

·临床研究 Clinical research·

急性前循环串联闭塞血管开通治疗临床研究

李水仙, 陈星宇, 阳清伟, 庄晓荣, 王显铜, 葛 华, 林晓芳, 林 威,
彭忠伟, 朱仁敬, 翁磊华, 金首跃, 赖天宝

【摘要】 目的 评价不同血管内介入方法开通不同病因所致急性前循环串联闭塞患者的有效性、安全性及预后。**方法** 回顾性分析 2017 年 2 月至 2020 年 10 月在厦门大学附属中山医院接受介入治疗的 44 例急性前循环串联闭塞性脑梗死住院患者。根据中国缺血性卒中分类(CISS)病因分型分为大动脉粥样硬化斑块破裂继发原位血栓形成组(LAA 组, $n=18$)、心源性脑栓塞组(CE 组, $n=15$)、动脉夹层组(AD 组, $n=11$)。LAA、AD 组行逆行治疗, CE 组行顺行治疗。采用改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级评估术后即刻血管开通情况, 美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)和改良 Rankin 量表(mRS)评分评估预后。比较 3 组患者血管再通时间、支架植入率、血管再通率、NIHSS 评分、症状性脑出血发生率及病死率等。**结果** AD 组患者年龄明显低于 LAA 组、CE 组($P<0.05$), LAA 组患者伴高血压病、伴高脂血症比例明显高于 CE 组、AD 组($P<0.05$), CE 组患者伴心房颤动、伴心瓣膜病比例明显高于 LAA 组、AD 组($P<0.05$)。LAA 组患者发病至股动脉穿刺时间明显长于 CE 组($P<0.05$)。LAA 组、AD 组支架植入率明显高于 CE 组($P<0.05$)。CE 组血管再通率明显低于 LAA 组、AD 组($P<0.05$)。CE 组术后症状性脑出血发生率明显高于 LAA 组、AD 组($P<0.05$)。3 组术后 NIHSS 评分均较术前明显降低($P<0.05$), CE 组术前、术后 NIHSS 评分, 术后 90 d 病死率均明显高于相同时点 LAA 组、AD 组($P<0.05$)。**结论** 逆行治疗前循环串联闭塞 LAA 或 AD 患者, 顺行治疗 CE 患者可行、安全有效。

【关键词】 前循环串联闭塞; 顺行治疗; 逆行治疗; 机械取栓术

中图分类号: R743.3 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2022)-03-0277-06

Endovascular management strategy for acute ischemic stroke caused by tandem occlusions in anterior circulation: a clinical study LI Shuixian, CHEN Xingyu, YANG Qingwei, ZHUANG Xiaorong, WANG Xianjian, GE Hua, LIN Xiaofang, LIN Wei, PENG Zhongwei, ZHU Renjing, WENG Leihua, JIN Shouyu, LAI Tianbao. Department of Neurology, Affiliated Zhongshan Hospital of Xiamen University, Xiamen, Fujian Province 361004, China

Corresponding author: GE Hua, E-mail: gehua701121@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy, safety and prognosis of different endovascular management strategies in treating acute ischemic stroke caused by tandem occlusions in anterior circulation. **Methods** The clinical data of 44 admitted patients with acute cerebral infarction caused by tandem occlusions in anterior circulation, who received endovascular interventional therapy at the Affiliated Zhongshan Hospital of Xiamen University of China between February 2017 and October 2020, were retrospectively analyzed. Based on the cerebral ischemic stroke sub-typing(CISS) of China, the patients were divided into large-artery atherosclerotic plaque rupture with in situ thrombosis group(LAA group, $n=18$), cardiogenic cerebral embolism group(CE group, $n=15$) and arterial dissection group(AD group, $n=11$). Retrograde approach therapy was adopted in LAA group and AD group, while anterograde approach therapy was employed in CE group. The modified Thrombolysis in Cerebral Infarction(mTICI) score was used to evaluate the degree of recanalization immediately after the procedure. The National Institutes of Health Stroke Scale(NIHSS) score and modified Rankin Scale(mRS) score were used to evaluate the prognosis. The recanalization time, stenting rate, recanalization rate, NIHSS score, incidence of symptomatic cerebral hemorrhage and mortality rate were compared between each other among the three groups. **Results** The mean age in AD

group was obviously lower than that in LAA group and CE group ($P < 0.05$). The proportion of coexisting hypertension and hyperlipemia in LAA group was prominently higher than that in CE group and AD group ($P < 0.05$). The proportion of coexisting atrial fibrillation and valvular heart disease in CE group was significantly higher than that in LLA group and AD group ($P < 0.05$). The time from onset to femoral artery puncture in LAA group was strikingly longer than that in CE group ($P < 0.05$). The stenting rate in LLA group and AD group was remarkably higher than that in CE group ($P < 0.05$). The vascular recanalization rate in CE group was obviously lower than that in LAA group and AD group ($P < 0.05$). The incidence of symptomatic cerebral hemorrhage in CE group was significantly higher than that in LLA group and AD group ($P < 0.05$). In all the three groups, the postoperative NIHSS score was remarkably decreased when compared with preoperative one ($P < 0.05$). The preoperative as well as postoperative NIHSS scores, and the postoperative 90-day mortality in CE group were notably higher than those in LLA group and AD group ($P < 0.05$). **Conclusion** In treating patients with acute tandem occlusions in anterior circulation, it is feasible, safe and effective to adopt retrograde approach therapy for large-artery atherosclerotic plaque rupture with in situ thrombosis and arterial dissection while to use antegrade approach therapy for cardiogenic cerebral embolism. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 277-282)

[Key words] tandem occlusion in anterior circulation; antegrade approach therapy; retrograde approach therapy; mechanical thrombectomy

急性前循环串联闭塞指颈内动脉(ICA)闭塞伴发同侧脑动脉闭塞,后者多为大脑中动脉(MCA)闭塞。常引起严重缺血性脑卒中,静脉溶栓效果差,若不及时有效再通,严重致残率或致死率高^[1-2]。ICA闭塞主要由大动脉粥样硬化(large-artery atherosclerosis, LAA)斑块破裂继发原位血栓形成、心源性脑栓塞(cardiogenic cerebral embolism, CE)及动脉夹层(arterial dissection, AD)引起^[2-3], MCA闭塞常由ICA血栓脱落栓塞所致。研究证实,血管内治疗对急性颅内、外大血管闭塞再通的效果确切^[4], 开通方法包括支架取栓、抽吸取栓、球囊扩张、支架植入等。不同病因所致急性前循环串联闭塞的病理机制不同,对不同开通方法的反应可能存在差异。本研究采用血管内介入治疗 44 例不同病因所致急性 ICA 颈段伴同侧 MCA 串联闭塞患者, 分析治疗效果及安全性。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选择 2017 年 2 月至 2020 年 10 月在厦门大学附属中山医院接受血管内介入治疗的 44 例急性 ICA 颈段伴同侧 MCA 串联闭塞性脑梗死住院患者, 根据中国缺血性卒中亚分类(Chinese ischemic stroke subclassification, CISS)病因分型分为 LAA 组(18 例)、CE 组(15 例)、AD 组(11 例)。所有患者中男 31 例, 女 13 例; 年龄为(62.6±12.5)岁。介入治疗前美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分为(19.6±5.2)分(11~38 分)。

入选标准: ①全脑血管造影和术中微管造影证实急性 ICA 颈段伴同侧 MCA 串联闭塞, 闭塞段 ICA 与 MCA 间血管腔正常, 大脑前动脉或/和大脑后动脉通过脑膜支代偿供血; ②发病至股动脉穿刺时间 < 16 h, 其中 6~16 h 患者接受 CT 或 MR 灌注成像评估(核心缺血区 < 70 mL、低灌注区与坏死区体积比值 > 1.8 且不匹配区域 > 15 mL)。排除标准: ①既往严重残疾; ②CT 或 MRI 示颅内出血或大面积脑梗死。

1.2 血管内介入治疗

对于发病时间 < 4.5 h 患者, 介入治疗前予重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA) 0.9 mg/kg 静脉溶栓治疗。介入治疗分为顺行性(先处理 ICA 病变、后处理 MCA 病变)与逆行性(先处理 MCA 病变、后处理 ICA 病变)治疗。

LAA 组患者接受逆行治疗: 造影确定 ICA 颈段粥样硬化斑块继发原位血栓闭塞、同侧 MCA 闭塞; 8 F 导引导管置入颈总动脉末端, 微导丝引导下将球囊导管送至 ICA 闭塞段适度扩张; 球囊导管支撑下导引导管通过狭窄至其远心端, 微导丝引导下先后将 6 F Navien 中间导管沿导引导管送至 ICA 海绵窦段、Rebar-27 微导管沿中间导管送至 MCA 闭塞远端, 释放 Solitaire FR 支架, 支架锚定下中间导管上行至 MCA 闭塞近心端, 5 min 后负压维持下中间导管抽吸, 同时回撤 Rebar-27 微导管及支架行颅内支撑导管辅助 Solitaire FR 支架取栓(SWIM)+抽吸术(中间导管上行不能, 仅支架取栓; 同一部位支架取栓可重复 2 次, 中间可微导管推注替罗非班;

出现 M3 段栓塞,则微导丝机械碎栓并经微导管推入替罗非班);复查造影,若 ICA 颈段仍重度狭窄,导管推注替罗非班,仍不能维持前向血流,保护伞沿微导丝置于颈内动脉狭窄远端,再次球囊扩张狭窄病变,仍不能维持前向血流,则植入支架。

CE 组患者接受顺行治疗:造影确定 ICA 颈段血栓栓塞、同侧 MCA 闭塞;8 F 导引导管置入 ICA 颈段接近闭塞,负压维持下抽吸血栓至再通(若远段 ICA 仍有闭塞,由近及远继续抽吸,导引导管上行困难,则微导丝引导下 6 F Navien 中间导管上行抽吸);微导丝引导下先后将 6 F Navien 中间导管送至 ICA 海绵窦段、Rebar-27 微导管送至 MCA 闭塞远端,释放支架行 SWIM 取栓或仅支架取栓(同 LAA 组),若 ICA 末端闭塞、再通困难,经中间导管推注替罗非班,MCA 段闭塞开通前先行 ICA 末端 SWIM 取栓。

AD 组患者接受逆行治疗:造影确定 ICA 颈段夹层病变、同侧 MCA 闭塞;8 F 导引导管置入夹层近心端,同轴技术将微导丝、Rebar-27 微导管、6 F Navien 中间导管通过夹层(中间导管通过夹层困难时保留微导丝撤出微导管,微导丝引导球囊导管上行至夹层段,两标准大气压预扩张球囊);微导丝引导下将中间导管送至 ICA 海绵窦段、Rebar-27 微导管越过 MCA 闭塞处,跟进中间导管至 MCA 闭塞近端,释放支架,行 SWIM 取栓或仅支架取栓(同 LAA 组);回撤微导丝、微导管至 ICA 末端,回撤中间导管至 ICA 起始段,再次造影评估夹层血流和形态,夹层开通不予植入支架,夹层仍闭塞或残留重度狭窄则植入支架。

介入治疗后即刻行脑 DynaCT 扫描,若无出血或对比剂明显外渗,持续予替罗非班静脉泵注,24 h 复查 CT 排除出血和大面积脑梗死,予双联抗血小板治疗,重叠 4 h 后停用替罗非班。常规予阿托伐他汀(40 mg/d)稳定斑块,根据脑梗死情况予脱水,必要时去骨瓣减压。

1.3 观察指标

①血管再通:手术结束时评估改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级为 $\geq 2b$ 级;②手术操作相关

指标:发病至股动脉穿刺时间、替罗非班应用、穿刺至血管再通时间、血栓逃逸、支架植入;③神经功能判定:术前、术后 1 周 NIHSS 评分;④预后评定:术后 90 d 改良 Rankin 量表(mRS)评分 ≤ 2 为预后良好;⑤不良事件:术后 1 周内颅内出血转化、90 d 内死亡。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,3 组样本均数两两比较先用 Levene 方差齐性检验,方差齐性再用 q 检验;计数资料以频数、构成比表示,先用 Fisher 确切概率法检验 3 组数据间有无差异,存在差异再用 Bonferroni 法行 3 组数据两两间比较。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床基线资料比较

3 组患者年龄相比,AD 组明显低于 LAA 组、CE 组(均 $P<0.05$);既往史,LAA 组患者伴高血压病、伴高脂血症比例明显高于 CE 组、AD 组;伴心房颤动、伴心瓣膜病比例,CE 组明显高于 LAA 组、AD 组;3 组患者性别、伴糖尿病、伴冠心病、静脉溶栓、MCA-M1 段与 M2 段闭塞等差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。

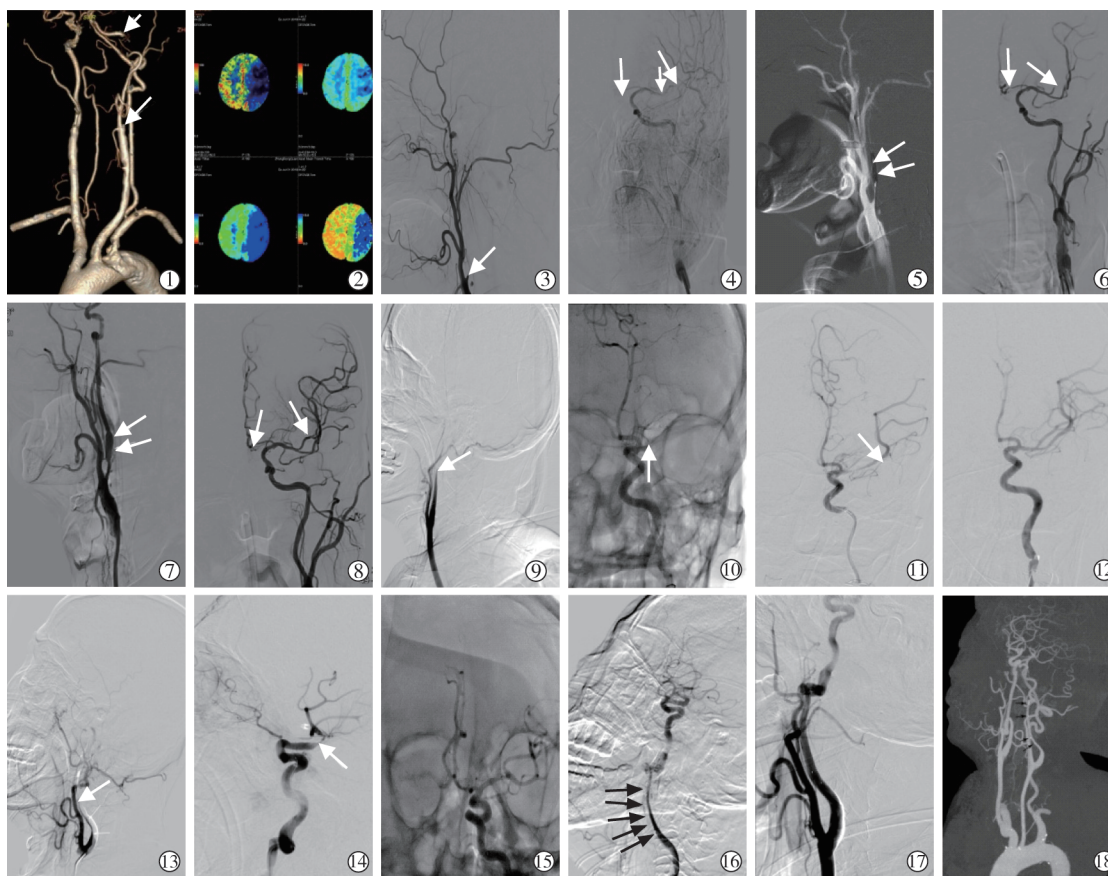
2.2 治疗结果及不良事件

3 组患者均成功完成穿刺、置管及取栓(图 1)。发病至股动脉穿刺时间,LAA 组明显长于 CE 组($P<0.05$);支架植入率,LAA 组、AD 组明显高于 CE 组(均 $P<0.05$);mTICI 血流分级 $\geq 2b$ 比率,CE 组明显低于 LAA 组、AD 组(均 $P<0.05$);术后症状性脑出血发生率,CE 组明显高于 LAA 组、AD 组(均 $P<0.05$);3 组术中替罗非班应用率、穿刺至血管再通时间、远端血栓逃逸率相比,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 2。术前、术后 NIHSS 评分,术后 90 d 病死率,CE 组明显高于相同时点 LAA 组、AD 组(均 $P<0.05$);3 组患者术后 NIHSS 评分较术前明显降低(均 $P<0.05$),预后良好率差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 3。

表 1 3 组患者基线资料比较

组别	例数	性别 (男/女)	年龄/岁	伴高 血压病	伴糖 尿病	伴高脂 血症	伴冠 心病	伴心 房 颤动	伴心 瓣膜病	rt-PA 静脉溶栓	MCA-M1 段闭塞	MCA-M2 段闭塞
LAA 组	18	14/4	66.3 \pm 9.4 ^a	14 ^{ab}	4	8 ^{ab}	1	3	0	3	14	4
CE 组	15	8/7	66.7 \pm 12.6 ^a	5	3	1	3	15 ^{cd}	7 ^{cd}	4	14	1
AD 组	11	9/2	51.1 \pm 10.3	2	0	1	0	0	0	3	10	1

^a与 AD 组相比, $P<0.05$;^b与 CE 组相比, $P<0.05$;^c与 LAA 组相比, $P<0.05$;^d与 AD 组相比, $P<0.05$



▲LAA 患者:①术前 CTA 示左 ICA 起始段闭塞,颅内段管腔正常;②术前 CT 灌注成像示左大脑半球大片低灌注区,存在缺血半暗带;③DSA 示左 ICA 起始段闭塞;④DSA 示左大脑前动脉 A1 段以远闭塞,M1 段主干次全闭塞;⑤左 ICA 起始段球囊预扩张;⑥球囊扩张后左大脑前动脉再通,M1 段主干再通,M1 段上干血栓移位闭塞;⑦再次球囊扩张左 ICA 起始段;⑧球囊扩张后左大脑前动脉、MCA 再通 ▲CE 患者:⑨DSA 示左 ICA 颈段闭塞;⑩DSA 示左 M1 段闭塞;⑪左 ICA 抽吸再通后 M1 段支架取栓;⑫左 M1 段再通 ▲AD 患者:⑬DSA 示左 ICA 颈段线样征、远端闭塞;⑭微导管单支架释放后左 M1 段闭塞远端通畅;⑮M1 段并联双支架取栓后再通;⑯MCA 再通后左 ICA 颈段仍狭窄明显,支架植入;⑰支架植入后左 ICA 再通;⑱术后 5 个月 CTA 示左 ICA 颈段支架位置正常、管腔通畅

图 1 急性前循环串联闭塞患者血管内介入开通手术过程影像

表 2 3 组患者术中资料及术后脑出血情况比较

组别	例数	术中替罗非班应用/n	发病至穿刺时间/min	穿刺至再通时间/min	远端血栓逃逸/n	支架植入/n	mTICI 血流分级≥2b/n	术后 1 周症状性脑出血/n
LAA 组	18	9	422.9±121.4 ^a	105.8±17.2	2	9 ^a	16 ^{ab}	2 ^a
CE 组	15	2	322.3±77.1	96.1±17.2	1	1	9	7
AD 组	11	3	420.7±108.4	110.6±19.8	0	9 ^a	11 ^a	1 ^a

^a 与 CE 组相比, $P<0.05$; ^b 与 AD 组相比, $P<0.05$

表 3 3 组患者术前、术后 NIHSS 评分和 mRS 评分比较

组别	例数	NIHSS 评分		术后 90 d mRS 评分/n	
		术前	术后 1 周	0~2(预后良好)	6(死亡)
LAA 组	18	17.9±3.7 ^a	13.9±5.7 ^{ab}	8	2 ^c
CE 组	15	24.1±4.9	19.7±6.6 ^b	4	6
AD 组	11	16.4±3.5 ^a	12.9±2.9 ^{ab}	6	0 ^a

^a 与 CE 组相比, $P<0.05$; ^b 与术前相比, $P<0.05$; ^c 与 AD 组相比, $P<0.05$

3 讨论

急性前循环串联闭塞患者 ICA、MCA 血流同时

受阻断,以致 MCA 供血区更不易得到侧支循环代偿,灌注差、病情重、自然病死率高。静脉溶栓对这类大动脉闭塞开通的可能性小,应尽快行血管内介入治疗^[1-2]。目前国内外对串联闭塞的研究多集中在动脉粥样硬化所致 ICA 闭塞^[2,5],串联闭塞处理是先处理颅内(逆行治疗)还是颅外(顺行治疗)及选用何种介入方法开通闭塞血管,尚无定论^[6]。本研究结果提示,应根据串联病变不同病因,采用相宜开通顺序和介入方法。

本研究中对 LAA 组患者采用逆行治疗,先球囊扩张 ICA 起始部打开通路,再支架取栓再通 MCA、最后再次球囊扩张 ICA 起始部,18 例患者中 16 例达到再通,9 例患者未植入支架也取得良好再通率,较高于 Sallustio 等^[1]报道近端支架植入的串联病变成功再灌注率(64%);其中 3 例患者在 ICA 起始部球囊预扩张后,远心端 MCA 闭塞自发再通。本研究认为采用上述方法开通 LAA 类串联闭塞血管,是一种可选择的较好方法。这类患者 ICA 颈段急性闭塞是粥样硬化斑块基础上继发原位血栓形成,血栓负荷一般不重,球囊预扩张常能开出满意的颅内血管进入路径,之后行 MCA 取栓能在最短时间改善缺血区灌注,最后再次球囊扩张 ICA 起始部,必要时再行支架植入。入组患者术中未出现继发血栓形成、栓子脱落与再发栓塞,可能与应用替罗非班、术中介入导管对管壁斑块挤压、应用保护伞良性相关。

对 CE 组患者采用顺行治疗,用 8 F 导引导管抽吸完全开通 ICA 起始部,再支架取栓开通 MCA 闭塞,15 例患者中 9 例达到再通。其中 6 例患者 ICA 起始部抽吸出大量暗红色血栓,如果不采用大直径导管抽吸取栓,可能很难将其完全再通并易导致血栓逃逸、延长再通时间。这类患者 ICA 急性闭塞由心源性栓子栓塞引起,血栓负荷重、易碎裂、与管壁黏附力不强,且此处动脉管径粗,采用大直径导管抽吸取栓,可能是血管再通最完全、开通时间最短、费用最低的不二选择^[7]。

对 AD 组患者采用逆行治疗,MCA 取栓再通后再处理 ICA 夹层,其中 2 例患者夹层自发好转而未行支架植入。AD 所致真腔闭塞,多为血管内膜下血肿形成并在内膜与中膜间扩张、内膜移位引起,内膜撕裂、壁内血肿进入管腔时可致远端栓塞,形成串联闭塞^[8]。介入导管常可顺利通过真腔到达远端正常血管。ICA 夹层多为长节段管腔闭塞,病变通常延伸至颅底,重建夹层往往需要植入多枚支架,难度大、耗时长^[9]。因此,本研究先行远端 MCA 再通,以通过 Willis 环尽早开通其供血区血供,最后再处理近端夹层,可能是取得较好疗效的主要原因。

目前对 MCA 急性闭塞开通常采用支架取栓,再通率为 62.7%~83.2%^[10]。本研究采用中间导管负压维持下支架取栓,再通情况好于大部分研究报道。这可能与本研究中该处闭塞大多是栓塞、应用中间导管负压抽吸有关。有研究报道,中间导管负压维持辅助支架取栓可提高血栓吸取成功率,减少血栓逃逸和远端栓塞,尤其适用于栓塞性闭塞;对支

架无法捕获的局部血栓抽吸,可进一步提高取栓效率^[11-12]。

本研究在支架取栓时发现,CE 组患者远端闭塞血栓负荷重,闭塞原因可为 LAA。如 2 例患者伴发 ICA 末端闭塞,其中 1 例微导管不能通过闭塞,1 例替罗非班推注后 SWIM 取栓 3 次仍闭塞并因持续低血压、心率波动大等终止手术;3 例患者 M1 段分叉处 T 型血栓,其中 2 例再通失败;3 例患者 MCA 闭塞为动脉粥样硬化性,其中 2 例介入开通失败。这可能是该组患者 ICA 起始部完全开通后均未出现 MCA 闭塞自发再通及血管再通率明显低于 LAA、AD 组的原因,以后可尝试应用更大管径抽吸导管,以提高血管再通率。LAA 组患者 MCA 闭塞处血栓负荷较 CE 组小,7 例为 M1 段分叉前闭塞,6 例为 M1 段分叉后单干栓塞,4 例为 M2 段栓塞,另 1 例存在 M1 下干起始处重度狭窄。这提示串联病变也可在 ICA 颈段栓塞、颅内段动脉粥样硬化狭窄基础上,再发栓塞或原位血栓形成。

尽快开通颅内闭塞动脉、恢复其供血区有效灌注是介入治疗的核心。本研究分析 3 组患者手术持续时间,发现 AD 组明显长于 LAA 组、CE 组,CE 组明显短于 LAA 组、AD 组;股动脉穿刺至 MCA 闭塞再通时间,CE 组明显长于 LAA 组、AD 组,可能与 CE 组闭塞血管血栓负荷重、需多次抽吸与取栓有关,并可能是症状性脑出血发生率较高、预后较差、死亡率较高的主要原因。

本研究为单中心回顾性研究,样本量还不够大,不可避免地存在偏倚,有待扩大范围及样本量进行前瞻性研究。

[参 考 文 献]

- [1] Sallustio F, Motta C, Koch G, et al. Endovascular stroke treatment of acute tandem occlusion: a single-center experience [J]. J Vasc Interv Radiol, 2017, 28: 543-549.
- [2] 朱旭成,彭亚,宣井岗,等. 颈内动脉颅外段伴同侧大脑中动脉急性串联闭塞的血管内治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2018, 34:242-247.
- [3] Forlivesi S, Pancheri E, Moretto G, et al. Early secondary prevention after initially ineffective revascularization treatments for acute ischemic stroke due to tandem occlusion[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2017, 28: 493-495.
- [4] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51:683-691.
- [5] Haider AS, Lee LK, Osumah T, et al. To stent or not to stent:

- a tale of two occlusions[J]. Cureus, 2017, 9: e1364.
- [6] 国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会, 中华医学会神经外科学分会神经介入学组, 中华医学会放射学分会介入学组, 等. 急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识(2019 年修订版)[J]. 中华神经外科杂志, 2019, 35:868-879.
- [7] 杨哲贤, 高玉元, 王 硕, 等. 8 F 导引导管抽吸联合其他取栓技术在急性颈内动脉闭塞机械取栓中的应用[J]. 中风与神经疾病杂志, 2020, 37:828-833.
- [8] Blum CA, Yaghi S. Cervical artery dissection: a review of the epidemiology, pathophysiology, treatment, and outcome[J]. Arch Neurosci, 2015, 2: e26670.
- [9] Cohen JE, Leker RR, Eichel R, et al. Emergency endovascular revascularization of tandem occlusions: internal carotid artery dissection and intracranial large artery embolism[J]. J Clin Neurosci, 2016, 28: 157-161.
- [10] Salahuddin H, Espinosa A, Buehler M, et al. Mechanical thrombectomy for middle cerebral artery division occlusions: a systematic review and meta-analysis[J]. Interv Neurol, 2017, 6: 242-253.
- [11] 杜世伟, 李桂林, 高 鹏, 等. 支架联合中间导管接触性抽吸技术在急性大脑中动脉闭塞机械取栓中的应用[J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16:362-367.
- [12] 李 强, 朱良付, 周腾飞, 等. SWIM 技术在大脑中动脉急性闭塞治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:717-720.

(收稿日期:2021-01-14)

(本文编辑:边 伟)

• 临床研究 Clinical research •

单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧肾上腺静脉采血

沈正林, 李庆安, 李禄洪, 关思虞, 温俊伟, 沈正海, 余 铭

【摘要】 目的 探讨应用单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧肾上腺静脉采血(AVS)的可行性。**方法** 对 63 例确诊为原发性醛固酮增多症且需分型、定侧患者,经右上肢静脉插入 4 F MPA1 导管行右侧 AVS 和第 1 次下腔静脉(IVC)采血,然后拔出导管;接着在体外将导管头塑形呈直径 6~7 cm 类圆形,行左侧 AVS 和第 2 次 IVC 采血。每例患者右侧有 1 个采血点(共 63 个),左侧有 2 个采血点(共 126 个)。在图像上标记对应采血序号,便于与检验值对比。采集完成后立即送检。**结果** 根据肾上腺静脉皮质醇和下腔静脉皮质醇比值 >2 为标准,左侧 123 个采血点比值达标,达标率为 98%(123/126)。63 例左侧 2 组数据中至少有 1 组数据有效,成功率达到 100%;63 例右侧数据中有 2 例不达标,成功率为 97%(61/63)。双侧 AVS 成功率为 97%(61/63)。手术过程顺利,术中无明显严重并发症发生。**结论** 单根 4 F 多功能导管经右上肢静脉行双侧 AVS 是简便、安全有效的采血方法。

【关键词】 多功能导管;右上肢静脉;肾上腺静脉采血

中图分类号:R586 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2022)-03-0282-04

Bilateral adrenal vein sampling by using a single 4F multipurpose angiography catheter via right upper limb vein access SHEN Zhenglin, LI Qingan, LI Luhong, GUAN Siyu, WEN Junwei, SHEN Zhenghai, YU Ming. Dongjin Hybrid Operation Room, Hospital of Xiangyang Municipal Central Hospital, Hubei University of Arts and Science, Xiangyang, Hubei Province 441021, China

Corresponding author: YU Ming, E-mail: 17950265@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical feasibility of using a single 4 F multipurpose angiography(MPA) catheter to perform bilateral adrenal vein sampling(AVS) via right upper limb vein access. **Methods** Right AVS via right upper limb vein access with a 4 F MPA catheter and initial inferior vena cava(IVC) sampling were conducted in 63 patients with confirmed primary aldosteronism(PA), whose lesion needed to be classified and the lesion's location side needed to be determined. The catheter was pulled out and the

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.03.015

作者单位: 441021 湖北襄阳 湖北文理学院附属医院(襄阳市中心医院)东津复合手术室(沈正林)、全科医学科(李庆安、李禄洪、关思虞、温俊伟、余 铭);湖北医药学院附属太和医院医学工程部(沈正海)

通信作者: 余 铭 E-mail: 17950265@qq.com