

脑膜中动脉栓塞治疗慢性硬膜下血肿的临床疗效及患者术后复发的影响因素分析

陈永军,孙华东,王鹰
(三六三医院神经外科,四川 成都 610041)

【摘要】目的: 分析脑膜中动脉(MMA)栓塞术治疗慢性硬膜下血肿(CSDH)的临床疗效及患者术后复发的影响因素。**方法:** 选取 100 例 CSDH 患者为研究对象,按照治疗方案不同分为 A、B 两组,每组各 50 例。A 组采用 MMA 栓塞治疗;B 组采用微创穿刺引流术治疗。两组术后均随访 3 个月。比较两组患者术前、术后、术后 3 个月时硬膜下血肿厚度;手术及术后康复情况(手术时间、住院时间、血肿吸收率、中线改善程度)。术后 3 个月,根据 CSDH 是否复发分成复发组、非复发组两个亚组,分别为 15、85 例。对两亚组基础临床信息、术前中线偏移、治疗方案、中线改善程度、阿托伐他汀治疗天数、糖皮质激素治疗天数、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、改良 Rankin 评分量表(MRS)、中性粒细胞进行比较;为系统剖析 CSDH 患者复发的潜在因素,采取二元 Logistic 回归分析开展多变量统计建模。**结果:** A 组患者血肿厚度组内比较:术前>术后>术后 3 个月;B 组患者血肿厚度组内比较:术前>术后 3 个月>术后,差异均有统计学意义($P<0.05$);术后,A 组患者硬膜下血肿厚度高于 B 组;术后 3 个月,硬膜下血肿厚度 A 组低于 B 组,两组组间、时点及交互比较均有统计学差异($P<0.05$);A 组住院时间、手术时间均低于 B 组;血肿吸收率、中线改善程度 A 组高于 B 组($P<0.05$)。非复发组术前血肿体积、术前中线偏移、手术时间低于复发组,接受 MMA 栓塞治疗的患者占比高于复发组($P<0.05$);经 Logistic 回归分析显示,术前血肿体积、术前中线偏移是影响 CSDH 患者复发的独立危险因素($P<0.05$),接受 MMA 栓塞治疗是影响 CSDH 患者复发的保护因素($P<0.05$)。**结论:** MMA 栓塞术可减少患者硬膜下血肿厚度,缩短手术及住院时间,促进术后血肿吸收,改善患者脑中线偏移情况;同时 MMA 栓塞治疗、术前血肿体积、术前中线偏移是影响 CSDH 患者复发的影响因素。

【关键词】 慢性硬膜下血肿;脑膜中动脉栓塞术;微创穿刺引流术;临床疗效;危险因素;复发
【中图分类号】 R651.11;R651.15 **【文献标志码】** A

Clinical efficacy of middle meningeal artery embolization and analysis of influencing factors for postoperative recurrence in chronic subdural hematoma

CHEN Yong-jun,SUN Hua-dong,WANG Ying
(Department of Neurosurgery,the 363th Hospital,Chengdu 610041,Sichuan,China)

【Abstract】Objective: To analyze the clinical efficacy of middle meningeal artery (MMA) embolization and analyze the influencing factors for postoperative recurrence in patients with chronic subdural hematoma (CSDH). **Methods:** According to coin-tossing method,100 patients with CSDH were divided into group A (MMA embolization) and group B (minimally invasive puncture and drainage),50 cases in each group. All patients were followed up for 3 months after surgery. The thickness of subdural hematoma,surgical and postoperative rehabilitation (operation time,length of hospital stay,absorption rate of hematoma,midline improvement) before surgery,after surgery and at 3 months after surgery were compared between the two groups. At 3 months after surgery,patients were divided into recurrence group ($n=15$) and non-recurrence group ($n=85$) according to presence of absence of CSDH recurrence,basic clinical information,preoperative midline shift,treatment regimens,midline improvement,days of atorvastatin and glucocorticoid treatment,scores of Glasgow Coma Scale (GCS) and modified Rankin Scale (MRS),and neutrophils in the two subgroups were compared. To systematically analyze potential factors of CSDH recurrence,binary Logistic regression analysis was applied in multivariate statistical modeling. **Results:** The comparison of hematoma thickness in group A before operation > after operation > 3 months after operation,and that in group B before operation > 3 months after operation > after operation showed significant differences ($P<0.05$). Compared between the two groups,the thickness of subdural hematoma in group A was higher than that in group B after operation,and it was lower than that in group

B at 3 months after operation. There were significant differences between the two groups in terms of time,time and interaction ($P < 0.05$). The length of hospital stay and operation time in group A were shorter than those in group B,absorption rate of hematoma and midline improvement were higher than those in group B at 3 months after surgery ($P<0.05$). The preoperative hematoma volume,midline shift and operation time in non-recurrence group were lower than those in recurrence group,and proportion of MMA embolization was higher than that in recurrence group ($P<0.05$). Logistic regression analysis showed that preoperative hematoma volume and midline shift were independent risk factors of recurrence in CSDH patients ($P<0.05$), while MMA embolization was a protective factor ($P<0.05$). **Conclusion:** MMA embolization can reduce thickness of subdural hematoma,shorten operation time and length of hospital stay,promote postoperative hematoma absorption and improve brain midline shift. Meanwhile,MMA embolization,preoperative hematoma volume and midline shift are influencing factors of recurrence in CSDH patients.

【Key words】 Chronic subdural hematoma; Middle meningeal artery embolization; Minimally invasive puncture and drainage; Clinical curative effect; Risk factor; Recurrence

作为神经外科领域多见病症,慢性硬膜下血肿(chronic subdural haematoma,CSDH)在老年群体中呈现显著易感性,与老年人特有的生理突变密切相关,除了发病率居高不下,其复发风险也高于同类神经系统疾病。临床表现为颅内压增高、肢体无力、恶心呕吐、意识障碍等,若不及时进行治疗,可呈现持续增大的占位效应,使得周围脑组织受到压迫,诱发脑疝,患者生命安全难以得到有效保障^[1]。目前,微创穿刺引流术被认为是治疗CSDH的可靠方式,可有效解除血肿占位,缓解患者的临床症状,预防患者发生神经功能障碍,但该手术易产生引流不全、创口感染等并发症,影响患者预后^[2]。脑膜中动脉(middle meningeal artery,MMA)栓塞术能通过破坏CSDH患者的血管供应,使血肿从持续渗漏、积聚转变成重吸收,患者相关症状得到减轻,具有窗口微小、痛苦少、术后患者下肢无需制动等优点,可显著提升患者的舒适度,但大多数栓塞材料存在穿透较小血管的可能,当CSDH患者存在危险侧支血管时,需谨慎使用MMA栓塞术^[3-4]。目前,关于微创穿刺引流术与MMA栓塞术两种手术方式在治疗CSDH中尚未达成统一意见。另外部分CSDH患者在手术治疗后仍然存在复发风险,易导致脑积水、癫痫、脑萎缩等并发症,增加患者的经济及心理负担。因此,分析影响CSDH患者复发的危险因素,制定针对性措施,对预防及减少CSDH复发至关重要。基于此,本研究拟比较MMA栓塞与微创穿刺引流术治疗CSDH的临床疗效,并分析影响CSDH患者复发的影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年1月至2023年12月医院收治的100例CSDH患者为研究对象,按照治疗方案不同分为A、B两组,每组各50例。纳入标准:(1)依据《外科学(第九版)》^[5]对病例进行诊断,均经CT或

MRI等影像技术进一步确诊;(2)血肿发生时间>3周;(3)随访3个月;(4)无脑室受压;(5)单侧血肿;(6)年龄≥18岁;(7)血肿体积<30 mL、血肿厚度<10 mm、脑中线偏移<10 mm。排除标准:(1)在研究规定的观察周期内,因主观拒绝配合、联系方式失效、迁移至异地等原因,无法完成既定随访流程;(2)凝血功能异常者;(3)合并恶性肿瘤;(4)存在免疫性及血液系统疾病者;(5)合并脑疝;(6)存在脑血管介入治疗禁忌症;(7)CT或既往MRI提示颅内占位性病变;(8)手术失败(血肿较术前稍减少或无明显改变,患者临床症状改善不理想);(9)对栓塞材料过敏者。本研究已通过医院伦理委员会审核。

1.2 方法

两组均给予阿托伐他汀、糖皮质激素药物治疗。

1.2.1 A组采取MMA栓塞治疗 常规消毒铺巾,对患者进行局麻,于右侧股动脉穿刺置导管鞘(Abbott Medical,国械注进20153031087),置入导引导管(Merit Medical Systems, Inc., 国械注进20193030604)至病变侧的颈外动脉造影,引入微导管(Micro Therapeutics Inc. dba ev3 Neurovascular, 国械注进20173037171)对比剂碘海醇[北陆药业,按碘(I)计75 mL:22.5 g,国药准字H20031169]进行造影,明确需栓塞的目标血管、血肿包膜显色情况、颅内是否有危险吻合等,缓慢注射非粘附性液体栓塞剂EVALI(赛克赛斯生物科技,国械注准20163130433)栓塞MMA及血肿包膜异常血管,造影显示患者MMA额支、顶支闭塞后,拔除导引导管及微导管,拔除导管鞘并对右侧腹股沟加压包扎。术后随访3个月。

1.2.2 B组采取微创穿刺引流术治疗 常规消毒铺巾,对患者进行局麻,根据CT定位血肿最厚的层面作为颅脑穿刺点,做0.4 cm左右长头皮切口,用电钻将颅骨与硬脑膜钻透,选取穿刺针A02A(Argon Medical Devices, Inc., 20172145142)送入硬脑膜下腔,退出针芯后若见陈旧性血液溢出,用空针对血肿进行抽吸,再采用0.9%氯化钠溶液[京西双鹤

药业,规格(250 mL : 2.25 g),H20058668]进行清洗,若冲洗期间见血凝块,可将 0.9%氯化钠溶液用 9%氯化钠溶液稀释后经引流管(Redax S. p. A., 20162143172)以匀速缓慢的方式注入血肿腔,注药完成后立即使用血管夹夹闭引流管,3 h 后松开血管夹,留置穿刺针及引流袋,手术完成当天需完善颅脑 CT 检查,对术区及周围脑组织新发出血征象给予重点关注,通过影像学找到穿刺针,根据复查结果适当调整穿刺针并持续引流,待引流液颜色变浅,CT 结果显示患者脑室形态基本恢复且硬膜下间隙呈现充分复张状态,慎重讨论后再决定是否对穿刺针拔除。术后随访 3 个月。

1.3 评价指标

(1)于术前、术后、术后 3 个月,使用 CTAquil-ion PRIME TSX303A(佳能医疗系统株式会社,国械注进 20173061346)检查 CSDH 患者硬膜下血肿厚度。(2)比较两组 CSDH 患者手术时间、住院时间;使用 CT 比较两组患者术后 3 个月时的血肿吸收情况;术前、术后 3 个月时的中线结构偏移程度。中线改善程度=术前中线结构偏移术后 3 个月时中线结构偏移。

1.4 一般资料及收集方法

记录患者年龄、性别、体质量指数[体质量(kg)/身高(m)²]、病程、外伤史、高血压[符合《高血压基层诊疗指南(2019 年)》^[6]诊断标准]、糖尿病[符合《中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)》^[7]诊断标准]、饮酒史;血肿类型(使用 CT 平扫判断患者的血肿类型,分隔型或非分隔型)、血肿部位(使用 CT 平扫判断患者的血肿部位);术前血肿体积[参考杜文字等^[8]研究选取血肿最中心、跨度最长、最厚层面,由于硬膜下血肿常呈现出月牙状,符合椭圆体沿弧线抛物面截体的形态,因此选取大椭圆体短轴半径为 b1,小椭圆体短轴半径为 b2,AB 为椭圆体长径,V 体积=1/3πAB(b1b2²)];术前血肿厚度(术前通过 CT 检查患者血肿厚度);术前中线偏移、中性粒细胞[使用全自动血细胞分析仪 Yumizen H550(HORIBA ABX SAS)检查 CSDH 患者中性粒细胞]、手术时间、住院时间、中线改善程度;血肿吸收率[血肿吸收率=(出血后 1 d 的血肿体积-出血后 7 d 的血肿体积)/出血后 1 d 的血肿体积×100%];阿托伐他汀治疗天数、糖皮质激素治疗天数、MMA 栓塞治疗;GCS 评分[于术后 3 个月时,通过格拉斯哥昏迷评分(GCS)^[9]对患者进行分析。该量表共 3 个条目,其中运动 1~6 分,语言 1~5 分,睁眼 1~4 分。意识清醒程度与得分呈正比,该量表克朗巴哈系数为 0.931,效度 0.897];MRS 评分[于

术后 3 个月时,通过改良 Rankin 评分量表(MRS)^[10]对患者进行分析]。

1.5 CSDH 复发诊断标准及分组

于术后 3 个月时,采用 CT 检查 CSDH 患者血肿最大厚度,若血肿体积>术前血肿体积,且出现临床症状需再次进行手术治疗时,可判断为复发。根据是否复发分成复发、非复发两个亚组,分别为 15、85 例。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采取独立样本 *t* 检验,两组间不同时间点采用重复测量方差分析;计数资料以[n(%)]表示,组间比较采取独立样本 χ^2 检验;治疗后 CSDH 患者复发的影响因素采用二元 Logistic 回归分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 A、B 两组患者硬膜下血肿厚度比较

A 组患者血肿厚度术前>术后>术后 3 个月,B 组患者血肿厚度术前>术后 3 个月>术后,均呈现统计学差异(*P*<0.05);术后,A 组患者硬膜下血肿厚度高于 B 组;术后 3 个月,硬膜下血肿厚度 A 组低于 B 组,两组组间、时点及交互比较,差异统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

表 1 A、B 两组患者硬膜下血肿厚度比较($\bar{x} \pm s$,mm)

组别	术前	术后	术后 3 个月
A 组(<i>n</i> =50)	9.15±1.57	8.23±1.56 ^①	2.61±0.69 ^{①②}
B 组(<i>n</i> =50)	9.53±1.53	2.11±0.58 ^{①③}	3.44±0.82 ^{①②③}
<i>F</i> _{组间} <i>P</i> _{组间}	260.100, <i>P</i> <0.001		
<i>F</i> _{时点} <i>P</i> _{时点}	709.200, <i>P</i> <0.001		
<i>F</i> _{组间·时点} <i>P</i> _{组间·时点}	260.100, <i>P</i> <0.001		

①*P*<0.05,与同组术前比较;②*P*<0.05,与同组术后比较;
③*P*<0.05,与 A 组比较。

2.2 A、B 两组患者手术及术后康复情况比较

A 组患者住院时间、手术时间均低于 B 组(*P*<0.05),术后 3 个月时血肿吸收率、中线改善程度均高于 B 组(*P*<0.05)。见表 2。

表 2 A、B 两组患者手术及术后康复情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间(min)	住院时间(d)	血肿吸收率(%)	中线改善程度(mm)
A 组(<i>n</i> =50)	64.02±5.01	7.80±1.37	95.01±3.79	4.19±0.87
B 组(<i>n</i> =50)	66.80±4.96	9.42±1.54	91.88±5.02	3.55±0.92
<i>t</i> 值	2.789	5.557	3.517	3.577
<i>P</i> 值	0.006	<0.001	0.001	0.001

2.3 复发组、非复发组患者一般资料比较

非复发组患者术前血肿体积、术前中线偏移、手

术时间均低于复发组,接受 MMA 栓塞治疗的患者占比高于复发组($P<0.05$);两组患者其他资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 复发组、非复发组患者一般资料比较[$\bar{x}\pm s,n(\%)$]				
资料	复发组($n=15$)	非复发组($n=85$)	χ^2/t 值	P 值
年龄(岁)	70.93±4.35	68.46±5.38	1.683	0.095
性别			0.429	0.513
男	10(66.67)	49(57.65)		
女	5(33.33)	36(42.35)		
体质量指数(kg/m ²)	24.58±1.43	23.79±1.60	1.793	0.076
病程(d)			0.327	0.568
<30	7(46.67)	33(38.82)		
≥30	8(53.33)	52(61.18)		
外伤史			0.623	0.412
是	10(66.67)	47(55.29)		
否	5(33.33)	38(44.71)		
高血压			0.115	0.735
是	6(40.00)	38(44.71)		
否	9(60.00)	47(55.29)		
糖尿病			1.128	0.288
是	4(26.67)	35(41.18)		
否	11(73.33)	50(58.82)		
饮酒史			0.347	0.556
是	9(60.00)	44(51.76)		
否	6(40.00)	41(48.24)		
血肿类型			0.078	0.780
分隔型	8(53.33)	42(49.41)		
非分隔型	7(46.67)	43(50.59)		
血肿部位				
额顶部	5(33.33)	34(40.00)	1.498	0.473
额颞顶部	6(40.00)	39(45.89)		
额颞顶枕部	4(26.67)	12(11.76)		
术前血肿体积(mL)	25.03±3.07	20.52±2.12	7.083	<0.001
术前血肿厚度(mm)	10.07±1.53	9.22±1.53	1.994	0.051
术前中线偏移(mm)	9.15±0.86	7.39±1.14	5.704	<0.001
中性粒细胞($\times 10^9/L$)	5.77±1.00	5.23±1.27	1.586	0.116
手术时间(min)	69.47±4.29	64.69±4.98	3.489	0.001
住院时间(d)	8.80±1.42	8.58±1.71	0.478	0.634
中线改善程度(mm)	4.22±0.86	3.80±0.95	1.594	0.114
血肿吸收率(%)	91.30±4.51	93.83±4.65	1.947	0.054
阿托伐他汀治疗天数(d)	27.87±3.76	28.79±3.45	0.940	0.349
糖皮质激素治疗天数(d)	5.73±1.22	5.84±1.27	0.311	0.757
MMA 栓塞治疗			13.255	<0.001
是	1(6.67)	49(57.65)		
否	14(93.33)	36(42.35)		
GCS 评分(分)	11.20±1.27	11.06±1.49	0.345	0.731
MRS 评分(分)	3.27±0.88	2.65±1.17	1.949	0.054

2.4 影响 CSDH 患者复发的多因素 Logistic 回归分析

对上述存在差异的因素进行量化赋值,以患者复发作为因变量(复发=0,非复发=1),存在差异的因素作为自变量,未存在 MMA 栓塞治疗=0,MMA 栓塞治疗=1,血肿体积、术前中线偏移、手术时间为连续变量,经 Logistic 回归分析显示,术前血肿体积、术前中线偏移是影响 CSDH 患者复发的独立危险因素

($P<0.05$),接受 MMA 栓塞治疗是影响 CSDH 患者复发的保护因素($P<0.05$)。见表 4。

表 4 影响 CSDH 患者复发的多因素 Logistic 回归分析						
相关因素	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
MMA 栓塞治疗	-1.561	-0.714	4.780	0.029	0.210	0.052~0.851
血肿体积	0.733	0.256	8.209	0.004	2.081	1.261~3.437
术前中线偏移	1.873	0.740	6.404	0.011	6.506	1.526~27.748
手术时间	0.093	0.100	0.867	0.352	1.098	0.902~1.335

3 讨论

李知阳等^[11]研究显示,目前 CSDH 的发病率为 58.1/10 万,到 2030 年 CSDH 的发病率或可达到 121/10 万。微创穿刺引流术作为传统治疗手段,虽能通过物理清除血肿快速缓解占位效应,本研究显示,其术后即刻血肿厚度明显降低,但术后 3 个月血肿厚度较术后反弹升高,提示该术式未能有效阻断血肿包膜血供,可能导致术后残留血肿再次积聚。相比之下,MMA 栓塞术可破坏血管供应,从根源上预防血肿扩大、聚集,但效果较慢,血肿需 4~12 周才可自行吸收,更适用于症状较轻的 CSDH 患者^[12-13]。本研究显示,与微创穿刺引流术相比,行 MMA 栓塞治疗的患者,术后 3 个月血肿厚度持续下降至(2.61±0.69)mm,低于微创穿刺引流组,且未出现反弹趋势,表明其在预防血肿复发方面更具优势。此外,A 组患者手术及住院时间更短,术后 3 个月时血肿吸收率、中线改善程度更好,硬膜下血肿厚度更薄。MMA 栓塞治疗属于新型微创治疗方法,可在避免患者颅骨切开、钻孔的前提下,阻断血肿外膜的血供,预防新生血管反复渗血,消除血肿进展风险,促进血肿吸收,解除血肿占位效应,从根本上治疗 CSDH^[14]。

10.7%~14.0%的 CSDH 患者在术后会复发,给家庭和社会带来负担^[15]。因此,早期充分了解影响 CSDH 患者复发的相关因素,及时采取对应预防措施,在减少 CSDH 复发,改善患者预后具有积极意义。本研究经 Logistic 回归分析显示,MMA 栓塞治疗、术前血肿体积、术前中线偏移是影响 CSDH 患者复发的独立危险因素。分析如下:(1)CSDH 外膜中许多大毛细血管血流会穿过脑硬膜总层,流入 MMA 的一个分支,行 MMA 栓塞治疗对目标血管进行有效栓塞,可阻断 CSDH 包膜血供,防止包膜血管反复渗血,阻止术后残留血肿进一步扩大,促进血肿吸收,能有效预防或推迟 CSDH 的复发^[16]。因此,对于症状较轻的 CSDH 患者应采取 MMA 栓塞治疗,预防 CSDH 的进一步发展,促进血肿的吸收。(2)CSDH 血肿扩大与炎症、局部血管生成有一定的

联系,血肿体积越大,血肿腔中含有的纤维细胞生长因子、血小板活化因子越密集,血肿自我代偿吸收能力越低,且较大血肿更容易引发炎症,增加术后血凝块或絮状物的出现率,大大增加复发风险^[17]。此外,血肿量越大,血肿对脑组织的压迫越明显,长时间的压迫会使患者脑部发生萎缩,延长硬膜下间隙,为血肿提供了生长空间,让新生血管面临再次撕裂、出血的风险,从而增加 CSDH 的复发风险。因此,临床可通过阿托伐他汀减轻患者体内炎症,抑制血管内皮生长因子的表达,减少对血肿的刺激,从而促进血肿的吸收,还可通过鼓气、憋气、吹气球等方式,增加脑组织复位的速度,尽快消除患者硬膜下积液。(3)中线偏移大表明患者血肿形成时间较长,会对脑组织造成长期压迫,产生更大的占位效应,易导致患者术后脑复长不良,为血肿的再次积聚创造了潜在条件,从而增加患者的复发风险^[18]。因此,临床需采取甘露醇、甘油果糖等脱水降颅压,保护患者脑组织,避免肢体功能障碍。

研究^[19]表明,术前血肿厚度是 CSDH 复发的影响因素,与本研究结果不相符。其原因可能在于样本采集有限,未对混杂因素及可变数据异质性进行调整,可能会出现统计结果不可靠的问题,未来需纳入更多样本,进一步探讨影响 CSDH 患者复发的影响因素^[20]。

综上,MMA 栓塞术可减少患者硬膜下血肿厚度,缩短手术及住院时间,提升术后血肿吸收率,改善患者脑中线偏移情况,同时 MMA 栓塞治疗、术前血肿体积、术前中线偏移是影响 CSDH 患者复发的独立影响因素,根据影响 CSDH 患者复发的因素,提前采取相应措施,可有效降低 CSDH 复发率。

参考文献

- [1] Hamou HA, Clusmann H, Schulz JB, *et al.* Chronic subdural hematoma—antithrombotics and thrombotic complications[J]. *Deutsches Ärzteblatt International*, 2022, 119(12): 208—213.
- [2] Li G, Du L, Yu F. Clinical efficacy of minimally invasive puncture and drainage versus trepanation and drainage for chronic subdural hematoma: Systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2023, 102(11): e32860.
- [3] 段厚州, 赵学明. 脑膜中动脉栓塞术治疗慢性硬膜下血肿的研究进展[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2023, 21(20): 3773—3776.
- [4] Uno M. Chronic subdural hematoma—evolution of etiology and surgical treatment[J]. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 2023, 63(1): 1—8.

- [5] 葛均波, 徐永健, 王辰. 内科学[M]. 第 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 192.
- [6] 中华医学会, 中华医学杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 高血压基层诊疗指南(2019 年)[J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18(4): 301—313.
- [7] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 315—409.
- [8] 杜文字, 杜玺生, 萨日娜, 等. 硬膜下血肿血量计算方法[J]. *实用医学影像杂志*, 2018, 19(1): 65—66.
- [9] Rozenfeld M, Givon A, Trauma Group I, *et al.* The reliability of the Glasgow Coma Scale in detecting traumatic brain injury: The continuous effect of age[J]. *Brain Injury*, 2020, 34(4): 515—519.
- [10] 袁俊亮, 张晓丹, 李海英, 等. smRSq 量表在部分中国脑卒中人群中信度和效度的初步研究[J]. *临床神经病学杂志*, 2016, 29(3): 161—163.
- [11] 李知阳, 吴祥忠, 郭桥, 等. 介入栓塞治疗复发性慢性硬膜下血肿的研究进展[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2021, 26(4): 300—302.
- [12] Ironside N, Nguyen C, Do Q, *et al.* Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Neurointerventional Surgery*, 2021, 13(10): 951—957.
- [13] Tonetti DA, Thomas AJ, Bulsara KR. Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: a review[J]. *Operative Neurosurgery*, 2023, 24(5): 469—475.
- [14] Kan P, Maragkos GA, Srivatsan A, *et al.* Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: a multi-center experience of 154 consecutive embolizations[J]. *Neurosurgery*, 2021, 88(2): 268—277.
- [15] 王泽宁, 朱苗娟, 任海军. 阿托伐他汀治疗慢性硬膜下血肿研究进展[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2020, 46(6): 365—367.
- [16] Mühl-Benninghaus R. Middle meningeal artery embolization for treatment of chronic subdural hematoma[J]. *Radiologie (Heidelberg, Germany)*, 2022, 62(Suppl 1): 17—21.
- [17] Chavakula V, Yan SC, Huang KT, *et al.* Subdural pneumocephalus aspiration reduces recurrence of chronic subdural hematoma[J]. *Operative Neurosurgery (Hagerstown, Md)*, 2020, 18(4): 391—397.
- [18] Diren F, Ozdemir O. Effectiveness of burr hole sizes on midline shift and hematoma thickness in the treatment of chronic subdural hematoma[J]. *World Neurosurgery*, 2023, 175: e1011—e1016.
- [19] 汪仲伟, 吴环立, 杨飞. 慢性硬膜下血肿患者神经内镜术后复发风险的预测模型构建[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2024, 29(8): 474—478.
- [20] Liu H, Yan R, Xie F, *et al.* Hematoma cavity separation and neomembrane thickness are potential triggers of recurrence of chronic subdural hematoma[J]. *BMC Surgery*, 2022, 22(1): 236.

(收稿日期: 2025—04—07)

修回日期: 2025—06—04)