

术前毛细血管指数评分评估前循环大血管闭塞取栓术患者预后的应用价值

杨明昊, 唐建勋, 胡利刚, 姚小琼, 蔡黄权, 唐景峰

基金项目: 广西高校中青年教师科研基础能力提升项目(编号:2019KY0544)

作者单位: 541199 广西, 桂林医学院第二附属医院脑血管病科(脑卒中科)
作者简介: 杨明昊, 医学硕士, 主治医师, 研究方向: 脑缺血再灌注损伤的基础与临床研究。E-mail: minghao. yang@ outlook. com
通信作者: 唐景峰, 医学硕士, 主任医师, 研究方向: 脑血管病的介入治疗及显微治疗。E-mail: 354263009@ qq. com

[摘要] **目的** 探讨毛细血管指数评分(CIS)评估前循环大血管闭塞(LVO)取栓术患者预后的应用价值。**方法** 选择2016年1月至2021年7月桂林医学院第二附属医院收治并接受机械取栓术的106例急性前循环LVO患者的临床资料。根据术前脑血管造影资料计算CIS,其中CIS不良(pCIS)44例(CIS 0~1分,pCIS组),CIS良好(fCIS)62例(CIS 2~3分,fCIS组)。分析患者机械取栓术后90 d预后不良[改良Rankin量表(mRS)评分>2分]及发生恶性脑水肿的危险因素。**结果** 与fCIS组比较,pCIS组合并高血压、冠心病的人数比例更小,阿尔伯塔卒中项目早期CT评分(ASPECTS)更低,入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分更高,术中采取补救措施的人数比例更大,术后恶性脑水肿发生率以及术后90 d预后不良率和病死率均更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。二元logistic回归分析结果显示,入院时NIHSS评分高[$OR(95\%CI)=1.214(1.102,1.338)$]和pCIS[$OR(95\%CI)=4.924(1.780,13.620)$]是患者机械取栓术后90 d预后不良的危险因素($P<0.05$);pCIS[$OR(95\%CI)=21.670(6.593,71.226)$]、改良脑梗死溶栓(mTICI)分级为0~2a级[$OR(95\%CI)=50.334(3.865,655.525)$]以及发病至血管再通时间(TIR)>4.5 h[$OR(95\%CI)=5.557(1.392,22.180)$]是患者术后发生恶性脑水肿的危险因素($P<0.05$)。**结论** pCIS的前循环LVO患者机械取栓术后预后不佳,恶性脑水肿发生率高,应慎重考虑行机械取栓术。

[关键词] 毛细血管指数评分; 卒中; 前循环大血管闭塞; 机械取栓术; 预后
[中图分类号] R 743.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2023)01-0077-06
doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2023.01.16

Application value of preoperative Capillary Index Score in evaluating the prognosis of patients undergoing thrombectomy for anterior circulation large vessel occlusion YANG Ming-hao, TANG Jian-xun, HU Li-gang, et al. Department of Cerebrovascular Disease(Department of Stroke), the Second Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guangxi 541199, China

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of preoperative Capillary Index Score(CIS) in evaluating the prognosis of patients undergoing thrombectomy for anterior circulation large vessel occlusion(LVO). **Methods** The clinical data of 106 patients with acute anterior circulation LVO who were admitted to the Second Affiliated Hospital of Guilin Medical University and underwent mechanical thrombectomy from January 2016 to July 2021 were selected. CIS was calculated according to the preoperative cerebral angiography data, including 44 cases of poor CIS(pCIS, CIS: 0-1 points, pCIS group) and 62 cases of favorable CIS(fCIS, CIS: 2-3 points, fCIS group). The patients with poor prognosis[modified Rankin Scale(mRS) score>2 points] and the risk factors of malignant cerebral edema 90 days after mechanical thrombectomy were analyzed. **Results** Compared with the fCIS group, the pCIS group had a smaller proportion of patients with hypertension and coronary heart disease, lower Alberta Stroke Program Early CT Score(ASPECTS), and higher National Institute of Health Stroke Scale(NIHSS) score at admission, greater proportion of patients on whom remedial measures were taken during the operation, higher incidence of postoperative malignant cerebral edema, and higher rate of poor prognosis and mortality 90 days after surgery, and the differences were statistically significant($P<0.05$). The results of binary logistic regression analysis showed that high NIHSS score at admission[$OR(95\%CI)=$

1.214(1.102, 1.338)] and pCIS [$OR(95\% CI) = 4.924(1.780, 13.620)$] were the risk factors for poor prognosis 90 days after mechanical thrombectomy ($P < 0.05$). pCIS [$OR(95\% CI) = 21.670(6.593, 71.226)$], modified thrombolysis in cerebral infarction (mTICI) grade 0 ~ 2a [$OR(95\% CI) = 50.334(3.865, 655.525)$] and time from ictus to revascularization (TIR) > 4.5 h [$OR(95\% CI) = 5.557(1.392, 22.180)$] were the risk factors for postoperative malignant cerebral edema ($P < 0.05$). **Conclusion** Anterior circulation LVO patients with pCIS have a poor prognosis and a high incidence of malignant cerebral edema. Therefore, mechanical thrombectomy should be carefully considered.

[Key words] Capillary index score (CIS); Stroke; Anterior circulation large vessel occlusion; Mechanical thrombectomy; Prognosis

急性缺血性卒中 (acute ischemic stroke, AIS) 治疗的关键是缩短发病至血管再通时间 (time from ictus to revascularization, TIR) 和尽可能充分复流。然而, 即便当前的取栓技术已经实现了 70% 以上的血管再通率, 但患者临床良好预后的比例仍不足 50%^[1], 即所谓的“50% 障碍”^[2]。有研究发现, 尽管发病时间超过了 6 h “时间窗”, 但经过影像筛选的患者中仍有 45% ~ 49% 能够从机械取栓术中获益^[3-4]。可见单纯基于“时间窗”来筛选患者已不能满足当前机械取栓术的需要。侧支循环已被证明是影响 AIS 患者预后的重要因素^[5-8], 充分的侧支代偿可以延缓甚至限制核心梗死灶的扩大, 降低术后“无效再通”的概率, 成为机械取栓术中重要的参考指标。然而, 全面而准确地评估脑侧支循环仍然是一项挑战, 目前尚缺乏一套可靠而有效的侧支循环评价工具^[2,9]。毛细血管指数评分 (Capillary Index Score, CIS) 是最近提出的一种量化评估 AIS 患者侧支循环的方法^[10-11], 可反映缺血区域是否存在可逆性损伤的脑组织, 与机械取栓术后的临床转归密切相关, 因而有望成为血管内治疗的筛选工具。本研究旨在分析术前 CIS 在前循环大血管闭塞 (large vessel occlusion, LVO) 机械取栓术患者筛选中的价值, 现报道如下。

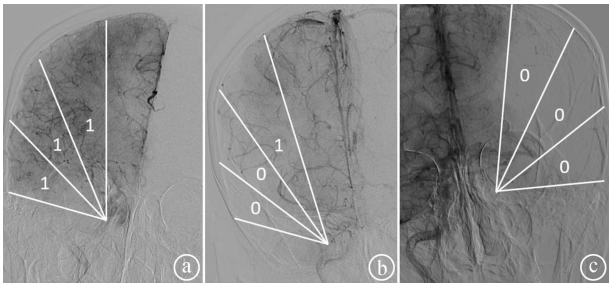
1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2016 年 1 月至 2021 年 7 月桂林医学院第二附属医院脑卒中中心收治并接受机械取栓术的 106 例急性前循环 LVO 患者的临床资料, 其中男 71 例, 女 35 例, 年龄 (60.99 ± 11.71) 岁, 入院时美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分 $[20.00(16.00, 25.00)]$ 分, TIR $[342.00(278.75, 407.00)]$ min。收集其基线资料、手术过程及术后临床转归等信息。纳入标准: (1) 年龄 > 18 岁; (2) 术前 CT 血管造影 (CT angiography, CTA) 或数字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA) 证实颈内动脉 (internal carotid

artery, ICA) 或大脑中动脉 (middle cerebral artery, MCA) 闭塞; (3) 发病前改良 Rankin 量表 (modified Rankin Scale, mRS) 评分 < 2 分; (4) 发病至入院时间 < 6 h, TIR ≤ 8 h。排除标准: (1) 单纯 MCA 上干或下干闭塞; (2) 影像资料不全或侧支代偿无法评估; (3) 随访资料不全; (4) 不符合 Al-Ali 等^[10-11] 对缺血区域的定义; (5) 两侧 ICA 或 MCA 同时急性闭塞; (6) 入院时合并严重心、肝、肾功能不全。本研究获桂林医学院第二附属医院伦理委员会审批 (Qjyt-2018003), 患者或其家属均知情同意参与。

1.2 评价标准和定义 采用 NIHSS 评分评估卒中严重程度^[12]。基于 CT 平扫的阿尔伯塔卒中项目早期 CT 评分 (Alberta Stroke Program Early CT Score, ASPECTS) 评价早期脑组织缺血范围^[13]。采用改良脑梗死溶栓 (modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI) 分级评价术后血管再通情况, $\geq 2b$ 级为成功再通^[14]。以术后 90 d mRS 评分评价预后结局, mRS ≤ 2 分为预后良好, mRS > 2 分为预后不良^[15]。术后恶性脑水肿定义^[16]: (1) $\geq 50\%$ 的 MCA 供血区低密度改变并伴有沟回消失、侧脑室受压; (2) 透明隔或松果体等中线结构移位 ≥ 5 mm, 并伴有基底池消失。

1.3 CIS 方法 CIS 是一种通过血管造影半定量评估闭塞动脉下游 MCA 供血区域严重低灌注区的方法, 其计算是在机械取栓术前。造影导管分别进入双侧 ICA 和优势侧椎动脉行标准正位造影, 曝光至静脉窦显影晚期, 在冠状位将 MCA 供血区域均分为 3 个扇形区, 以某个扇形区出现毛细血管充盈记 1 分, 无毛细血管充盈记 0 分, 3 个区域得分的总和即为 CIS。见图 1。总分 0 ~ 1 分定义为 CIS 不良 (poor CIS, pCIS); 2 ~ 3 分定义为 CIS 良好 (favorable CIS, fCIS)^[10]。本研究中, 该评分由 2 名具有丰富临床经验的神经介入的医师以盲法进行评定, 如判定有分歧则由另一名高年资神经介入医师进行裁定。



以大脑中动脉供血区为例,大脑前动脉的供血区也一并展示。缺血区等分为 3 个区;若一个区域表现出毛细血管充盈,则记为 1 分;如果没有毛细血管充盈,则记为 0 分。CIS 即为这三个分区计分的总和。③右侧大脑中动脉区域毛细血管完全充盈,CIS = 3 分;④右侧大脑中动脉区域毛细血管部分充盈,CIS = 1 分;⑤左侧大脑中动脉供血区毛细血管完全没有充盈,CIS = 0 分

图 1 CIS 方法图

1.4 手术方法 入院时符合静脉溶栓条件的患者给予阿替普酶或尿激酶,机械取栓满足《中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南》^[17]的适应证,若患者配合度欠佳则给予插管全麻,术中采用 Sofia Plus 导管(美国 MicroVention 公司)直接抽吸,或以中间导管配合取栓支架[Solitaire(美国 Medtronic 公司)或 Trevo(美国 Stryker 公司)]取栓。若病变血管再通失败,则采取球囊扩张、支架释放、导管内给予替罗非班等补救措施。

1.5 观察指标 主要指标为机械取栓术后 90 d 预

后不良(mRS > 2 分),次要指标为术后恶性脑水肿、90 d 内病死率、72 h 症状性脑出血^[18]。

1.6 统计学方法 应用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(下四分位数,上四分位数)[*M*(*P*₂₅, *P*₇₅)]表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以例数(百分率)[*n*(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 确切概率法。采用二元 logistic 回归分析患者术后 90 d 预后不良及发生恶性脑水肿的危险因素。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 106 例患者机械取栓术治疗效果 97 例(91.51%)获得 mTICI 2b/3 级再通。术后 90 d,62 例(58.49%)预后不良(mRS > 2 分),36 例(33.96%)出现恶性脑水肿,29 例(27.36%)死亡。

2.2 pCIS 组和 fCIS 组临床资料比较 106 例中,pCIS 者 44 例(pCIS 组),fCIS 者 62 例(fCIS 组)。pCIS 组合并高血压、冠心病的人数比例小于 fCIS 组,ASPECTS 低于 fCIS 组,入院时 NIHSS 评分高于 fCIS 组,术中采取补救措施的比例大于 fCIS 组,术后恶性脑水肿发生率以及术后 90 d 预后不良率和病死率均较 fCIS 组更高,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 pCIS 组和 fCIS 组临床资料比较 [$\bar{x} \pm s$], *M*(*P*₂₅, *P*₇₅), *n*(%)]

组 别	例数	性别		年龄 (岁)	血管危险因素					入院时 NIHSS 评分 (分)	ASPECTS (分)
		男	女		房颤/ 心脏瓣膜病	高血压	糖尿病	脑梗病史	冠心病		
pCIS 组	44	32(72.73)	12(27.27)	60.70 ± 10.65	23(52.27)	10(22.73)	7(15.91)	2(4.55)	0(0.00)	22.00 (18.25,26.00)	7.00 (6.00,7.75)
fCIS 组	62	39(62.90)	23(37.10)	61.19 ± 12.49	22(35.48)	26(41.94)	9(14.52)	5(8.06)	7(11.29)	19.50 (15.00,24.00)	8.00 (7.00,8.00)
$t/\chi^2/Z$	-	1.123		0.211	2.969	4.234	0.039	-	-	2.780	4.206
<i>P</i>	-	0.289		0.833	0.085	0.040	0.844	0.697 *	0.040 *	0.005	<0.001

组 别	例数	静脉溶栓	全身麻醉	血管闭塞部位		再通方式			补救措施	TIR (min)
				ICA	MCA M1 段	直接抽吸	支架取栓	抽吸 + 支架取栓		
pCIS 组	44	21(47.73)	38(86.36)	24(54.55)	20(45.45)	19(43.18)	15(34.09)	10(22.73)	27(61.36)	340.50 (280.25,413.50)
fCIS 组	62	32(51.61)	48(77.42)	36(58.06)	26(41.94)	18(29.03)	34(54.84)	10(16.13)	11(17.74)	342.00 (270.75,403.75)
$t/\chi^2/Z$	-	0.155	1.345	0.130			4.493		21.294	0.497
<i>P</i>	-	0.693	0.246	0.719			0.106		<0.001	0.619

组 别	例数	TIR ≤ 4.5 h	mTICI ≥ 2b 级	术后并发症		去骨瓣减压	临床转归	
				恶性脑水肿	症状性颅内出血		术后 90 d 预后不良(mRS > 2 分)	术后 90 d 死亡
pCIS 组	44	11(25.00)	39(88.64)	28(63.64)	2(4.55)	6(13.64)	36(81.82)	19(43.18)
fCIS 组	62	11(17.74)	58(93.55)	8(12.90)	7(11.29)	1(1.61)	26(41.94)	10(16.13)
$t/\chi^2/Z$	-	0.824	-	-	-	-	16.861	9.477
<i>P</i>	-	0.364	0.485 *	<0.001	0.300 *	0.020 *	<0.001	0.002

注: * 为 Fisher's 确切概率法所得值

2.3 影响患者预后结局的单因素分析结果 以患者取栓术后 90 d 的 mRS 评分情况将其分为预后不良组 ($mRS > 2$ 分, $n = 62$) 和预后良好组 ($mRS \leq 2$ 分, $n = 44$)。比较结果显示,预后不良组合并房颤/心脏瓣膜

病的人数比例大于预后良好组,入院时 NIHSS 评分高于预后良好组,pCIS 者人数比例较预后良好组更高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 影响患者预后结局的单因素分析结果[$(\bar{x} \pm s)$, $M(P_{25}, P_{75})$, $n(\%)$]

组别	例数	性别		年龄 (岁)	血管危险因素					入院时 NIHSS 评分 (分)	ASPECTS (分)	静脉溶栓
		男	女		房颤/心脏瓣膜病	高血压	糖尿病	脑梗病史	冠心病			
预后不良组	62	40(64.52)	22(35.48)	62.42 ± 10.99	32(51.61)	21(33.87)	9(14.52)	3(4.84)	9(14.52)	22.50 (19.00,26.00)	7.00 (6.00,8.00)	28(45.16)
预后良好组	44	31(70.45)	13(29.55)	58.98 ± 12.51	13(29.55)	15(34.09)	7(15.91)	4(9.09)	7(15.91)	17.00 (12.00,21.50)	8.00 (7.00,8.00)	25(56.82)
$t/\chi^2/Z$	-	0.410		1.500	5.130	0.001	0.039	-	-	4.775	1.792	1.399
P	-	0.522		0.137	0.024	0.981	0.844	0.446 *	0.446 *	<0.001	0.073	0.237

组别	例数	全身麻醉	血管闭塞部位			再通方式			补救措施	TIR (min)	TIR ≤ 4.5 h	mTICI ≥ 2b 级	pCIS
			ICA	MCA	M1 段	直接抽吸	支架取栓	抽吸 + 支架取栓					
预后不良组	62	50(80.65)	37(59.68)	25(40.32)		20(32.26)	31(50.00)	11(17.74)	20(32.26)	353.00 (290.75,407.00)	9(14.52)	54(87.10)	36(58.06)
预后良好组	44	36(81.82)	23(52.27)	21(47.73)		17(38.64)	18(40.91)	9(20.45)	18(40.91)	309.50 (244.75,408.75)	13(29.55)	43(97.73)	8(18.18)
$t/\chi^2/Z$	-	0.023	0.574			0.892			0.838	1.391	3.534	-	16.861
P	-	0.879	0.448			0.640			0.360	0.164	0.060	0.077 *	<0.001

注: * 为 Fisher's 确切概率法所得值

2.4 影响患者预后结局的二元 logistic 回归分析结果 将表 2 中有 $P < 0.100$ 的指标作为自变量。以患者取栓术后 90 d 的 mRS 评分情况 ($mRS \leq 2$ 分 = 0, $mRS > 2$ 分 = 1) 作为因变量时,二元 logistic 回归分析结果显示,入院时 NIHSS 评分高 [$OR(95\% CI) = 1.214(1.102,1.338)$] 以及 pCIS [$OR(95\% CI) = 4.924(1.780,13.620)$] 是患者预后不良的危险因素 ($P < 0.05$)。当以患者术后发生恶性脑水肿情况 (未发生恶性脑水肿 = 0, 发生恶性脑水肿 = 1) 为因变量时,二元 logistic 回归分析结果显示,pCIS [$OR(95\% CI) = 21.670(6.593,71.226)$]、mTICI 分级为 0 ~ 2a 级 [$OR(95\% CI) = 50.334(3.865,655.525)$] 以及 TIR > 4.5 h [$OR(95\% CI) = 5.557(1.392,22.180)$] 是患者术后发生恶性脑水肿的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 影响患者预后结局的二元 logistic 回归分析结果

变 量	$OR(95\% CI)$	P
术后 90 d 的 mRS 评分		
入院 NIHSS	1.214(1.102,1.338)	<0.001
CIS(pCIS vs fCIS)	4.924(1.780,13.620)	0.002
术后发生恶性脑水肿		
CIS(pCIS vs fCIS)	21.670(6.593,71.226)	<0.001
mTICI 分级(0 ~ 2a 级 vs 2b/3 级)	50.334(3.865,655.525)	0.003
TIR(> 4.5 h vs ≤ 4.5 h)	5.557(1.392,22.180)	0.015

3 讨论

3.1 机械取栓的关键是抢在缺血脑组织发生不可逆

损伤之前恢复血液供应,局部脑血流 (regional cerebral blood flow,rCBF) 值则反映了脑组织耐受缺血的时间,且高度依赖于侧支循环^[19-21],侧支代偿越差,留给医师抢救的时间窗就越短。一项动物实验发现,当 rCBF 值低至 10 ml/(100 g · min) 时,挽救缺血脑组织的时间窗不足 1 h^[19]。然而,脑组织侧支循环的形成及有效代偿能力因人而异,每位患者因其侧支代偿程度的差异而有其特定的“再灌注时间窗”,若单纯以发病时间来筛选患者,可能会导致“无效再通”甚至“有害再通”,也可能使一些能够从手术中获益的患者被排除。因此,全面而准确地评估侧支循环是临床决策和判断预后的基础。但是,目前临床尚无统一的侧支循环评估体系,各种评估量表的预测价值、信度、效度仍需进一步验证^[9]。美国介入和治疗放射神经学学会/介入放射学学会 (American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology/Society of Interventional Radiology,ASITN/SIR) 评估系统是目前应用最为广泛的、基于 DSA 检查的侧支循环评估系统^[22]。但其分级标准较为主观,不同观察者所得出的结果可能不一致^[23]。CIS 则是近年来提出的一种基于脑血管造影半定量评估缺血区域毛细血管充盈程度的方法^[10],其分级标准相对客观和精确,操作简单易行,因而有望成为筛选机械取栓患者的工具。本研究结果证实 pCIS 是前循环 LVO 患者取栓治疗不良预后

和发生恶性脑水肿的独立危险因素。

3.2 毛细血管充盈是存在可挽救脑组织(缺血半暗带)的标志,充盈消失则提示不可逆性缺血损伤(核心梗死灶),旨在量化评价毛细血管充盈状态的 CIS 可快速、有效地筛选出能从血管再通治疗中获益的患者^[24]。有研究显示,fCIS 且血流完全再通的患者预后良好率高^[11];也有几项研究提示 CIS 是取栓后临床转归的独立预测因子^[24-26]。Labeyrie 等^[27]的研究则显示,fCIS 且 mTICI > 2a 级的患者预后良好率达 68%,pCIS 且 mTICI > 2a 级的患者预后不良率达 73%。本研究结果与上述文献报道结果相似,但不同的是:(1)在以往研究的基础上着重探讨 pCIS 与取栓后预后不良的关联性。(2)采用更严格的进入、排除标准,单纯 M2 段闭塞及 TIR > 8 h 的患者均被剔除。(3)笔者还分析了 pCIS 与术后恶性脑水肿的关联性。Huang 等^[28]基于一套早期的侧支评价方法也证实了较差的侧支循环是取栓再通后发生恶性脑水肿的危险因素,而恶性脑水肿被认为是术后危及生命的最主要因素,患者病死率高达 80%^[29]。(4)本研究纳入患者的再通率更高,fCIS 组和 pCIS 组的成功再通率分别为 93.55% 和 88.64%,究其原因,可能得益于部分病例采用了直接抽吸技术。

3.3 本研究结果显示,pCIS 组预后不良率 81.82%,恶性脑水肿的比例为 63.64%,术后 90 d 病死率为 43.18%,pCIS 为取栓后预后不良和发生恶性脑水肿的独立危险因素,提示 CIS 不良的前循环 LVO 患者不宜行机械取栓术。但是,对于这一结论仍应谨慎,因为 pCIS 组中仍有 18.18% 的患者可以获得良好预后,这部分患者若接受药物保守治疗预计不会获益,然而目前尚缺乏针对这部分侧支代偿较差患者的对照研究。建议未来的研究可以从两个方面着手:一是在 pCIS 组中进一步筛选出能够从机械取栓术中获益的患者;二是明确 CIS 与术前影像学上的“错配比”或灌注成像的对应关系。

3.4 本研究还发现,pCIS 组合并高血压、冠心病的人数比例较低,合并房颤或心脏瓣膜病的人数比例较高,入院时卒中严重程度较重(入院时 NIHSS 评分更高、ASPECTS 更低)。分析其机制可能为:侧支循环血管的产生遵循负反馈机制,当颅内血管发生硬化、狭窄甚至闭塞时,脑组织释放强烈的缺血、缺氧信号,脑内多巴胺等血管活性受体活跃,促进侧支血管舒缩及新生血管来进行自我保护^[14,30],以保证脑功能的维持,但这一过程需要较长时间。因此,大动脉粥样硬化型卒中由于其长期供血不足,侧支代偿建立较早

且相对完善,当血管完全闭塞时患者症状相对较轻,早期核心梗死灶较小,故入院时 NIHSS 评分偏低,ASPECTS 评分偏高。而心源性卒中多为栓子脱落导致血管突然闭塞,侧支循环不能及时建立,因而入院时病情较重。遗憾的是,本研究因资料不全而未能进行急性卒中治疗低分子肝素试验(Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment, TOAST)病因分型,只对危险因素进行了分析。段振晖等^[26]的研究亦显示,pCIS 患者的基线 NIHSS 评分更高、ASPECTS 评分更低,合并房颤的患者比例较高,与本研究结果相似。

3.5 本研究尚存在以下局限:(1)本研究为单中心回顾性分析,可能存在患者的选择偏倚,需要进一步开展多中心前瞻性研究;(2)不同侧支代偿程度的患者耐受缺血的时间不同,且样本量较少,未能就 TIR 亚组进行分析;(3)不能排除一些未收集或无法测量的患者特征,如家庭经济条件、治疗依从性、康复训练过程等潜在的混杂因素,可能影响 CIS 与临床预后的关联性。

综上所述,pCIS 的前循环 LVO 患者机械取栓术后预后差,发生恶性脑水肿的风险高,应慎重考虑行机械取栓术。

参考文献

- [1] Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials[J]. *Lancet*, 2016, 387(10029):1723-1731.
- [2] Al-Ali F, Elias JJ, Filipkowski DE, et al. Acute ischemic stroke treatment, part 1: patient selection “the 50% barrier and the capillary index score”[J]. *Front Neurol*, 2015, 6:83.
- [3] Albers GW, Marks MP, Kemp S, et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(8):708-718.
- [4] Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(1):11-21.
- [5] Bang OY, Saver JL, Kim SJ, et al. Collateral flow predicts response to endovascular therapy for acute ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2011, 42(3):693-699.
- [6] Leng X, Fang H, Leung TW, et al. Impact of collaterals on the efficacy and safety of endovascular treatment in acute ischaemic stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2016, 87(5):537-544.
- [7] 廖翠芳,钟维章.侧支循环与缺血性脑卒中关系研究新进展[J]. *中国临床新医学*, 2015, 8(7):680-683.
- [8] 黄光坚,高文,覃惠洵,等.脑侧支循环对急性脑梗死患者静脉溶栓疗效及预后的影响[J]. *中国临床新医学*, 2021, 14(9):888-892.
- [9] 中国卒中学会脑血流与代谢分会.缺血性卒中脑侧支循环评估与干预中国指南(2017)[J]. *中华内科杂志*, 2017, 56(6):460-471.

- [10] Al-Ali F, Jefferson A, Barrow T, et al. The capillary index score: rethinking the acute ischemic stroke treatment algorithm. Results from the Borgess Medical Center Acute Ischemic Stroke Registry[J]. J Neurointerv Surg, 2013,5(2):139-143.
- [11] Al-Ali F, Tomsick TA, Connors JJ 3rd, et al. Capillary Index Score in the Interventional Management of Stroke trials I and II[J]. Stroke, 2014,45(7):1999-2003.
- [12] Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale[J]. Stroke, 1989, 20(7):864-870.
- [13] Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, et al. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score[J]. Lancet, 2000,355(9216):1670-1674.
- [14] Zaidat OO, Yoo AJ, Khatri P, et al. Recommendations on angiographic revascularization grading standards for acute ischemic stroke: a consensus statement[J]. Stroke, 2013,44(9):2650-2663.
- [15] Bonita R, Beaglehole R. Recovery of motor function after stroke[J]. Stroke, 1988,19(12):1497-1500.
- [16] Kimberly WT, Dutra BG, Boers AMM, et al. Association of reperfusion with brain edema in patients with acute ischemic stroke: a secondary analysis of the MR CLEAN Trial[J]. JAMA Neurol, 2018, 75(4):453-461.
- [17] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组,急性缺血性脑卒中介入诊疗指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2015,48(5):356-361.
- [18] Hacke W, Kaste M, Fieschi C, et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS II). Second European-Australasian Acute Stroke Study Investigators[J]. Lancet, 1998,352(9136):1245-1251.
- [19] Jones TH, Morawetz RB, Crowell RM, et al. Thresholds of focal cerebral ischemia in awake monkeys[J]. J Neurosurg, 1981,54(6):773-782.
- [20] Olsen TS. Regional cerebral blood flow after occlusion of the middle cerebral artery[J]. Acta Neurol Scand, 1986,73(4):321-337.
- [21] Crowell RM, Marcoux FW, DeGirolami U. Variability and reversibility of focal cerebral ischemia in unanesthetized monkeys[J]. Neurology, 1981,31(10):1295-1302.
- [22] Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2003,34(8):e109-e137.
- [23] Ben Hassen W, Malley C, Boulouis G, et al. Inter- and intraobserver reliability for angiographic leptomeningeal collateral flow assessment by the American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology/Society of Interventional Radiology (ASITN/SIR) scale[J]. J Neurointerv Surg, 2019,11(4):338-341.
- [24] Al-Ali F, Berkhemer OA, Yousman WP, et al. The Capillary Index Score as a marker of viable cerebral tissue: proof of concept—the Capillary Index Score in the MR CLEAN (Multicenter Randomized Clinical Trial of Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke in the Netherlands) trial[J]. Stroke, 2016,47(9):2286-2291.
- [25] Al-Ali F, Elias JJ, Tomsick TA, et al. Relative influence of Capillary Index Score, revascularization, and time on stroke outcomes from the Interventional Management of Stroke III trial[J]. Stroke, 2015, 46(6):1590-1594.
- [26] 段振晖,黄显军,孙文,等. 毛细血管指数评分与前循环急性缺血性卒中血管内治疗转归的相关性[J]. 国际脑血管病杂志, 2018,26(4):251-256.
- [27] Labeyrie PE, Redjem H, Blanc R, et al. The Capillary Index Score before thrombectomy: an angiographic correlate of favorable outcome[J]. J Neurointerv Surg, 2016,8(11):1119-1122.
- [28] Huang X, Yang Q, Shi X, et al. Predictors of malignant brain edema after mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke[J]. J Neurointerv Surg, 2019,11(10):994-998.
- [29] Wu S, Yuan R, Wang Y, et al. Early prediction of malignant brain edema after ischemic stroke[J]. Stroke, 2018,49(12):2918-2927.
- [30] Yoo AJ, Simonsen CZ, Prabhakaran S, et al. Refining angiographic biomarkers of revascularization: improving outcome prediction after intra-arterial therapy[J]. Stroke, 2013,44(9):2509-2512.
- [收稿日期 2022-04-16][本文编辑 余军 韦颖]

本文引用格式

杨明昊,唐建勋,胡利刚,等. 术前毛细血管指数评分评估前循环大血管闭塞取栓术患者预后的应用价值[J]. 中国临床新医学,2023,16(1):77-82.