

预防医学杂志, 2019, 37(3): 64-65, 68.

- [20] De Martinis M, Sirufo MM, Suppa M, et al. IL-33/IL-31 axis in osteoporosis[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(4): 1239.
- [21] Sun Q, Zhen G, Li TP, et al. Parathyroid hormone attenuates osteoarthritis pain by remodeling subchondral bone in mice[J]. Elife, 2021, 10: e66532.
- [22] Saleh H, Eeles D, Hodge JM, et al. Interleukin-33, a target of parathyroid hormone and oncostatin M, increases osteoblastic matrix mineral deposition and inhibits osteoclast formation in vitro[J]. Endo-

crinology, 2011, 152(5): 1911-1922.

- [23] Muñoz J, Akhavan NS, Mullins AP, et al. Macrophage polarization and osteoporosis: a review[J]. Nutrients, 2020, 12(10): 2999.
- [收稿日期 2023-02-03][本文编辑 余 军 韦 颖]

本文引用格式

殷 乐, 张豪杰, 张平超, 等. 老年女性绝经后骨质疏松患者血清 IL-33 水平和骨转换标志物表达水平与骨折风险的关联性研究[J]. 中国临床新医学, 2023, 16(4): 365-370.

论著

血清胱抑素 C 水平与前循环大血管闭塞患者机械取栓后无效再通的关联性分析

李冠一, 张春阳, 李 弘, 杨 斌, 石秋艳, 杨忻谕

基金项目: 河北省重点研发计划大健康服务和生物医药专项(编号: 162777192)

作者单位: 063000 河北, 华北理工大学附属医院神经内科

作者简介: 李冠一, 在读硕士研究生, 研究方向: 脑血管疾病的诊治。E-mail: 2945792013@qq.com

通信作者: 张春阳, 医学博士, 主任医师, 研究方向: 脑血管疾病的诊治。E-mail: zcyycy1979@163.com

[摘要] **目的** 分析血清胱抑素 C(Cys C)水平与前循环大血管闭塞患者机械取栓后无效再通的关联性。**方法** 选择 2019 年 2 月至 2022 年 5 月于华北理工大学附属医院行机械取栓术的急性前循环大血管闭塞的缺血性卒中患者 110 例, 依据术后 3 个月改良 Rankin 量表(mRS)评分将其分为有效再通组(mRS 评分 < 3 分, 49 例), 无效再通组(mRS 评分 ≥ 3 分, 61 例)。比较两组患者的一般临床资料, 采用多因素 logistic 回归分析前循环大血管闭塞患者机械取栓后无效再通的危险因素, 应用受试者工作特征(ROC)曲线评估 Cys C 对无效再通的预测价值。**结果** 术前较高的血清 Cys C 水平($OR = 1.007$)和美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分($OR = 1.936$)是前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者机械取栓后无效再通的独立危险因素($P < 0.05$), 且该两指标均有预测无效再通的应用价值($AUC = 0.922, AUC = 0.884; P < 0.05$), 联合两指标可进一步提高预测效能($AUC = 0.962, P < 0.05$)。**结论** 血清 Cys C 水平和 NIHSS 评分与前循环大血管闭塞患者机械取栓术后的无效再通有关, 有助于临床医师评估患者预后, 识别机械取栓术的优势患者。

[关键词] 胱抑素 C; 急性缺血性脑卒中; 前循环大血管闭塞; 机械取栓; 无效再通

[中图分类号] R 743.32 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2023)04-0370-06

doi: 10.3969/j.issn.1674-3806.2023.04.12

Analysis on the correlation between serum cystatin C level and futile recanalization in patients with anterior circulation large vessel occlusion after mechanical thrombectomy Li Guan-yi, ZHANG Chun-yang, LI Hong, et al. Department of Neurology, Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Hebei 063000, China

[Abstract] **Objective** To analyze the correlation between serum cystatin C(Cys C) level and futile recanalization in patients with anterior circulation large vessel occlusion after mechanical thrombectomy. **Methods** One hundred and ten acute ischemic stroke patients with anterior circulation large vessel occlusion who underwent mechanical thrombectomy in the Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology from February 2019 to May 2022 were selected, and according to their Modified Rankin Scale(mRS) scores 3 months after operation, the patients were divided into the effective recanalization group(with mRS scores < 3 points, 49 cases) and the futile recanalization

group (with mRS scores ≥ 3 points, 61 cases). The general clinical data were compared between the patients in the two groups. Multivariate logistic regression was used to analyze the risk factors of futile recanalization after mechanical thrombectomy in the patients with anterior circulation large vessel occlusion. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of Cys C for futile recanalization. **Results** Higher preoperative serum Cys C level ($OR = 1.007$) and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) scores ($OR = 1.936$) were the independent risk factors for futile recanalization in acute ischemic stroke patients with anterior circulation large vessel occlusion after mechanical thrombectomy ($P < 0.05$), and both of the two indicators had the application value of predicting futile recanalization ($AUC = 0.922$, $AUC = 0.884$, $P < 0.05$), and combining the two indicators could further improve the predicting efficiency ($AUC = 0.962$; $P < 0.05$). **Conclusion** Serum Cys C level and NIHSS score are associated with futile recanalization after mechanical thrombectomy in patients with anterior circulation large vessel occlusion, which is helpful for clinicians to evaluate the prognosis of the patients and identify the patients with advantages of mechanical thrombectomy.

[**Key words**] Cystatin C (Cys C); Acute ischemic stroke; Anterior circulation large vessel occlusion; Mechanical thrombectomy; Futile recanalization

急性缺血性脑卒中是危害人类健康的严重疾病,已成为世界第二大死因,也是我国致残和死亡的主要原因之一^[1],特别是颅内大血管闭塞性脑卒中,其病死率和致残率极高。对于急性大血管闭塞性缺血性脑卒中患者,静脉溶栓再通率较低,疗效欠佳。而血管内机械取栓术作为一种新型的大血管闭塞性缺血性脑卒中治疗方法,其血管再通率优于单纯溶栓治疗^[2],是脑前循环大血管闭塞所致急性缺血性脑卒中的推荐治疗方法^[3]。然而,在临床实践中发现,尽管血管内机械取栓术可实现血管完全再通[实现改良脑梗死溶栓血流分级系统 (Modified Thrombolysis in Cerebral Infarction Score, mTICI) 达 2b 级或 3 级],但仍有 25% ~ 50% 患者的长期预后不佳^[4]。也就是说,闭塞血管的再通也并不总是转化为良好的结局,这种现象被称为“无效再通”。胱抑素 C (cystatin C, Cys C) 是一种由 120 个氨基酸组成的蛋白质,由有核细胞产生,是一种必需的内源性组织蛋白酶抑制剂,主要用于反映肾功能。有研究表明,Cys C 不仅可以评估肾功能,也与动脉粥样硬化的发生、发展和预后有关^[5]。近年有多项研究发现,血清 Cys C 水平与急性脑梗死的发生、发展及转归亦有关联^[6-7]。然而,血清 Cys C 是否与前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者机械取栓后的无效再通相关,目前尚不清楚。鉴此,本研究旨在通过分析前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者机械取栓后无效再通的影响因素,并分析血清 Cys C 水平对机械取栓治疗后无效再通的预测作用。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 2 月至 2022 年 5 月于华北理工大学附属医院神经重症科行机械取栓术的

急性前循环大血管闭塞的缺血性卒中患者 110 例。纳入标准:(1)影像学检查明确诊断为前循环大血管闭塞的急性缺血性脑卒中患者。(2)年龄 ≥ 18 岁。(3)美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分 ≥ 6 分,且 Alberta 卒中项目早期 CT 评分 (Alberta Stroke Program Early CT Score, ASPECTS) ≥ 6 分。(4)发病至入院时间在 6 h 内;或发病至入院时间在 6 ~ 24 h 内,经 CT 灌注成像 (computed tomography perfusion, CTP) 或磁共振弥散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 评估,临床症状严重程度与影像学表现不匹配,存在缺血半暗带。(5)患者家属对手术及术后风险知情并签署手术同意书。(6)血管开通后 mTICI 达到 2b 级或 3 级。排除标准:(1)预计生存期 < 90 d。(2)合并其他严重疾病无法随访,或者术后 3 个月失访者。(3)有活动性出血或有已知的出血倾向。(4)心、肝、肾功能不全。(5)闭塞血管再通失败患者。于术后 3 个月对研究对象行改良 Rankin 量表 (Modified Rankin Scale, mRS) 评分,以 mRS 评分 < 3 分者定义为有效再通组 (49 例),mRS 评分 ≥ 3 分者定义为无效再通组 (61 例)^[8]。本研究经医院医学伦理委员会批准 (20221108026)。

1.2 治疗方法 对符合急性缺血性脑卒中超早期静脉溶栓治疗适应证的患者给予静脉溶栓治疗。发病时间在 3.0 ~ 4.5 h 内的患者给予重组组织型纤溶酶原激活剂 (rt-PA) 静脉溶栓治疗;发病时间在 4.5 ~ 6.0 h 内的患者给予尿激酶静脉溶栓治疗。静脉溶栓后患者神经功能缺损症状改善不明显或进一步恶化者行桥接机械取栓治疗;超过静脉溶栓时间窗以及存在静脉溶栓禁忌证的患者行直接机械取栓治疗。具体

操作:采用改良 Seldinger 技术穿刺股动脉,置入 8F 动脉鞘,行主动脉弓及全脑血管造影,发现闭塞部位,送入 8F 导引导管及泥鳅导丝,在路径图指引下沿导引导管送入微导丝及微导管,穿过闭塞部位,沿微导管送入取栓支架,打开支架等待 5 min,待支架与血栓充分接触后,撤回支架及取栓装置,取出血栓,取栓结束后再行造影明确血管再通情况。如果责任闭塞血管再通后前向血流不能维持,依据患者血管条件,可采取下列补救措施:(1)经微导管推注替罗非班及静脉维持;(2)球囊成形;(3)支架植入。术中依据美国介入和治疗神经放射学学会/介入放射学学会(American Society of Interventional and Therapeutic Neuro-radiology/Society of Interventional Radiology, ASITN/SIR)侧支循环改良评分量表^[9]评价侧支循环状态,由 2 名神经内科介入医师进行综合评定。将 ASITN/SIR 分级为 3~4 级定义为侧支循环良好,0~2 级定义为侧支循环不良。依据 mTICI 评价血管再通情况(血管再通定义:mTICI 为 2b 级或 3 级)。于术后即刻、术后 24 h 复查颅脑 CT,对无出血转化的患者,术后 24 h 口服抗血小板聚集药物,所有患者术后给予调脂、稳定斑块及预防感染、卧床等处理,以避免相关并发症发生。术后由康复科医师根据患者病情给予肢体、吞咽功能等康复训练。

1.3 临床资料收集 通过医院电子病历系统收集患者的临床资料。(1)一般资料:包括性别、年龄、吸烟史、饮酒史、既往病史[高血压病、糖尿病、高脂血症、脑卒中/短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)、冠状动脉粥样硬化性心脏病、心房颤动等]。(2)术前指标:卒中分型[(Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment, TOAST)分型]^[10]、入院时收缩压和

舒张压、术前 NIHSS 评分、ASPECTS 评分、静脉溶栓情况等。(3)术中指标:发病至穿刺时间、闭塞血管部位、侧支循环情况。(4)疗效指标:穿刺成功至再通时间、出血转化(定义为术后 24 h 内复查头颅 CT 证实发生颅内出血,并引起神经功能恶化,NIHSS 评分较恶化前增加 4 分以上^[11-12])。(5)实验室指标:采集患者入院时静脉血 3 ml,离心(3 000 r/min,10 min)后取上清液,应用美国贝克曼 AU5800 全自动生化分析仪测定血尿酸(uric acid,UA)、血清肌酐(creatinine, Cr)及葡萄糖(glucose, GLU)指标水平;血清 Cys C 水平采用免疫比浊法测定,试剂盒购自德国罗氏诊断有限公司。

1.4 统计学方法 应用 SPSS25.0 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,两组间比较采用成组 *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,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数(百分率)[*n*(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析探讨机械取栓术后无效再通的影响因素。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估研究指标对无效再通的预测价值。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 无效再通组术前血清 Cys C、NIHSS 评分高于有效再通组,术中侧支循环不良人数比例大于有效再通组,ASPECTS 评分低于有效再通组,穿刺至再通时间长于有效再通组,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。两组其余指标比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 1。

表 1 两组临床资料比较 [$(\bar{x} \pm s)$, *M*(*P*₂₅, *P*₇₅), *n*(%)]

组 别	例数	性别		年龄 (岁)	吸烟史	饮酒史	高血压	糖尿病	既往脑卒中/ TIA	冠心病	房颤史	高脂血症
		男	女									
有效再通组	49	30(61.22)	19(38.76)	60.78 ± 8.74	14(28.57)	10(20.41)	22(44.90)	14(28.57)	11(22.45)	16(32.65)	18(36.73)	16(32.65)
无效再通组	61	31(50.82)	30(49.18)	71.70 ± 9.04	25(40.98)	20(32.79)	32(52.46)	21(34.43)	15(24.59)	20(32.79)	24(39.34)	24(39.34)
$t/Z/\chi^2$	—	1.191		6.397	1.829	2.099	0.622	0.429	0.069	0.038	0.078	0.526
<i>P</i>	—	0.275		<0.001	0.176	0.147	0.430	0.512	0.793	0.988	0.779	0.468

组 别	例数	TOAST 分型		入院收缩压 (mmHg)	入院舒张压 (mmHg)	GLU (mmol/L)	Cr (μmol/L)	UA (μmol/L)	Cys C (mg/L)	NIHSS 评分 (分)
		大动脉粥样 硬化型	心源性 栓塞型							
有效再通组	49	31(63.27)	18(36.73)	155.29 ± 20.01	87.12 ± 10.68	6.80 (6.00, 8.65)	73.00 (60.00, 82.00)	296.00 (248.50, 358.09)	0.66 (0.60, 0.74)	14.00 (13.00, 16.00)
无效再通组	61	35(57.38)	26(42.62)	158.20 ± 20.09	87.51 ± 13.09	7.10 (5.95, 8.86)	75.00 (69.50, 84.50)	331.00 (285.91, 410.00)	0.99 (0.92, 1.19)	19.00 (17.00, 22.00)
$t/Z/\chi^2$	—	0.393		0.757	0.167	0.668	1.721	1.943	7.579	6.946
<i>P</i>	—	0.531		0.451	0.868	0.504	0.085	0.052	<0.001	<0.001

续表 1

组 别	例数	ASPECTS 评分 (分)	术中侧支循环情况		闭塞动脉部位		静脉溶栓	术后出血 转化	发病至穿刺时间 (min)	穿刺至再通时间 (min)
			良好	不良	颈内动脉	MCA M1 段				
有效再通组	49	10.00(9.00,10.00)	36(73.47)	13(26.53)	19(38.78)	30(61.22)	31(63.27)	6(12.24)	342.00(300.00,390.00)	64.67±18.38
无效再通组	61	9.00(8.00,10.00)	22(36.07)	39(63.93)	32(52.46)	29(47.54)	31(50.82)	16(26.23)	331.00(285.91,410.00)	74.62±14.99
χ^2/χ^2	-	3.639	15.252		2.046		1.711	3.321	1.129	3.127
P	-	<0.001	<0.001		0.153		0.191	0.068	0.259	0.002

注:MCA,大脑中动脉(middle cerebral artery)

2.2 无效再通的影响因素分析结果 以患者术后 90 d 时预后为因变量(有效再通=0,无效再通=1),以表 1 中有统计学意义的指标纳作自变量进行多因素 logistic 回归分析。结果显示,术前较高的血清 Cys C 水平和 NIHSS 评分是前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者机械取栓后无效再通的独立危险因素($P<0.05$)。见表 2。

表 2 机械取栓术后无效再通的多因素 logistic 回归分析结果

自变量	回归系数	标准误	Wald	OR(95%CI)	P
年龄	0.090	0.050	3.250	1.094 (0.992~1.207)	0.071
Cys C 水平	0.007	0.002	8.755	1.007 (1.002~1.011)	0.003
NIHSS 评分	0.660	0.206	10.277	1.936 (1.293~2.899)	0.001
ASPECTS 评分	-1.131	0.912	1.538	0.323 (0.054~1.928)	0.215
侧支循环情况	1.919	1.002	3.673	6.816 (0.957~48.532)	0.055
穿刺至再通时间	0.058	0.031	3.482	1.059 (0.997~1.126)	0.062

2.3 术前血清 Cys C 水平、NIHSS 评分预测机械取栓术后患者无效再通的效能分析结果 ROC 曲线分析结果显示,术前血清 Cys C 水平及 NIHSS 评分均可应用于预测机械取栓术后患者无效再通($P<0.05$),且联合两指标可进一步提高预测效能。见表 3,图 1。

表 3 术前血清 Cys C 水平、NIHSS 评分预测机械取栓术后患者无效再通的 ROC 曲线分析结果

指 标	AUC(95%CI)	P	最佳 截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
Cys C 水平(mg/L)	0.922 (0.863~0.980)	<0.001	0.845	91.80	87.76
NIHSS 评分(分)	0.884 (0.822~0.947)	<0.001	16.50	81.98	79.59
Cys C+NIHSS 评分	0.962 (0.924~1.000)	<0.001	-	95.08	93.88

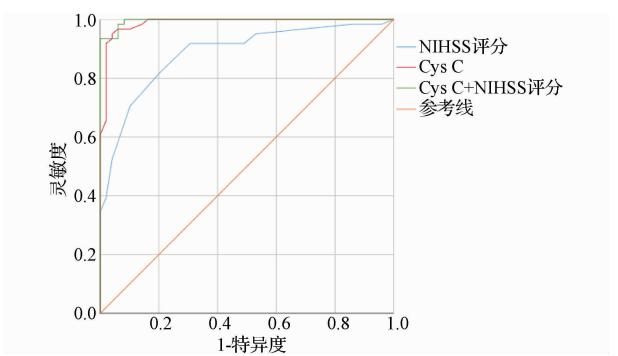


图 1 血清 Cys C 水平、NIHSS 评分以及两指标联合预测机械取栓术后患者无效再通的 ROC 曲线图

3 讨论

3.1 血管内机械取栓术是脑前循环大血管闭塞所致急性缺血性脑卒中的标准治疗方法,随着取栓设备的不断改进,患者血管再通率已达 77%^[13]。van Horn 等^[14]针对 123 例完成 mTICI 3 级再灌注的患者进行了连续评估,发现 54.5% 的患者术后 90 d 的预后不佳,判定为无效再通,说明尽管实现了血管完全再通,但仍有一半以上的患者并未获得良好的预后^[15]。因此,探讨无效再通的影响因素对于合理选择急性缺血性脑卒中患者进行血管内机械取栓治疗有重要意义。有研究显示,年龄、性别、NIHSS 评分与无效再通具有关联性^[16]。Kaginele 等^[17]发现,脑萎缩、脑白质疏松程度与无效再通有关,可评估患者卒中前脑功能状态。Zang 等^[18]也发现基质金属蛋白酶-9(matrix metalloproteinase-9,MMP-9)、腱糖蛋白-C(tenascin-C,TN-C)、硫氧还蛋白、血管性血友病因子裂解酶(a disintegrin and metalloproteinase with thrombospondin type 1 motif,member 13,ADAMTS13)、明胶蛋白等生物标志物也与无效再通具有关联性。

3.2 Cys C 作为一种反映肾功能的生物标志物,在调节血管壁蛋白酶、抗蛋白酶活性以及调节细胞死亡等方面发挥着重要作用^[19]。有研究表明,Cys C 水平与冠心病的严重程度相关^[20-21]。Mathews 等^[22]发现,阿尔茨海默病患者脑脊液的 Cys C 水平是血清中的 5 倍,提示其在中枢神经系统疾病的发生、发展中起到重要作用。Ren 等^[23]发现,较高的 Cys C 水平与症状性颈总动脉狭窄、颈动脉斑块形成和颅外动脉狭窄相关。也有学者发现,较高的血清 Cys C 水平可能是缺血性卒中的危险因素,尤其是在急性缺血性卒中和亚临床脑梗死中^[24],且血清 Cys C 水平与急性脑梗死严重程度及预后也有一定关联性^[25-26]。本研究结果也显示,较高的血清 Cys C 水平是前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者行机械取栓术后发生无效再通的独立危险因素。NIHSS 评分可反映神经功能缺损程度^[27],评分越高,提示神经功能缺损程度越重。本研究结果显示,较高的 NIHSS 评分也是机械取栓术后患者发生无效再通的独立危险因素,且 NIHSS 评分

联合血清 Cys C 能有效预测无效再通的发生,其灵敏度和特异度均在 90% 以上。

3.3 目前,血清 Cys C 水平升高与无效再通发生的具体机制尚不明确,考虑与以下两个方面有关:(1) Cys C 作为半胱氨酸蛋白酶抑制剂,可与组织蛋白酶相互作用,维持动脉内膜下细胞外基质沉积和降解之间的动态平衡。一旦这种平衡被打破,升高的 Cys C 反映了炎症状态的增加,继而增加了动脉粥样硬化斑块的脆弱性,斑块破裂、血栓并发症的发生风险升高^[28]。(2) Cys C 是一种炎症介质,广泛参与各种炎症过程^[29]。急性缺血性脑卒中后可诱发一系列炎症级联反应,尤其大血管闭塞患者,缺血范围大,临床症状重,行血管内机械取栓治疗开通闭塞血管后更容易出现缺血后的再灌注损伤^[30],直接影响了急性缺血性脑卒中患者的预后。

3.4 本研究亦存在一定的局限性:(1) 本研究为回顾性研究,样本量较小,且可能存在地区差异。(2) 研究仅检测了患者入院时的 Cys C 水平,未能动态监测其变化情况。(3) 大部分患者通过电话随访形式进行预后评估,这可能会存在一定的主观个体差异。

综上所述,血清 Cys C 水平对前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者机械取栓后无效再通具有关联性,其联合 NIHSS 评分能有效预测无效再通的发生,但研究结论仍有待进一步验证。期望能通过前瞻性、多中心研究发现更多的预测因子,通过构建预测模型提高风险预警效能,早期识别风险患者并及时予以干预,以改善其预后。

参考文献

- [1] Liu M, Wu B, Wang WZ, et al. Stroke in China: epidemiology, prevention, and management strategies[J]. *Lancet Neurol*, 2007,6(5): 456-464.
- [2] Phan K, Phan S, Huo YR, et al. Outcomes of endovascular treatment of basilar artery occlusion in the stent retriever era: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Neurointerv Surg*, 2016,8(11):1107-1115.
- [3] 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.
- [4] Nie X, Pu Y, Zhang Z, et al. Futile recanalization after endovascular therapy in acute ischemic stroke[J]. *Biomed Res Int*, 2018,2018: 5879548.
- [5] Deo R, Shlipak MG, Ix JH, et al. Association of cystatin C with ischemia in patients with coronary heart disease[J]. *Clin Cardiol*, 2009,32(11): E18-E22.
- [6] Ling-Cong, Hong-Zhao, Yu-Wang, et al. The serum homocysteine level in patients with acute ischemic stroke(AIS) after thrombolysis and its relationship with clinical outcomes[J]. *Rev Assoc Med Bras*(1992), 2018,64(5):438-442.
- [7] 毛少明,曾倩,任希莎,等.血清 CysC、Hcy 和 Lp(a) 水平升高与急性脑梗死病情严重程度关系[J]. *标记免疫分析与临床*, 2019,26(8):1321-1324.
- [8] Xu H, Jia B, Huo X, et al. Predictors of futile recanalization after endovascular treatment in patients with acute ischemic stroke in a multicenter registry study[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020,29(10): 105067.
- [9] 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.
- [10] Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment[J]. *Stroke*, 1993,24(1):35-41.
- [11] 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.
- [12] Shahjouei S, Tsigoulis G, Goyal N, et al. Safety of intravenous thrombolysis among patients taking direct oral anticoagulants: a systematic review and meta-analysis[J]. *Stroke*, 2020,51(2):533-541.
- [13] Hussein HM, Saleem MA, Qureshi AI. Rates and predictors of futile recanalization in patients undergoing endovascular treatment in a multicenter clinical trial[J]. *Neuroradiology*, 2018,60(5):557-563.
- [14] van Horn N, Knip H, Leischner H, et al. Predictors of poor clinical outcome despite complete reperfusion in acute ischemic stroke patients[J]. *J Neurointerv Surg*, 2021,13(1):14-18.
- [15] Menon BK, Al-Ajlan FS, Najm M, et al. Association of clinical, imaging, and thrombus characteristics with recanalization of visible intracranial occlusion in patients with acute ischemic stroke[J]. *JAMA*, 2018,320(10):1017-1026.
- [16] Hussein HM, Georgiadis AL, Vazquez G, et al. Occurrence and predictors of futile recanalization following endovascular treatment among patients with acute ischemic stroke: a multicenter study[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2010,31(3):454-458.
- [17] Kaginele P, Beer-Furlan A, Joshi KC, et al. Brain atrophy and leukoaraiosis correlate with futile stroke thrombectomy[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2021,30(8):105871.
- [18] Zang N, Lin Z, Huang K, et al. Biomarkers of unfavorable outcome in acute ischemic stroke patients with successful recanalization by endovascular thrombectomy[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2020,49(6):583-592.
- [19] Gauthier S, Kaur G, Mi W, et al. Protective mechanisms by cystatin C in neurodegenerative diseases[J]. *Front Biosci (Schol Ed)*, 2011, 3(2):541-554.
- [20] 孙亚召,孙东旭,黄淑田,等.超敏 C 反应蛋白和胱抑素 C 与冠心病的关联性研究[J]. *中国临床新医学*, 2019,12(1):60-62.
- [21] 孟照娜,李宝寅,王要鑫,等.急性心肌梗死患者血清胱抑素 C B 型脑钠肽水平变化及临床意义[J]. *中国临床新医学*, 2016,9(9):788-790.

[22] Mathews PM, Levy E. Cystatin C in aging and in Alzheimer’s disease[J]. Ageing Res Rev, 2016,32:38 – 50.

[23] Ren J, Dong X, Nao J. Serum cystatin C is associated with carotid atherosclerosis in patients with acute ischemic stroke[J]. Neurol Sci, 2020,41(10):2793 – 2800.

[24] Wang Y, Li W, Yang J, et al. Association between cystatin C and the risk of ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. J Mol Neurosci, 2019,69(3):444 – 449.

[25] Zeng Q, Lin K, Yao M, et al. Significant correlation between cystatin C, cerebral infarction, and potential biomarker for increased risk of stroke[J]. Curr Neurovasc Res, 2015,12(1):40 – 46.

[26] 曾 琼,魏丽玲,方敬念,等. 血清胱抑素 C 水平与急性脑梗死病情及预后的关系研究[J]. 汕头大学医学院学报,2017,30(4):206 – 207.

[27] Lyden P, Lu M, Jackson C, et al. Underlying structure of the National Institutes of Health Stroke Scale: results of a factor analysis. NINDS tPA Stroke Trial Investigators[J]. Stroke, 1999,30(11):2347 – 2354.

[28] Curhan G. Cystatin C: a marker of renal function or something more? [J]. Clin Chem, 2005,51(2):293 – 294.

[29] Yang B, Zhu J, Miao Z, et al. Cystatin C is an independent risk factor and therapeutic target for acute ischemic stroke[J]. Neurotox Res, 2015,28(1):1 – 7.

[30] Duan Z, Huang X, Gao J, et al. Application of capillary index score in predicting three-month functional outcome after endovascular treatment for acute ischemic stroke in China[J]. Interv Neuroradiol, 2020,26(3):309 – 315.

[收稿日期 2022 – 12 – 29][本文编辑 余 军 韦 颖]

本文引用格式
李冠一,张春阳,李 弘,等. 血清胱抑素 C 水平与前循环大血管闭塞患者机械取栓后无效再通的关联性分析[J]. 中国临床新医学,2023,16(4):370 – 375.

论 著

全胸腔镜微创心脏手术临床疗效分析

张 泽, 蒋 伟, 李思聪, 韦科全, 罗金龙, 龙小毛

基金项目: 广西卫生健康委资助项目(编号:Z-A20220090); 广西科技厅自然科学基金资助项目(编号:2016GXNSFAA380079)

作者单位: 533000 百色,右江民族医学院(张 泽); 530021 南宁,广西壮族自治区人民医院(广西医学科学院)心胸血管外科(蒋 伟, 李思聪,罗金龙,龙小毛); 530000 南宁,广西医科大学(韦科全)

作者简介: 张 泽,在读硕士研究生,研究方向:心脏外科微创手术治疗。E-mail:31886459@qq.com

通信作者: 龙小毛,医学博士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:心脏外科微创手术治疗。E-mail:longluke@126.com

[摘要] **目的** 分析全胸腔镜微创心脏手术的临床疗效。**方法** 回顾性分析广西壮族自治区人民医院心胸血管外科 2013 年 1 月至 2021 年 5 月完成的 206 例全胸腔镜微创心脏手术的临床资料。其中房间隔缺损 109 例,伴三尖瓣中、重度关闭不全 32 例;二尖瓣瓣膜病 58 例,伴三尖瓣中、重度关闭不全 28 例,合并血栓 6 例;单纯三尖瓣关闭不全 22 例;左房黏液瘤 17 例。**结果** 所有患者手术获得成功,1 例扩大切口改为胸腔镜辅助小切口,无二次开胸止血,无手术死亡。全组无术后残余漏、瓣周漏。手术时间(268.8 ± 70.6)min,体外循环时间(140.3 ± 64.7)min,升主动脉阻断时间(98.1 ± 56.3)min,术中出血量(230 ± 140)ml。术中用血浆(232 ± 245)ml,红细胞(2.1 ± 1.5)U。ICU 监护时间(28.6 ± 22.4)h,呼吸机辅助时间(16.4 ± 10.3)h。术后引流(598 ± 210)ml,术后输血浆(446 ± 330)ml。平均术后 4.8 d 拔除引流管,术后住院时间(12.6 ± 4.7)d。56.8% (117/206)的患者在住院期间未输血。术后随访 1 ~ 60 个月,患者心功能良好,NYHA 分级均为 I ~ II 级。**结论** 全胸腔镜微创心脏手术具有损伤小、易接受和恢复快等优点,值得临床推广。

[关键词] 全胸腔镜; 心脏病; 微创心脏手术

[中图分类号] R 654.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674 – 3806(2023)04 – 0375 – 04
doi:10.3969/j.issn.1674 – 3806.2023.04.13

Analysis on the clinical efficacy of minimally invasive cardiac surgery under total thoracoscopy ZHANG Ze, JIANG Wei, LI Si-cong, et al. Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, China

[Abstract] **Objective** To analyse the clinical efficacy of minimally invasive cardiac surgery under total thoracoscopy. **Methods** A retrospective analysis was performed on 206 patients who underwent minimally invasive cardiac surgery under total thoracoscopy in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery of the People’s Hospital of