural hematoma: a sentinel health event. *World Neurosurg*, 2013, 80(6): 889-892.
 - [24] Rabiou TB. Chronic subdural hematoma: A survey of neurosurgeons' practices in Nigeria. *Surg Neurol Int*, 2013, 4: 58.
 - [25] Santarius T, Kirkpatrick PJ, Kolias AG, et al. Working toward rational and evidence-based treatment of chronic subdural hematoma. *Clin Neurosurg*, 2010, 57: 112-122.
 - [26] Zarkou S, Aguilar MI, Patel NP et al. The role of corticosteroids in the management of chronic subdural hematomas: a critically appraised topic. *Neurologist*, 2009, 15(5): 299-302.
 - [27] Almenawer SA, Farrokhyar F, Hong C, et al. Chronic subdural hematoma management: a systematic review and meta-analysis of 34,829 patients. *Ann Surg*, 2014, 259(3): 449-457.
 - [28] Santarius T, Kirkpatrick PJ, Ganesan D, et al. Use of drains versus no drains after burr-hole evacuation of chronic subdural haematoma: a randomised controlled trial. *Lancet*, 2009, 374(9695): 1067-1073.
 - [29] Liu W, Bakker NA, Groen RJ. Chronic subdural hematoma: a systematic review and meta-analysis of surgical procedures. *J Neurosurg*, 2014, 121(3): 665-673.