DOI:10.16016/j.2097-0927.202107108

分隔型慢性硬膜下血肿不同手术方式疗效及复发危险因素分析

崔 敏,唐小勇,邓永兵,刘 阳,王杨灵犀 400010 重庆,重庆市急救医疗中心神经外科

［**摘要**］ **目的** 比较神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术和小骨窗开颅冲洗引流术治疗分隔型慢性硬膜下血肿的疗效,并探讨分隔型慢性硬膜下血肿术后复发的危险因素。**方法** 回顾分析2015年3月至2020年9月在本院神经外科诊断为分隔型慢性硬膜下血肿73例患者临床资料,按不同手术方式分为内镜组(神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术)32例和常规组(小骨窗开颅冲洗引流术)41例。分析两组患者临床特征、不同手术方式疗效、影响血肿复发的临床相关危险因素。**结果** 两组患者术前临床特征无明显差异;两组患者术后并发症发生率、中线改善程度、术后神经功能恢复情况评分(Modified Rankin scale, MRS)、血肿复发率及死亡率无明显差异;内镜组患者手术时间明显长于常规组($P<0.01$);二元 Logistic 回归分析显示:术前抗凝治疗是术后血肿复发的危险因素($P<0.05$)。**结论** 相对于小骨窗开颅冲洗引流术治疗分隔型慢性硬膜下血肿,神经内镜辅助未能进一步提高其治疗效果;术前抗凝药物使用可能是分隔型慢性硬膜下血肿复发的危险因素。

［**关键词**］ 分隔型慢性硬膜下血肿;神经内镜;手术治疗;危险因素;小骨窗开颅冲洗引流术
［**中图法分类号**］ R195.4; R615; R651.15 ［**文献标志码**］ A

Efficacy of different surgical methods and risk factors of recurrence for septated chronic subdural hematoma

CUI Min, TANG Xiaoyong, DENG Yongbing, LIU Yang, WANG Yanglingxi Department of Neurosurgery, Chongqing Emergency Medical Center, Chongqing, 400010, China

［**Abstract**］ **Objective** To compare the efficacy of septated chronic subdural hematoma by small bone window craniotomy with or without neuroendoscopy, and to investigate risk factors of recurrence. **Methods** The clinical data of 73 patients diagnosed as septated chronic subdural hematoma in our department from March 2015 to September 2020 were collected and retrospectively analyzed. According to different surgical methods, the patients were divided into endoscopic group ($n=32$, small bone window craniotomy with aid of neuroendoscopy) and general group ($n=41$, small bone window craniotomy without neuroendoscopy). Clinical features, efficacy of different surgical methods, and risk factors for recurrence were analyzed. **Results** There were no notable differences in preoperative clinical features, postoperative complications, improvement of midline shift, postoperative modified Rankin scale (MRS) score, recurrence rate and mortality between the 2 groups. But statistical difference was seen in the operative time between them ($P<0.01$). Binary logistic regression analysis indicated that preoperative anticoagulant treatment was a risk factor for postoperative recurrence ($P<0.05$). **Conclusion** Neuroendoscopy did not improve the operative effectiveness of septated chronic subdural hematoma when compared with small bone window craniotomy. Preoperative anticoagulant may be a risk factor for its recurrence.

［**Key words**］ septated chronic subdural hematoma; neuroendoscopy; surgerical treatment; risk factors; small bone window craniotomy

Corresponding author: TANG Xiaoyong, E-mail: 272324297@qq.com

［**通信作者**］ 唐小勇,E-mail: 272324297@qq.com

2097-0927/Copyright © 2022, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循 CC BY 许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

慢性硬膜下血肿是神经外科常见疾病,好发于老年人群,目前慢性硬膜下血肿的人群发病率为每年(1.7~20.6)/10万[1]。随着我国社会老龄化逐渐加速,抗血小板及抗凝药物使用增多,慢性硬膜下血肿患者有逐年增加的趋势。慢性硬膜下血肿治疗方法包括手术治疗、药物治疗、手术联合药物治疗。手术方式有钻孔冲洗引流术、微创穿刺引流术、小骨窗开颅冲洗引流术、开颅血肿清除术、血肿侧脑膜中动脉栓塞术;治疗药物有皮质醇激素、他汀类药物等[1-3]。手术仍然是目前的主要治疗方法。术后血肿复发是评估慢性硬膜下血肿疗效的重要指标,文献[1]报道复发率为10%~20%,复发血肿反复对脑组织推挤并产生压迫,对原本就萎缩的脑组织造成不可逆性损害,严重影响患者生活质量及预后。慢性硬膜下血肿中的分隔型血肿[4-5]治疗效果较差,如何提高分隔型慢性硬膜下血肿诊治水平,值得临床关注。GUO等[6]报道运用神经内镜辅助治疗187例慢性硬膜下血肿,其复发率5.3%,宋业纯等[7]报道单纯小骨窗开颅治疗44例慢性硬膜下血肿,其复发率4.5%。但应用神经内镜辅助手术需要行小骨窗开颅,而单纯小骨窗开颅也是针对分隔型慢性硬膜下血肿的较好手术方案[3,7]。为评估神经内镜辅助是否能提高分隔型慢性硬膜下血肿的治疗效果,并探讨分隔型慢性硬膜下血肿术后复发的危险因素,本研究回顾分析单中心符合纳入标准的分隔型慢性硬膜下血肿患者,将纳入患者分为内镜组(神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术)和常规组(小骨窗开颅冲洗引流术),分析两种手术治疗方式的疗效和预后以及术后血肿复发的相关危险因素。

1 资料与方法

1.1 研究设计

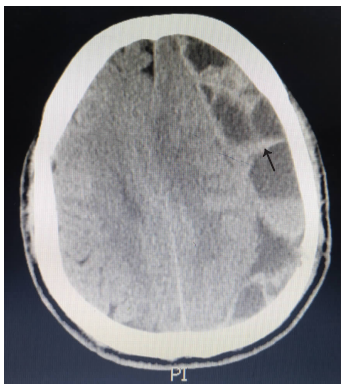
本研究采用回顾性队列研究(两种手术疗效分析)和回顾性病例对照研究(术后复发危险因素分析),于2021年3月经本院伦理委员会批准[2021年伦审第(36)号],并在中国临床试验中心注册(ChiCTR2100048779)。

1.2 研究对象与分组

筛选2015年3月至2020年9月在本院神经外科诊断为分隔型慢性硬膜下血肿,且行手术治疗的73例患者,按不同手术方式分为内镜组(神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术)和常规组(小骨窗开颅冲洗引流术);内镜组32例,常规组41例。术后随访时间3个月,随访方法包括门诊随访和电话随访。

1.3 研究相关标准

1.3.1 入组标准 ①头颅CT平扫诊断为慢性硬膜下血肿;②血肿位于单侧;③CT显示血肿腔内存在等密度或高密度小梁样分隔,符合分隔型慢性硬膜下血肿表现[6,8];④若存在高密度血肿,高密度血肿体积<血肿总体积50%;⑤有手术指征:有临床症状或体征,血肿厚度>10 mm、中线移位>5 mm。见图1。



箭头示血肿分隔

图1 分隔型慢性硬膜下血肿CT表现

1.3.2 排除标准 ①颅内血管病变(动脉瘤、动静脉畸形等)导致的硬膜下血肿;②复发性慢性硬膜下血肿。

1.3.3 术后血肿复发诊断标准[9] 根据CT检查提示血肿复发,伴随新的相关临床症状或原有症状再次出现,且具有手术指征。

1.3.4 术后中线改善程度 根据术后1周CT复查结果统计,术后中线改善程度=术前中线移位程度-术后中线移位程度。

1.3.5 术前临床表现Markwalder分级[3](MGS分级)

1级:轻微症状如头痛,轻度神经功能障碍如腱反射不对称;2级:嗜睡,定向错误,较重的神经功能障碍如轻偏瘫;3级:昏迷,对有害刺激有适当反应,有局部症状如偏瘫;4级:昏迷,对疼痛刺激缺乏运动反应,去大脑或去皮层强直。

1.3.6 术后神经功能恢复情况评分 采用改良Rankin评分(Modified Rankin scale, MRS评分)[10]量表进行评价。0分:完全无症状;1分:尽管有症状,但无明显功能障碍,能完成所有日常职责和活动;2分:轻度残疾,不能完成病前所有活动,但不需要帮助,能照顾自己的事务;3分:中度残疾,要求一些帮助,但行走不需要帮助;4分:重度残疾,不能独立行走,无他人帮助不能满足自身需要;5分:严重残疾,卧床,大小便

失禁,需要持续护理和照顾。

1.4 手术方法

内镜组:患者全身麻醉,取仰卧位,头偏向血肿对侧。以血肿最厚处为中心,作头皮 5 cm 长直切口,全层切开皮肤及皮下组织,撑开器显露颅骨,靠近骨窗前方钻孔,铣刀铣开约 3 cm×3 cm 骨窗,术区止血后悬吊硬脑膜,“十”字形打开硬脑膜及壁层包膜后丝线牵开,释放硬膜下液化血肿。引入神经内镜,观察血肿腔内残留血肿及小梁样结构(图 2),清除残留血肿,电凝并切断小梁样结构,术区充分止血,生理盐水冲洗血肿腔,直至冲洗液清亮。取硅胶管置于血肿腔内后方,留置于硬脑膜下长度约 3 cm,于皮肤切口靠前方另戳孔引流,引流管外接无菌引流袋。缝合硬脑膜,骨瓣回纳后 2~3 枚连接片固定骨瓣,分层缝合帽状腱膜及皮肤。引流管留置 1~2 d。常规组:患者全身麻醉,取仰卧位,头偏向血肿对侧。以血肿最厚处为中心,作头皮 5 cm 长直切口,全层切开皮肤及皮下组织,撑开器显露颅骨,靠近骨窗前方钻孔,铣刀铣开约 3 cm×3 cm 骨窗,术区止血后悬吊硬脑膜,“十”字形打开硬脑膜及壁层包膜后丝线牵开,释放硬膜下液化血肿。取硅胶管置入血肿腔前、后、上、下方反复生理盐水冲洗血肿腔,直至冲洗液清亮,无明显暗红色液化血或血凝块流出。硅胶管留置于血肿腔内后方,留置于硬脑膜下长度约 3 cm,于皮肤切口靠前方另戳孔引流,引流管外接无菌引流袋。缝合硬脑膜,骨瓣回纳后 2~3 枚连接片固定骨瓣,分层缝合帽状腱膜及皮肤。引流管留置 1~2 d。

1.5 观察指标

1.5.1 术前评估 年龄、性别、临床表现、MGS 分级、中线移位程度、血肿量、抗血小板及抗凝治疗。

1.5.2 术后评估 手术时间,术后住院期间并发症发生率,术后 1 周中线改善程度,术后 3 个月血肿复发率、MRS 评分、死亡率、血肿复发等相关危险因素。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法;等级资料采用两独立样本秩和检验。将血肿复发的单因素分析中 $P<0.05$ 的变量再纳入二元 Logistic 回归分析。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

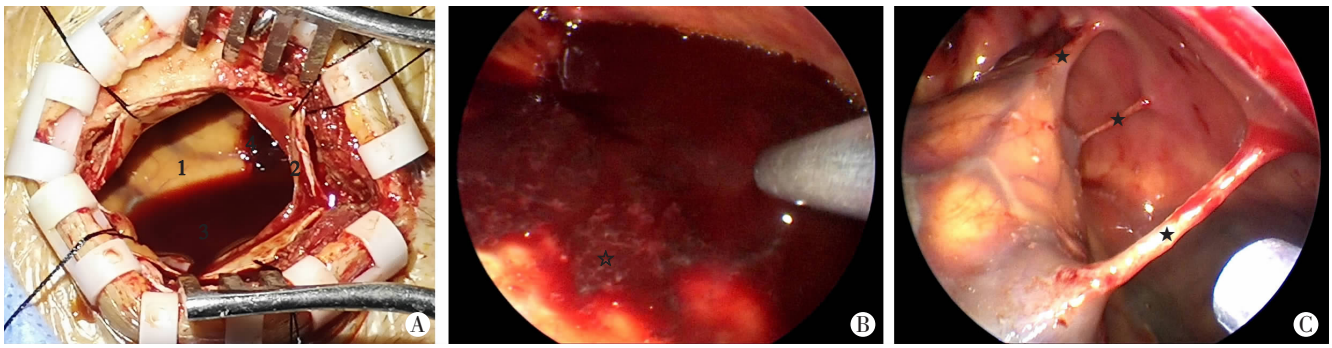
两组患者均以头痛为主要表现,其次是记忆力、定向力减退。两组患者在性别、年龄、MGS 分级、术前中线移位程度、血肿量、抗血小板治疗及抗凝治疗方面比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 两种术式治疗效果分析

内镜组手术时间明显长于常规组($P<0.001$)。随访期间,内镜组 1 例死于心肌梗死,常规组无死亡病例。两组患者在术后并发症发生率、中线改善程度、血肿复发率、MRS 评分、死亡率方面比较,差异无统计学意义,见表 2。

2.3 术后血肿复发的单因素分析

两种不同手术方式的术后血肿复发率比较差异无统计学意义;按不同性别、年龄、术前中线移位程度、MGS 分级、是否抗血小板治疗分组,比较其术后血肿复发率,差异均无统计学意义;按血肿量、中线移位改善程度、是否抗凝治疗分组,比较其术后血肿复发率,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。



A:肉眼观 1:脏层包膜;2:壁层包膜;3:液化血肿;4:血凝块;B:内镜下显示沉积于脏层包膜的血凝块(☆示);C:内镜下显示小梁样结构(★示)

图 2 术中观察血肿腔情况

表 1 两组分隔型慢性硬膜下血肿患者术前基线资料对比

指标	内镜组(n=32)	常规组(n=41)	P 值
性别[例(%)]			0.935
男	26(81.25)	33(80.49)	
女	6(18.75)	8(19.51)	
年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	67.97±7.20	68.49±7.18	0.760
主要临床表现[例(%)]			
头痛	28(87.50)	35(85.37)	
记忆力减退	5(15.63)	9(21.95)	
定向力减退	5(15.63)	9(21.95)	
肢体肌力减退	3(9.38)	5(12.20)	
意识障碍	4(12.50)	6(14.63)	
MGS 分级[例(%)]			0.450
1	27(84.38)	32(78.05)	
2	5(15.63)	7(17.07)	
3	0(0)	2(4.88)	
4	0(0)	0(0)	
术前中线移位程度($\bar{x}\pm s$)/cm	1.08±0.46	1.25±0.39	0.110
血肿量($\bar{x}\pm s$)/mL	124.91±37.50	111.34±38.84	0.137
抗血小板治疗[例(%)]	4(12.50)	7(17.07)	0.588
抗凝治疗[例(%)]	4(12.50)	5(12.20)	0.969

表 2 两组分隔型慢性硬膜下血肿患者术后评估情况

指标	内镜组(n=32)	常规组(n=41)	P 值
手术时间($\bar{x}\pm s$)/min	71.69±10.94	41.07±5.75	<0.001
术后并发症[例(%)]	4(12.50)	3(7.32)	0.456
癫痫	2(6.25)	2(4.88)	
肺部感染	1(3.13)	0(0.00)	
颅内感染	1(3.13)	0(0.00)	
脑挫裂伤	0(0.00)	1(2.44)	
中线改善程度($\bar{x}\pm s$)/cm	0.59±0.20	0.58±0.19	0.921
血肿复发[例(%)]	4(12.50)	5(12.20)	0.969
MRS 评分[例(%)]			0.653
0	19(59.38)	27(65.85)	
1	10(31.25)	10(24.39)	
2	2(6.25)	1(2.44)	
3	1(3.13)	2(4.88)	
4	0(0.00)	1(2.44)	
死亡[例(%)]	1(3.13)	0(0.00)	0.374

表 3 术后血肿复发的单因素分析[例(%)]

因素	总计	复发	未复发	χ^2 值	P 值
年龄/岁				2.676	0.102
≥65	62(84.93)	6(9.68)	56(90.32)		
<65	11(15.07)	3(27.27)	8(72.73)		
性别				0.431	0.512
男	59(80.82)	8(13.56)	51(86.44)		
女	14(19.18)	1(7.14)	13(92.86)		
术前中线移位程度/cm				0.175	0.676
≥1	44(60.27)	6(13.64)	38(86.36)		
<1	29(39.73)	3(10.34)	26(89.66)		
MGS				2.700	0.100
好[a]	71(97.26)	8(11.27)	63(88.73)		
差[b]	2(2.74)	1(50.00)	1(50.00)		
血肿量/mL				4.017	0.045
≥120	34(46.58)	7(20.59)	27(79.41)		
<120	39(53.42)	2(5.13)	37(94.87)		
抗血小板治疗	11(15.07)	0(0.00)	11(100.00)	1.821	0.177
抗凝治疗	9(84.93)	4(44.44)	5(55.56)	9.796	0.002
中线移位改善程度/cm				4.316	0.038
≥0.5	47(64.38)	3(6.38)	44(93.62)		
<0.5	26(35.62)	6(23.08)	20(76.92)		
手术方式				0.002	0.969
内镜	32(43.84)	4(12.50)	28(87.50)		
常规手术	41(56.16)	5(12.20)	36(87.80)		

a: MGS 分级 1 或 2;b:MGS 分级 3 或 4

2.4 术后血肿复发危险因素的二元 Logistic 回归分析

通过二元 Logistic 回归分析影响术后血肿复发的危险因素,包括中线改善程度、血肿量、抗凝治疗。结果显示相对于未抗凝治疗,抗凝治疗是影响术后血肿复发的危险因素,差异有统计学意义($P<0.05$)。虽然中线改善程度<0.5 cm 和血肿量≥120 mL,其术后血肿复发率增加,但差异无统计学意义,见表 4。

表 4 术后血肿复发危险因素的二元 Logistic 回归分析

因素	*OR*	95%*CI*	*P* 值
中线改善程度<0.5 cm[a]	4.277	0.805~22.731	0.088
血肿量≥120 mL[b]	5.761	0.854~38.873	0.072
抗凝治疗[c]	10.159	1.702~60.649	0.011

a:参考类别≥0.5 cm; b:参考类别<120 mL; c:参考类别为未抗凝治疗

3 讨论

慢性硬膜下血肿早期无明显临床表现,确诊时常常血肿量大、占位效应明显,手术仍然是目前的主要治疗方式[11]。对于均匀等密度或低密度血肿,优先选择局麻下钻孔冲洗引流术已得到公认。但对于血肿密度不均匀的分隔型慢性硬膜下血肿,单纯行钻孔冲洗引流术后血肿复发率高[12],预后较差,因此需要更好的方法来提高分隔型慢性硬膜下血肿的治疗效果。宋业纯等[7]报道,小骨窗开颅冲洗引流术后并发症少、复发率低,可以作为慢性硬膜下血肿首选外科治疗手段。小骨窗开颅术中置管冲洗时操作空间较大,置管弯曲幅度较小,不易损伤脑皮层;置管方便,能够向血肿腔各个方向置管冲洗,即使血肿腔内的血凝块较大也能顺利冲洗流出。ABECASSIS 等[3]认为小骨窗开颅手术是治疗分隔型慢性硬膜下血肿的较好选择。近年来,神经内镜应用于慢性硬膜下血肿治疗的报道越来越多,神经内镜通过小骨窗可直视整个血肿腔、彻底清除血肿、清除血肿腔内小梁样结构、充分止血、直视下放置血肿腔引流管[6,13-14]。文献[6,8]对比分析神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术与钻孔冲洗引流术治疗分隔型慢性硬膜下血肿,提示神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术复发率低,两种手术方式的并发症无明显差异,神经内镜手术效果优于钻孔冲洗引流术。但神经内镜辅助手术时需开小骨窗,小骨窗面积明显大于单纯钻孔的骨孔面积,因此,需进一步对比神经内镜辅助手术与小骨窗开颅手术疗效。

本研究发现,对比神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术和单纯小骨窗开颅冲洗引流术,两者术后并发症发生率、术后中线改善程度、3 个月内血肿复发率、术后 MRS 评分及死亡率无明显差异,表明相对于单纯小骨窗开颅冲洗引流术,神经内镜辅助未能提高手术疗效。PARK 等[15]报道,分隔型慢性硬膜下血肿虽然影像学上表现呈分隔样,但实际分隔并不完全,相互之间仍存在自由沟通。本研究中 32 例行神经内镜辅助手术,术中打开硬脑膜及壁层包膜后液化血肿自行流出,引入神经内镜探查发现血肿腔残留血凝块沉积于脏层包膜或包膜返折处间隙,通过吸引器可轻松吸除,无明显粘连,未见密闭分隔腔,说明通过小骨窗可以充分的冲洗血肿。术中见脏层包膜和壁层包膜之间有小梁样结构连接,TAKEI 等[16]报道部分小梁样结构含有血管,可能参与慢性硬膜下血肿的形成。虽然我们在术中电凝小梁样结构后切断处理,但术后疗效无明显改善,这与 YAN 等[17]的结果一致。且神经内镜辅助应用存在部分局限性:①需要在全身麻醉下进行手术。虽然有研究报道通过局麻完成神经内镜下血肿清除[18],但我们认为,局麻下应用神经内镜风险较高,患者术中很难做到绝对配合并保持头位不变,容易损伤脑组织、血管等;相对于神经内镜辅助手术,单纯小骨窗冲洗引流术时间较短,术中操作简单,更有可能在局麻下进行手术。②手术时间较长。本组资料显示神经内镜辅助小骨窗开颅冲洗引流术的手术时间明显大于小骨窗冲洗引流术,差异具有统计学意义,较长的手术时间增加感染风险、增加麻醉时间,也进一步说明单纯局部麻醉很难解决需要较长时间的神经内镜辅助手术。③内镜操作需大量前期训练,增加技术推广及应用难度。

本研究同时分析了分隔型慢性硬膜下血肿术后复发的可能临床相关危险因素。文献[19-20]报道关于慢性硬膜下血肿术后复发的临床相关因素较多:年龄、性别、血肿密度、双侧血肿、中线移位程度、术前血肿量等。除临床特点的相关研究外,血肿成分与术后复发的研究也有报道,如血肿内血管内皮生长因子含量与血肿术后复发呈正相关[16]。分隔型慢性硬膜下血肿相对更容易复发[21],目前关于分隔型慢性硬膜下血肿复发的相关因素报道较少,龚凯等[22]回顾分析 76 例分隔型慢性硬膜下血肿复发相关因素发现,双侧血肿是复发的唯一相关因素,分析其原因可能与脑组织受压后脑复张较差相关。本研究未纳入双侧慢性硬膜下血肿患者,但对术前中线移位程度、血肿量及术后中线改善程度进行统计分析,其与术后血肿复发无明显相关。分析本组资料发现抗凝药物使用增加术后血肿复发风险,但抗血小板治疗未得到相同结果。CHOI 等[23]报道,口服抗凝或抗血小板药物,其术后血肿复发率明显增高,这与目前慢性硬膜下血肿形成机制的

推测相符合,壁层包膜存在通透性高的发育不完善的微血管,血液通过上述血管漏出至血肿腔,而抗凝及抗血小板治疗会加剧血液的漏出。MOTOIE 等[24]回顾分析 787 例行钻孔冲洗引流术的慢性硬膜下血肿患者,其中 140 例(17.8%)使用抗血小板药物,59 例(7.5%)使用抗凝药物,通过单因素及多因素回归分析,发现抗凝和抗血小板治疗与慢性硬膜下血肿的复发无明显关系。上述研究均有其缺陷,如病例纳入标准不同,抗凝或抗血小板药物使用时间、剂量、种类不同,术后使用抗凝或抗血小板药物时机不同等。目前关于慢性硬膜下血肿术后复发的相关危险因素无确切定论,需要进一步开展高质量临床研究证实。

综上所述,本研究发现相对于小骨窗开颅冲洗引流术治疗分隔型慢性硬膜下血肿,神经内镜辅助未能进一步提高其治疗效果。分隔型慢性硬膜下血肿术后复发仍是棘手问题,复发的相关危险因素不明确,术前抗凝药物使用可能是分隔型慢性硬膜下血肿复发的危险因素。本研究为回顾性研究,病例样本较少,未来需纳入大样本,开展前瞻性试验,进一步论证两种手术方式的疗效。

参考文献:

[1] FEGHALI J, YANG W, HUANG J. Updates in chronic subdural hematoma: epidemiology, etiology, pathogenesis, treatment, andoutcome[J]. World Neurosurg, 2020, 141: 339-345. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.06.140.

[2] JOYCE E, BOUNAJEM M T, SCOVILLE J, *et al*. Middle meningeal artery embolization treatment of nonacute subdural hematomas in the elderly: a multi-institutional experience of 151 cases[J]. Neurosurg Focus, 2020, 49(4): E5. DOI: 10.3171/2020.7.FOCUS20518.

[3] ABECASSIS I J, KIM L J. Craniotomy for treatment of chronic subdural hematoma[J]. Neurosurg Clin N Am, 2017, 28(2): 229-237. DOI: 10.1016/j.nec.2016.11.005.

[4] NAKAGUCHI H, TANISHIMA T, YOSHIMASU N. Factors in the natural history of chronic subdural hematomas that influence their postoperative recurrence[J]. J Neurosurg, 2001, 95(2): 256-262. DOI: 10.3171/jns.2001.95.2.0256.

[5] STANIŠIC M, PRIPP A H. A reliable grading system for prediction of chronic subdural hematoma recurrence requiring reoperation after initial burr-holesurgery[J]. Neurosurgery, 2017, 81(5): 752-760. DOI: 10.1093/neuros/nyx090.

[6] GUO S Y, GAO W, CHENG W, *et al*. Endoscope-assisted surgery vs. burr-hole craniostomy for the treatment of chronic subdural hematoma: a systemic review and meta-analysis[J]. Front Neurol, 2020, 11: 540911. DOI: 10.3389/fneur.2020.540911.

[7] 宋业纯, 吕胜青, 张银, 等. 3 种微创技术治疗慢性硬膜下血肿的疗效分析[J]. 第三军医大学学报, 2012, 34(14): 1458-1460. DOI: 10.16016/j.1000-5404.2012.14.015.
SONG Y C, LYU S Q, ZHANG Y, *et al*. Therapeutic effect of three minimally invasive surgical procedures for chronic subdural hematoma[J]. J Third Mil Med Univ, 2012, 34(14): 1458-1460. DOI: 10.16016/j.1000-5404.2012.14.015.

[8] ZHANG J, LIU X, FAN X, *et al*. The use of endoscopic-assisted burr-hole craniostomy for septated chronic subdural haematoma: a retrospective cohort comparison study[J]. Brain Res, 2018, 1678: 245-253. DOI: 10.1016/j.brainres.2017.10.017.

[9] ISHIBASHI A, YOKOKURA Y, ADACHI H. A comparative study of treatments for chronic subdural hematoma: burr hole drainage versus burr hole drainage withirrigation[J]. Kurume Med J, 2011, 58(1): 35-39. DOI: 10.2739/kurumemedj.58.35.

[10] HUTCHINSON P J, EDLMANN E, BULTERS D, *et al*. Trial of dexamethasone for chronic subdural hematoma[J]. N Engl J Med, 2020, 383(27): 2616-2627. DOI: 10.1056/nejmoa2020473.

[11] FEGHALI J, YANG W, HUANG J. Updates in chronic subdural hematoma: epidemiology, etiology, pathogenesis, treatment, andoutcome[J]. World Neurosurg, 2020, 141: 339-345. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.06.140.

[12] RIDWAN S, BOHRER A M, GROTE A, *et al*. Surgical treatment of chronic subdural hematoma: predicting recurrence and cure[J]. World Neurosurg, 2019, 128: e1010-e1023. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.063.

[13] STANIŠIC M, PRIPP A H. A reliable grading system for prediction of chronic subdural hematoma recurrence requiring reoperation after initial burr-holesurgery[J]. Neurosurgery, 2017, 81(5): 752-760. DOI: 10.1093/neuros/nyx090.

[14] YADAV Y R, RATRE S, PARIHAR V, *et al*. Endoscopic management of chronic subdural hematoma[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2020, 81(4): 330-341. DOI: 10.1055/s-0039-1698388.

[15] PARK H R, LEE K S, SHIM J J, *et al*. Multiple densities of the chronic subdural hematoma in CT scans[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2013, 54(1): 38-41. DOI: 10.3340/jkns.2013.54.1.38.

[16] TAKEI J, TANAKA T, YAMAMOTO Y, *et al*. Significantly high concentrations of vascular endothelial growth factor in chronic subdural hematoma with trabecular formation[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2021, 202: 106458. DOI: 10.

1016/j.clineuro.2020.106458.

[17] YAN K, GAO H, ZHOU X, *et al*. A retrospective analysis of postoperative recurrence of septated chronic subdural haematoma: endoscopic surgery versus burr hole craniotomy [J]. Neurol Res, 2017, 39(9): 803-812. DOI: 10.1080/01616412.2017.1321709.

[18] MAHMOOD S D, WAQAS M, BAIG M Z, *et al*. Mini-craniotomy under local anesthesia for chronic subdural hematoma: an effective choice for elderly patients and for patients in a resource-strained environment[J]. World Neurosurg, 2017, 106: 676-679. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.07.057.

[19] 严超,杨明飞.慢性硬膜下血肿术后复发的研究进展[J].中华神经外科杂志,2019, 31(3): 318-321. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2019.03.020.
YAN C, YANG M F. Research progress of postoperative recurrence in chronic subdural hematoma[J]. Chin Neurosurg J, 2019, 31(3): 318-321. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2019.03.020.

[20] ANDERSEN-RANBERG N C, DEBRABANT B, POULSEN F R, *et al*. The Danish chronic subdural hematoma study-predicting recurrence of chronic subdural hematoma [J]. Acta Neurochir (Wien), 2019, 161(5): 885-894. DOI: 10.1007/s00701-019-03858-9.

[21] LIU L X, CAO X D, REN Y M, *et al*. Risk factors for recurrence of chronic subdural hematoma: a single center experience[J]. World Neurosurg, 2019, 132: e506-e513. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.08.089.

[22] 龚凯, 阮士艳, 闫凯旋, 等. 分隔型慢性硬膜下血肿术后复发因素回顾分析[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2018, 17(5): 439-442.
GONG K, RUAN S Y, YAN K X, *et al*. Post-operative recurrence factors of septated chronic subdural haematoma: a retrospective analysis [J]. Chin J Neurosurg Dis Res, 2018, 17(5): 439-442.

[23] CHOI J, PYEN J, CHO S, *et al*. Influence of antithrombotic medication on the risk of chronic subdural hematoma recurrence after burr-hole surgery [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2020, 63(4): 513-518. DOI: 10.3340/jkns.2019.0194.

[24] MOTOIE R, KARASHIMA S, OTSUJI R, *et al*. Recurrence in 787 patients with chronic subdural hematoma: retrospective cohort investigation of associated factors including direct oral anticoagulant use[J]. World Neurosurg, 2018, 118: e87-e91. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.06.124.

(**收稿**:2021-07-17;**修回**:2021-09-02)

(编辑 吴培红)