

·临床研究 Clinical research·

颅内动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后不同维持时间
双联抗血小板治疗对迟发性脑缺血的影响

李成林, 梁上男, 吴炎宇, 邓汉顺

【摘要】 目的 探讨颅内动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后不同双联抗血小板治疗维持时间对迟发性脑缺血的影响。**方法** 连续纳入 2010 年 1 月至 2017 年 6 月在茂名市人民医院接受支架结合弹簧圈栓塞术治疗的颅内动脉瘤患者 416 例,进行前瞻性分析。根据术后双联抗血小板治疗维持时间,将患者分为短期组($n=127$,持续 3 个月)、中期组($n=174$,持续 6 个月)、长期组($n=115$,持续 ≥ 9 个月)。采用 Kaplan-Meier 方法统计 3 组迟发性脑缺血累积发生率,Log-rank 法进行组间对比。采用 Cox 比例回归模型分析迟发性脑缺血的独立影响因素。**结果** 术后随访期间 416 例患者中 15 例(3.61%, 15/416)出现迟发性脑缺血,其中短期组 8 例、中期组 7 例,均发生于停用双联抗血小板治疗 2 个月后。短期组、中期组迟发性脑缺血累积发生率均明显高于长期组($P<0.05$)。单因素 Cox 分析显示年龄、糖尿病史、瘤颈宽 >4 mm、Raymond 栓塞效果分级、双联抗血小板治疗持续时间是迟发性脑缺血的危险因素($P<0.05$),多因素 Cox 分析显示 Raymond 栓塞效果分级、双联抗血小板治疗持续时间为迟发性脑缺血独立危险因素($P<0.05$)。**结论** 颅内动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后双联抗血小板治疗时间延长至 ≥ 9 个月,有助于降低迟发性脑缺血风险。Raymond 栓塞效果分级越高,患者越有可能发生迟发性脑缺血。

【关键词】 颅内动脉瘤; 支架辅助弹簧圈栓塞术; 血管内介入治疗; 抗血小板治疗; 迟发性脑缺血
中图分类号: R743.4 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2020)-08-0815-06

The effect of postoperative dual antiplatelet therapy lasting for different time on delayed cerebral ischemia after stenting combined with coil embolization for intracranial aneurysms LI Chenglin, LIANG Shangnan, WU Yanyu, DENG Hanshun. Section II, Department of Neurosurgery, Maoming People's Hospital, Maoming, Guangdong Province 525000, China

Corresponding author: LI Chenglin, E-mail: leecl@vip.sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of postoperative dual antiplatelet therapy lasting for different time on delayed cerebral ischemia after stenting combined with coil embolization for intracranial aneurysms. **Methods** The clinical data of 416 patients with intracranial aneurysms, who were admitted to the Maoming Municipal People's Hospital of China during the period from January 2010 to June 2017 to receive stenting combined with coil embolization therapy, were enrolled in this prospective study. According to the duration of postoperative dual antiplatelet therapy, the patients were divided into short-term group($n=127$, lasting for 3 months), medium-term group($n=174$, lasting for 6 months), and long-term group($n=115$, lasting ≥ 9 months). Kaplan-Meier method was used to calculate the cumulative incidence of delayed cerebral ischemia in the three groups, and log-rank χ^2 test was used to make comparison between each other among the three groups. Cox proportional regression model was adopted to analyze the independent factors influencing delayed cerebral ischemia. **Results** During the follow-up period, 15 patients developed delayed cerebral ischemia(3.61%, 15/416), including 8 patients in the short-term group and 7 patients in the medium-term group, and delayed cerebral ischemia occurred in 2 months after stopping dual antiplatelet therapy in all the 15 patients. The cumulative incidence of delayed cerebral ischemia in both short-term group and medium-term group was significantly higher than that in long-term group($P<0.05$). Univariate Cox analysis demonstrated

that age, history of diabetes, aneurysmal neck width >4 mm, Raymond grade of embolization, and duration of dual antiplatelet therapy were the risk factors for delayed cerebral ischemia ($P<0.05$). Multivariate Cox analysis indicated that Raymond grade of embolization and duration of dual antiplatelet therapy were the independent risk factors for delayed cerebral ischemia ($P<0.05$). **Conclusion** Postoperative dual antiplatelet therapy ≥ 9 months can help reduce the risk of delayed cerebral ischemia after stenting combined with coil embolization for intracranial aneurysms. The higher the Raymond embolization effect grade is, the greater the risk of delayed cerebral ischemia would be. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 815-820)

【Key words】 intracranial aneurysm; stent-assisted coil embolization; endovascular intervention; antiplatelet therapy; delayed cerebral ischemia

颅内动脉瘤是诱发颅内出血和蛛网膜下腔出血的常见病因^[1]。具备适应证患者血管内治疗优于开颅手术夹闭^[2]。支架结合弹簧圈栓塞术疗效确切,但术后迟发性脑缺血等并发症风险高^[3]。抗血小板治疗有助于减少术后并发症,但目前并无标准化的术后抗血小板治疗方案。国内报道中所涉方案包括常规双联抗血小板治疗 6 周^[4]或 3~6 个月^[5],此后单药维持治疗,尚欠缺各方案疗效对比报道。另外,心血管介入治疗相关指南建议延长术后双联抗血小板时间至 12 个月^[6],提示颅内动脉瘤患者可能也需延长该时间。本研究对 416 例患者进行前瞻性分析,对比不同双联抗血小板维持治疗时间下颅内动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后迟发性脑缺血发生情况,旨在更好地指导临床治疗。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

连续纳入 2010 年 1 月至 2017 年 6 月在茂名市人民医院接受支架结合弹簧圈栓塞术治疗的颅内动脉瘤患者 416 例,进行前瞻性分析。纳入标准:①头颅 CTA、MRA 或 DSA 确诊为颅内动脉瘤,接受支架结合弹簧圈栓塞术治疗;②依从性高,可配合随访至停用双联抗血小板治疗 12 个月后;③年龄 ≤ 70 岁;④签署知情同意书。排除标准:①随访记录缺失或病历资料不完整;②医源性动脉瘤、假性动脉瘤或创伤性动脉瘤;③复发患者;④动静脉畸形或动静脉瘘伴发动脉瘤;⑤脑死亡患者。根据术后双联抗血小板治疗维持时间,将患者分为 3 组:短期组($n=127$,持续 3 个月)、中期组($n=174$,持续 6 个月)、长期组($n=115$,持续 ≥ 9 个月)。3 组一般资料对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本次研究经医院伦理委员会批准。

1.2 介入治疗方案

手术均由神经外科主治及以上医师操作,患者

全身麻醉。对动脉瘤侧血管行 DSA 三维重建,根据结果选择支架,包括 Enterprise 支架(美国强生公司)217 枚、低剖面可视化腔内支架(LVIS)(美国 Micro Vention 公司)71 枚、Solitaire 支架(美国 Covidien 公司)128 枚。手术入路选择股动脉,术中全身肝素化(负荷剂量 50~70 U/kg,后续 1 000 U/h 静脉维持)。采用半释放支架方式辅助弹簧圈栓塞动脉瘤:先将植入支架的微导管送入动脉瘤远端 1 cm 处,再将 Echelon 微导管引入瘤体内 1/2 处,释放弹簧圈,填塞弹簧圈时半释放支架覆盖瘤颈以阻挡脱出的弹簧圈,确认弹簧圈稳定后解脱,随后选择小一号弹簧圈继续填塞,直至致密填塞后退出微导管,并完全释放支架。术中对血管痉挛者应用罂粟碱,对出血者应用鱼精蛋白,对血栓或栓塞者应用替罗非班或机械碎栓。栓塞后即刻造影,采用 Raymond 分级评估动脉瘤栓塞程度。及时复查造影,排除颅内出血、确定支架位置良好、载瘤动脉通畅后结束手术。术后常规中和肝素,2 h 后拔出股动脉鞘,封闭穿刺点。

1.3 抗血小板治疗方案

对动脉瘤未破裂患者,于术前至少 5 d 开始双联抗血小板治疗(阿司匹林 100 mg/d,氯吡格雷 75 mg/d);对动脉瘤破裂患者,于术前 2 h 口服阿司匹林 300 mg、氯吡格雷 300 mg。术后短期组、中期组、长期组分别接受 3 个月、6 个月、9 个月双联抗血小板治疗,此后 3 组均调整为阿司匹林单药终身维持。

1.4 迟发性脑缺血诊断

采用电话及返院复查方式,持续随访所有患者至停用双联抗血小板治疗后 12 个月。以停用双联抗血小板治疗为时间起点,统计迟发性脑缺血发生情况。迟发性脑缺血包括短暂性脑缺血发作(TIA)和头颅 CT 证实的脑梗死,可导致与支架植入有关的新神经系统症状,发生于介入手术 1 个月后。主要诊断标准^[7]:①出现局灶性神经功能缺损症状和

表 1 3 组患者一般资料对比

参数	短期组 (n=127)	中期组 (n=174)	长期组 (n=115)	χ^2/F 值	P 值
性别/n (%)				0.839	0.657
男	48(37.80)	57(32.76)	41(35.65)		
女	79(62.20)	117(67.24)	74(64.35)		
年龄/岁	51.74±10.62	53.31±11.35	51.27±11.87	1.331	0.265
高血压病史/n (%)	59(46.46)	88(50.57)	51(44.35)	1.172	0.557
糖尿病史/n (%)	14(11.02)	16(9.20)	12(10.43)	0.290	0.865
高脂血症史/n (%)	24(18.90)	38(21.84)	26(22.61)	0.583	0.747
吸烟史/n (%)	15(11.81)	21(12.07)	10(8.70)	0.907	0.636
脑梗死史/n (%)	13(10.24)	20(11.49)	11(9.57)	0.295	0.863
冠心病史/n (%)	6(4.72)	5(2.87)	8(6.96)	2.659	0.265
病灶位置/n (%)				6.395	0.380
大脑前动脉	5(3.94)	11(6.32)	4(3.48)		
颈内动脉	103(81.10)	135(77.59)	84(73.04)		
大脑中动脉	4(3.15)	3(1.72)	6(5.22)		
后循环	15(11.81)	25(14.37)	21(18.26)		
瘤体最大直径/n (%)				1.687	0.793
<5 mm	53(41.73)	68(39.08)	44(38.26)		
5~15 mm	65(51.18)	91(52.30)	65(56.52)		
>15 mm	9(7.09)	15(8.62)	6(5.22)		
瘤颈宽/n (%)				2.543	0.280
≤4 mm	58(45.67)	73(41.95)	41(35.65)		
>4 mm	69(54.33)	101(58.05)	74(64.35)		
破裂动脉瘤/n (%)				2.759	0.252
是	9(7.09)	8(4.60)	11(9.57)		
否	118(92.91)	166(95.40)	104(90.43)		
动脉瘤数量/n (%)				2.887	0.236
多发	81(63.78)	94(54.02)	66(57.39)		
单发	46(36.22)	80(45.98)	49(42.61)		

体征,如偏瘫、失语等,24 h 内缓解(TIA)或 24 h 内未缓解(脑梗死)。^②经颅多普勒超声显示与症状和体征相对应的低密度灶,且除外其他原因。^③经颅多普勒超声有如下显示之一:大脑中动脉血流速度正常或轻度下降,但脉动指数(PI)<0.9;大脑中动脉血流速度 ≥ 120 cm/s 或受检动脉血流速度每日递增 ≥ 20 cm/s;血管痉挛指数 > 6 ;相应部位血流信号中断或无信号。迟发性脑缺血发生机制均参考《中国急性缺血性脑卒中诊治指南》进行检查与判断,患者均接受头颅 CT 平扫或 MRI 检查,血糖、血脂、肝功能和电解质检查,心电图和心肌缺血标志物检查,全血计数、凝血检查,氧饱和度检查和胸部 X 线检查,依据 ORG10172 急性脑卒中治疗试验研究(TOAST)病因分型确定发生机制为脑血栓或脑栓塞。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件处理数据。患者性别、病史、诊断及治疗情况用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率检验,以 n(%)表示;年龄用单因素方差分析检验,以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。迟发性脑缺血独立影响因素用逐步后退的 Cox 比例回归模型分析,累积发生

率用 Kaplan-Meier 法统计,对比用 Log-rank 法。检验水准为 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

3 组患者手术均成功,植入支架长度、Raymond 栓塞效果分级、手术相关并发症对比,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。随访期间 15 例(3.61%, 15/416)出现迟发性脑缺血(TIA 8 例,脑梗死 7 例),

表 2 3 组患者手术情况对比 n(%)

参数	短期组 (n=127)	中期组 (n=174)	长期组 (n=115)	χ^2 值	P 值
支架长度				2.432	0.657
14~15 mm	11(8.66)	12(6.90)	11(9.57)		
20~22 mm	98(77.17)	137(78.74)	82(71.30)		
28~37 mm	18(14.17)	25(14.37)	22(19.13)		
Raymond 分级				—*	0.303
I 级	80(62.99)	128(73.56)	78(67.83)		
II 级	40(31.50)	42(24.14)	33(28.70)		
III 级	7(5.51)	4(2.30)	4(3.48)		
手术相关并发症					
术中出血	5(3.94)	4(2.30)	5(4.35)	—*	0.581
支架内血栓形成	2(1.57)	1(0.57)	0	—*	0.481
支架移位	2(1.57)	3(1.72)	3(2.61)	—*	0.816
血管痉挛	1(0.79)	2(1.15)	0	—*	0.787

*Fisher 确切概率检验

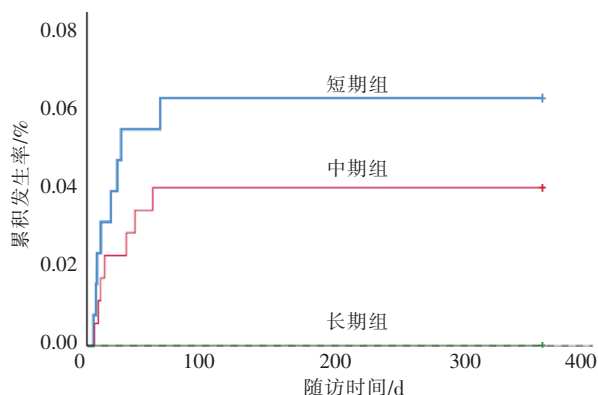
均发生于动脉瘤介入手术侧,考虑与介入手术相关;13 例为脑栓塞,2 例为脑血栓形成,见表 3。上述 15 例中 2 例接受动脉内溶栓,其余保守治疗,包括静脉补液、再次调整为双联抗血小板治疗、神经康复治疗等。继续随访期间,4 例发生永久性神经功能损伤。

表 3 15 例迟发性脑缺血患者基本资料

患者	组别	性别	年龄/岁	动脉瘤部位	发生时间 %d	类型	机制
1	短期组	女	65	颈内动脉	5	TIA	脑栓塞
2	短期组	女	70	基底动脉	7	脑梗死	脑血栓
3	短期组	男	58	颈内动脉	8	脑梗死	脑栓塞
4	短期组	女	61	颈内动脉	11	脑梗死	脑栓塞
5	短期组	女	44	颈内动脉	19	脑梗死	脑血栓
6	短期组	女	47	基底动脉	24	脑梗死	脑栓塞
7	短期组	女	52	大脑中动脉	27	TIA	脑栓塞
8	短期组	男	58	颈内动脉	58	TIA	脑栓塞
9	中期组	女	62	颈内动脉	6	TIA	脑栓塞
10	中期组	女	66	颈内动脉	9	脑梗死	脑栓塞
11	中期组	男	56	颈内动脉	11	脑梗死	脑栓塞
12	中期组	男	52	颈内动脉	14	TIA	脑栓塞
13	中期组	女	48	颈内动脉	31	TIA	脑栓塞
14	中期组	女	55	颈内动脉	38	TIA	脑栓塞

* 起点为停用双联抗血小板治疗时间

停用双联抗血小板治疗 2 个月后迟发性脑缺血累积发生率在短期组、中期组、长期组分别为 6.34%、4.06%、0,短期组、中期组与长期组差异均有统计学意义(短期组对长期组 $\chi^2=7.451, P=0.006$;中期组对长期组 $\chi^2=4.708, P=0.030$),见图 1。以是否发生迟发性脑缺血为因变量,手术完成至随访结束为时间变量,纳入双联抗血小板治疗持续时间为自变量,强制性纳入患者一般资料和手术情况为协变量,单因素 Cox 分析显示年龄、糖尿病史、瘤颈宽 $>4\text{ mm}$ 、Raymond 栓塞效果分级、双联抗血小板治疗持续时间是迟发性脑缺血的危险因素($P<0.05$),多因素 Cox 分析显示 Raymond 栓塞效果分级、双联抗血小板治疗持续时间为迟发性脑缺血独立危险因素($P<0.05$),见表 4。Raymond I 级 286 例患者中 2 例发生迟发性脑缺血(均在中期组),II 级 115 例患者中有 4 例发生(短期组 2 例,中期组 2 例),III 级



随访起点为停用双联抗血小板治疗

图 1 3 组患者迟发性脑缺血累积发生率曲线

15 例患者中有 9 例发生(短期组 6 例,中期组 3 例)。随访期间所有患者均未再次发生脑出血及其他严重并发症,发生鼻出血 5 例(短期组 2 例,中期组 1 例,长期组 2 例),牙龈出血 2 例(中期组),外痔出血 1 例(长期组),均在双联抗血小板治疗期。

3 讨论

支架结合弹簧圈栓塞术治疗颅内动脉瘤疗效确切,但围术期和术后抗血小板治疗策略尚缺乏统一方案^[8-9]。目前大部分临床研究均选择双联抗血小板治疗维持 1~6 个月后改为单药治疗策略,如 Zhang 等^[10]报道中双联抗血小板治疗维持 6 周, Zhao 等^[11]报道中维持 6~12 周, Muto 等^[12]报道中维持 3 个月。然而本研究结果显示,短期组和中期组患者均无法有效避免迟发性脑缺血,与既往报道观察结果相符^[13-14],提示双联抗血小板治疗 ≤ 6 个月可能无法使患者充分受益;而长期组在双联用药至少 9 个月后才调整为单药抗血小板,其迟发性脑缺血累积发生率明显低于短期组和中期组,说明有必要适度延长双联用药时间。

本研究中 15 例患者发生迟发性脑缺血,13 例由脑栓塞引起,提示其他部位栓子随血流汇聚至支架所在脑血管是导致迟发性脑缺血的主要原因,与 Hwang 等^[15]研究结果相符。这种汇聚作用可能与部分患者弹簧圈栓塞不完全有关:弹簧圈栓塞不完

表 4 迟发性脑缺血影响因素分析结果

参数	单因素 Cox 分析			多因素 Cox 分析		
	HR 值	95%CI	P 值	HR 值	95%CI	P 值
年龄	1.137	1.013~1.276	0.029			
糖尿病史	1.255	1.037~1.519	0.020			
瘤颈宽 $>4\text{ mm}$	1.381	1.055~1.808	0.019			
Raymond 分级	16.125	7.005~37.123	<0.001	17.910	7.497~42.786	<0.001
双联抗血小板持续时间	0.368	0.166~0.816	0.014	0.390	0.186~0.815	0.012

全,与支架形成一死腔,进而诱导产生血流持续紊乱和停滞,使血流中栓子汇集,诱发迟发性脑缺血。本研究还发现弹簧圈栓塞不完全确实是迟发性脑缺血的独立危险因素,也支持上述论点。Kikuchi 等^[16]也发现栓塞效果与迟发性脑缺血密切相关,并建议术后应用 MRA 监测栓塞效果。本研究 15 例迟发性脑缺血患者中 2 例由脑血栓引起,发生率相对较低,其形成机制在于支架植入不可避免地导致治疗血管部位血管内皮损伤,诱发平滑肌增殖、血管内皮新生,从而导致血管狭窄,形成脑血栓^[17]。但现阶段支架材料及形态均有显著发展,已能够提供有效的径向支撑力,对抗血管狭窄,减少脑血栓风险^[18],因而脑血栓所致迟发性脑缺血相对较少。

本研究中 Raymond III 级患者 15 例,9 例发生迟发性脑缺血,说明栓塞效果较差患者极易发生迟发性脑缺血;4 例持续接受双联抗血小板治疗 ≥ 9 个月,无 1 例发生迟发性脑缺血,则提示对 Raymond III 级患者,尤其需要适度延长双联抗血小板治疗时间。但 Raymond III 级患者总例数较少,因此结果可能存在较大偏倚。

虽然本研究显示延长双联抗血小板治疗时间能够减少迟发性脑缺血风险,但过长的双联用药又会增加出血风险^[19]。因此,对双联用药持续时间,应根据患者实际情况仅作适度延长。本研究中长期组最短用药时间为 9 个月,在达到该时点后,应密切关注患者出血风险,最长用药时间为 12 个月,随访期间未发现脑出血复发,提示长期组双联用药时间较合理。这与李明武等^[20]综述报道提出的建议相符。祝源等^[21]报道强调对患者进行血小板活化功能个体化检测,以指导制定抗血小板用药方案,也有一定借鉴作用。

综上,本研究显示栓塞不完全是颅内动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后迟发性脑缺血的独立危险因素,而较长的术后双联抗血小板治疗时间是独立保护因素。将术后双联抗血小板治疗时间延长至 ≥ 9 个月,有助于减少颅内动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后迟发性脑缺血风险。

[参考文献]

- [1] Korja M, Kaprio J. Controversies in epidemiology of intracranial aneurysms and SAH[J]. Nat Rev Neurol, 2016, 12: 50-55.
- [2] Díaz O, Rangel-Castilla L. Endovascular treatment of intracranial

- aneurysms[J]. Handb Clin Neurol, 2016, 136: 1303-1309.
- [3] 冯明陶, 冯政哲, 方亦斌, 等. 支架与非支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的 Meta 分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2016, 13: 17-24.
- [4] 刘建民, 段国礼. 支架结合弹簧圈治疗急性期破裂颅内动脉瘤前沿展望[J]. 医学研究生学报, 2018, 31: 229-234.
- [5] 梁晓东, 王子亮, 李天晓, 等. 支架辅助栓塞颅内未破裂动脉瘤三种抗血小板方案围手术期并发症发生率比较[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50: 531-536.
- [6] Kolh P, Windecker S, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization: the task force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2014, 46: 517-592.
- [7] 刘建军, 刘海超, 王崇智. 辛伐他汀联合尼莫地平防治蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛、迟发性脑缺血的作用[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17: 76-77.
- [8] Ryu CW, Park S, Shin HS, et al. Complications in stent-assisted endovascular therapy of ruptured intracranial aneurysms and relevance to antiplatelet administration: a systematic review[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2015, 36: 1682-1688.
- [9] 陈 蓁, 王 武. 颅内动脉瘤血管内治疗现状与进展[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 592-597.
- [10] Zhang Y, Yang M, Zhang H, et al. Stent-assisted coiling may prevent the recurrence of very small ruptured intracranial aneurysms: a multicenter study[J]. World Neurosurg, 2017, 100: 22-29.
- [11] Zhao B, Tan X, Yang H, et al. Stent-assisted coiling versus coiling alone of poor-grade ruptured intracranial aneurysms: a multicenter study[J]. J Neurointerv Surg, 2017, 9: 165-168.
- [12] Muto M, Giurazza F, Ambrosanio G, et al. Stent-assisted coiling in ruptured cerebral aneurysms: multi-center experience in acute phase[J]. Radiol Med, 2017, 122: 43-52.
- [13] Morales-Valero SF, Brinjikji W, Wald JT, et al. Low frequency of delayed ischemic events on MRI after flow diversion for intracranial aneurysms[J]. J Neurosurg Sci, 2017, 61: 459-463.
- [14] 赵玉龙, 张海峰, 董玉书, 等. 支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉瘤的并发症分析[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21: 5506-5512.
- [15] Hwang G, Kim JG, Song KS, et al. Delayed ischemic stroke after stent-assisted coil placement in cerebral aneurysm: characteristics and optimal duration of preventative dual antiplatelet therapy[J]. Radiology, 2014, 273: 194-201.
- [16] Kikuchi T, Ishii A, Chihara H, et al. Occlusion status on magnetic resonance angiography is associated with risk of delayed ischemic events in cerebral aneurysms treated with stent-assisted coiling[J]. World Neurosurg, 2017, 107: 226-232.
- [17] 黄青良, 桂勇平, 杜建胜, 等. 支架辅助弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤的常见并发症分析[J]. 实用医学杂志, 2016, 32: 450-452.

- [18] Shao Q, Zhu L, Li T, et al. Mechanical recanalization using Solitaire AB device for severe thromboembolic events in endovascular treatment of intracranial aneurysms[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2017, 40: 1706-1712.
- [19] 崔 炜. 解读最新证据:再议双联抗血小板治疗持续时间问题[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2015, 23: 173-176.
- [20] 李明武, 刘 伟, 郭庆东. 支架辅助弹簧圈栓塞治疗破裂颅内动脉瘤研究进展[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2016, 15: 555-557.
- [21] 祝 源, 李 俊, 杨 铭, 等. 支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉瘤抗血小板聚集的治疗方案[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33: 728-732.
- (收稿日期:2019-10-11)
(本文编辑:边 皓)

• 临床研究 Clinical research •

微粒-TACE 联合伊马替尼治疗进展期胃肠道间质瘤肝转移临床疗效观察

教 劲, 杨孔武, 穆茂媛, 石明涛, 利 峰, 蔡 争, 杨明镇, 石荣书

【摘要】 目的 评估应用明胶海绵微粒 TACE(GSM-TACE)联合伊马替尼治疗进展期胃肠道间质瘤(GIST)肝转移的临床疗效及安全性 **方法** 2013 年 1 月—2019 年 1 月收治 9 例不能外科手术的胃肠道间质瘤肝转移患者,规律服用伊马替尼治疗进展后,选用 GSMs-TACE 联合伊马替尼治疗,对患者的临床资料,CT 随访结果,介入治疗的并发症及预后等情况进行总结和分析。术后采用改良实体瘤评价标准(mRECIST)标准评估疗效,术后每月随访 1 次。**结果** 9 例 GIST 肝转移均为接受伊马替尼治疗 6~30 个月进展的患者,且无外科根治性手术指征;9 例患者共接受 17 次 GSM-TACE 治疗;根据 mRECIST 评价标准,完全缓解(CR)4 例,部分缓解(PR)5 例;中位生存时间(24±4.4)个月;无肝脓肿形成,未发生与介入相关的严重并发症。**结论** GSM-TACE 联合伊马替尼治疗胃肠道间质瘤肝转移是一种安全的、有效的治疗方法。

【关键词】 肝动脉灌注化疗栓塞;胃肠间质瘤;肝转移瘤;伊马替尼

中图分类号:R735.3 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2020)-08-0820-04

TACE with gelatin sponge microparticles combined with imatinib for liver metastases from advanced gastrointestinal stromal tumors: clinical observation of curative effect AO Jin, YANG Kongwu, MU Maoyuan, SHI Mingtao, LI Feng, CAI Zheng, YANG Mingzhen, SHI Rongshu. Department of Interventional Radiology, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou Province 563003, China

Corresponding author: SHI Rongshu, E-mail: shirongshujieru@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical efficacy and safety of transcatheter arterial chemoembolization with gelatin sponge microparticles (GSMs-TACE) combined with imatinib in treating liver metastases from advanced gastrointestinal stromal tumors (GIST). **Methods** From January 2013 to January 2019, a total of 9 patients with liver metastases from inoperable GIST, whose metastatic lesions failed to response to regular oral imatinib treatment, were treated with GSMs-TACE in combination with imatinib. The clinical data, CT follow-up results, complications of interventional therapy and prognosis were summarized and analyzed. The curative effect was evaluated by modified response evaluation criteria in solid tumors (mRECIST). The patients were followed up once a month. **Results** All 9 patients with liver metastases from inoperable GIST had been treated with imatinib for 6-30 months but the lesions were still progressing, and the