

DOI:10.16781/j.0258-879x.2018.09.1013

· 专题报道 ·

RAPID 软件在急性缺血性脑卒中血管内治疗患者预后预测中的应用价值

张萍¹, 张敏敏¹, 杨鹏飞¹, 陆建平², 刘建民^{1*}, 张永巍¹, 邓本强^{1*}

1. 海军军医大学(第二军医大学)长海医院脑血管病中心, 上海 200433

2. 海军军医大学(第二军医大学)长海医院影像医学科, 上海 200433

[摘要] **目的** 探讨基于脑计算机断层扫描灌注成像(CTP)的 RAPID 软件在行血管内治疗的前循环急性缺血性脑卒中患者预后预测中的应用价值, 并探寻影响患者预后的指标。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2018 年 2 月于海军军医大学(第二军医大学)长海医院行血管内治疗, 完成脑 CTP 检查及 RAPID 软件进行后期图像分析, 且术后血管再通达改良脑梗死溶栓(mTICI) 2b 级及以上的前循环急性缺血性脑卒中患者的病历资料。根据术后 3 个月改良 Rankin 量表(mRS)评分, 将患者分为预后良好组(mRS 评分 ≤ 2 分)和预后不良组(mRS 评分 > 2 分)。比较两组年龄、入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分等一般资料以及 RAPID 软件分析结果, 包括达峰时间 > 4 s、 > 6 s、 > 8 s、 > 10 s 的低灌注区体积($V_{Tmax>4s}$ 、 $V_{Tmax>6s}$ 、 $V_{Tmax>8s}$ 、 $V_{Tmax>10s}$)和梗死核心区体积($V_{CBF<30\%}$)、脑血流不匹配体积和不匹配指数(MMR)。采用多因素 logistic 回归分析筛选预测因素, 并获得预测公式。采用受试者工作特征(ROC)曲线评价该预测公式的预测能力。**结果** 符合入组标准的前循环急性缺血性脑卒中患者共 137 例, 预后良好组 92 例, 预后不良组 45 例。预后良好组患者的年龄、入院时 NIHSS 评分均低于预后不良组, 差异均有统计学意义($t = -4.21$ 、 -4.06 , P 均 < 0.01)。预后良好组 $V_{Tmax>6s}$ 、 $V_{Tmax>8s}$ 、 $V_{Tmax>10s}$ 、 $V_{CBF<30\%}$ 均小于预后不良组, MMR 大于预后不良组, 差异均有统计学意义($Z = -3.11$ 、 -3.17 、 -3.38 、 -4.52 、 -3.74 , P 均 < 0.01)。Logistic 回归分析显示年龄、 $V_{CBF<30\%}$ 小是大血管闭塞所致前循环急性缺血性脑卒中血管内治疗患者预后良好的影响因素[比值比(OR)=0.904, 95% 置信区间(CI): 0.860~0.950; OR=0.976, 95% CI: 0.964~0.988; P 均 < 0.01]。预测公式为 $\text{Logit}(P) = 8.454 - 0.024 \times V_{CBF<30\%} - 0.101 \times \text{年龄}$ 。ROC 曲线分析结果显示该预测公式的曲线下面积为 0.786 (95% CI: 0.699~0.873, $P < 0.01$)。**结论** $V_{CBF<30\%}$ 和年龄是前循环急性缺血性脑卒中血管内治疗患者预后的独立预测因素, 年龄越小、 $V_{CBF<30\%}$ 越小预后良好的可能越大。基于 CTP 的 RAPID 软件可用于术前筛选适合血管内治疗的前循环急性缺血性脑卒中患者, 值得临床推广。

[关键词] 计算机断层扫描灌注成像; RAPID 软件; 血管内治疗; 缺血性脑卒中; 预后

[中图分类号] R 743.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2018)09-1013-06

Application of RAPID software in predicting prognosis of acute ischemic stroke patients with endovascular treatment

ZHANG Ping¹, ZHANG Min-min¹, YANG Peng-fei¹, LU Jian-ping², LIU Jian-min^{1*}, ZHANG Yong-wei¹, DENG Ben-qiang^{1*}

1. Stroke Center, Changhai Hospital, Navy Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

2. Department of Medical Imaging, Changhai Hospital, Navy Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To explore the application value of RAPID software based on computed tomography perfusion (CTP) in predicting the outcome of anterior circulation acute ischemic stroke patients with endovascular therapy, and to investigate the indicators influencing prognosis of the patients. **Methods** A retrospective analysis was done on the clinical data of patients with anterior circulation acute ischemic stroke. All patients underwent endovascular treatment in Changhai Hospital of Navy Medical University (Second Military Medical University) between Jan. 2017 and Feb. 2018, completed cerebral CTP examination and had image analysis results by RAPID software, and the postoperative endovascular reperfusion achieved a modified thrombolysis in cerebral infarction (mTICI) grade $\geq 2b$. According the modified Rankin scale (mRS) score at 3 months after surgery, the patients were divided into good prognosis (mRS score ≤ 2) and poor prognosis (mRS

[收稿日期] 2018-07-30 **[接受日期]** 2018-08-23

[基金项目] 上海市科委医学引导项目(124119a8900), 上海市科技创新行动计划重点项目(14401970304)。Supported by Medical Guiding Project of Shanghai Science and Technology Committee (124119a8900) and Key Program of Technology and Innovation Action Plan of Shanghai (14401970304)。

[作者简介] 张萍, 博士, 讲师、主治医师。E-mail: pingzhang1121@126.com

*通信作者(Corresponding authors)。Tel: 021-31161784, E-mail: chstroke@163.com; Tel: 021-31161940, E-mail: xiaocalf@163.com

score > 2) groups. The age, National Institutes of Health stroke scale (NIHSS) score on admission and the image analysis results by RAPID software, including the volumes of hypoperfusion of time to maximum > 4 s, > 6 s, > 8 s, > 10 s ($V_{T_{max}>4s}$, $V_{T_{max}>6s}$, $V_{T_{max}>8s}$, $V_{T_{max}>10s}$), core volume of necrosis ($V_{CBF<30\%}$), mismatch volume and the mismatch ratio (MMR), were compared between the two groups. Logistic regression analysis was used to investigate the prognostic predictors and obtain a prediction formula. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the prediction value of the prediction formula. **Results** Totally 137 patients with anterior circulation acute ischemic stroke were included, including 92 patients in the good prognosis group and 45 in poor prognosis group. The age and NIHSS score on admission were significantly lower in the good prognosis group than those in the poor prognosis group ($t = -4.21$ and -4.06 , both $P < 0.01$). Compared with the poor prognosis group, the $V_{T_{max}>6s}$, $V_{T_{max}>8s}$, $V_{T_{max}>10s}$ and $V_{CBF<30\%}$ were significantly smaller, and the MMR was significantly lower in the good prognosis group ($Z = -3.11, -3.17, -3.38, -4.52$ and -3.74 , all $P < 0.01$). Logistic regression analysis showed that young and small $V_{CBF<30\%}$ were independent predicting factors of good prognosis (odds ratio [OR] = 0.904, 95% confidence interval [CI] 0.860-0.950; OR = 0.976, 95% CI 0.964-0.988; both $P < 0.01$). A prediction formula was obtained: $\text{Logit}(P) = 8.454 - 0.024 \times V_{CBF<30\%} - 0.101 \times \text{age}$, and the area under the ROC curve of the prediction formula was 0.786 (95% CI 0.699-0.873, $P < 0.01$). **Conclusion** The age and $V_{CBF<30\%}$ are independent factors influencing outcome of patients with anterior circulation acute ischemic stroke. RAPID software based on CTP can be used for preoperative screening of patients with anterior circulation acute ischemic stroke suitable for endovascular treatment, which is worthy of clinical promotion.

[Key words] computed tomography perfusion; RAPID software; endovascular treatment; ischemic stroke; prognosis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2018, 39(9): 1013-1018]

血管内治疗是治疗大动脉闭塞或狭窄急性缺血性脑卒中的有效方法^[1], 即使超过 6 h 时间窗但存在影像不匹配的患者仍可能获益^[2]。血管成功再通后患者并非都能获得良好预后, 选择合适的患者是影响血管内治疗效果的重要因素。目前尚没有能很好预测患者预后的指标。如何选择适合血管内治疗的患者是对临床医师的重大挑战。计算机断层扫描灌注成像 (computed tomography perfusion, CTP) 检查时间短、禁忌证少, 基于 CTP 的自动图像后处理系统 RAPID 软件处理速度快, 对梗死灶体积评估的准确性与磁共振弥散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 相似^[3]。RAPID 软件是一款食品药品监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 认可的用于科研的软件, 且完全自动化, CTP 检查完成后可利用其快速在线评估 CTP 图像和脑血流不匹配体积, 不仅可预测梗死灶的体积, 还与脑侧支循环状态相关, 能够有效指导临床医师筛选适合血管内治疗的急性缺血性脑卒中患者^[4-6]。目前国内鲜有基于 CTP 的 RAPID 软件在急性缺血性脑卒中血管内治疗中应用的相关研究, 本研究探讨 RAPID 软件指导下的急诊血管内治疗前循环急性缺血性脑卒中患者的结局, 以期找到能预测患者预后的指标, 从而精准指导临床工作。

1 资料和方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2017 年 1 月至 2018 年 2 月于海军军医大学 (第二军医大学) 长海医院完成脑 CTP 检查后行急诊血管内治疗的所有前循环急性缺血性脑卒中患者。所有患者在血管内治疗前行一站式计算机断层扫描 (computed tomography, CT) 检查, 包括头颅 CT 平扫、计算机断层扫描血管成像 (computed tomography angiography, CTA) 和 CTP 检查, 然后应用 RAPID 软件 (iSchemaView Inc, Menlo Park, CA) 自动分析患者的脑灌注情况。纳入标准: (1) 术前完成脑 CTP 检查并应用 RAPID 软件自动分析的前循环大动脉闭塞或狭窄急性缺血性脑卒中患者; (2) 急诊行血管内治疗, 适应证和治疗方式均符合《急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识 (2017)》^[7]; (3) 术后血管再通达到改良脑梗死溶栓 (modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI) 2b 级及以上; (4) 血管内治疗后均采用规范化缺血性脑卒中内科治疗。排除标准: (1) 围手术期发生的急性缺血性脑卒中; (2) 伴其他致死、致残性疾病; (3) 术后 3 个月失访。本研究通过海军军医大学 (第二军医大学) 长海医院医学伦理委员会审批。

1.2 临床资料收集与预后评价 收集患者的性别、年龄, 高血压病、糖尿病、吸烟史等脑血管病危险因素, 入院时美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health stroke scale, NIHSS) 评分, 静脉溶栓情况, 发病至血管再通时间, 以及闭塞血管部位。预后判定采用术后3个月改良 Rankin 量表 (modified Rankin scale, mRS) 评分: mRS 评分 ≤ 2 分为预后良好, mRS 评分 > 2 分为预后不良。

1.3 RAPID 软件分析结果评估 收集患者手术前的 RAPID 软件分析结果, 包括达峰时间 > 4 s 的低灌注区体积 ($V_{T_{max}>4s}$)、达峰时间 > 6 s 的低灌注区体积 ($V_{T_{max}>6s}$)、达峰时间 > 8 s 的低灌注区体积 ($V_{T_{max}>8s}$)、达峰时间 > 10 s 的低灌注区体积 ($V_{T_{max}>10s}$)、梗死核心区体积 ($V_{CBF<30\%}$)、脑血流不匹配体积和不匹配指数 (mismatch ratio, MMR)。 $V_{CBF<30\%}$ 定义为脑血流量 (cerebral blood flow, CBF) $< 30\%$ 的脑组织体积^[5]; $MMR = V_{T_{max}>6s} / V_{CBF<30\%}$ 。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 17.0 软件进行数据分析。计量资料若符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验; 不符合正态分布以中位数 (下

四分位数, 上四分位数) 表示, 组间采用 Mann-Whitney U 非参数检验。计数资料以例数和百分数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。对单因素分析 $P < 0.05$ 的变量行多因素 logistic 回归分析以筛选预测因素, 并获得预测公式。采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线评价预测公式的预测价值。检验水准 (α) 为 0.05。

2 结果

2.1 一般资料 2017年1月至2018年2月于海军军医大学 (第二军医大学) 长海医院行血管内治疗的前循环急性缺血性脑卒中患者共 151 例, 其中 7 例未在术前行脑 CTP 检查, 3 例未达到 mTICI 2b 级再通, 失访 4 例。纳入研究患者 137 例, 其中预后良好组 92 例, 预后不良组 45 例。预后良好组患者的年龄、入院时 NIHSS 评分均低于预后不良组, 差异均有统计学意义 ($t = -4.21$ 、 -4.06 , P 均 < 0.01)。两组在性别、高血压病、糖尿病、高脂血症、吸烟史、心房颤动及瓣膜性心脏病史、手术前静脉溶栓治疗、发病至血管再通时间及闭塞血管部位方面差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。见表 1。

表 1 预后良好组与预后不良组前循环急性缺血性脑卒中患者一般资料

Tab 1 Characteristics of patients with anterior circulation acute ischemic stroke in good and poor prognosis groups

Characteristic	Good prognosis $N=92$	Poor prognosis $N=45$	Statistic	P value
Age (year), $\bar{x} \pm s$	64.86 \pm 10.95	72.87 \pm 10.29	$t = -4.21$	< 0.01
Male n (%)	59 (64.13)	26 (57.78)	$\chi^2 = 0.52$	0.47
Hypertension n (%)	56 (60.87)	25 (55.56)	$\chi^2 = 0.36$	0.55
Diabetes mellitus n (%)	12 (13.04)	6 (13.33)	$\chi^2 = 0.70$	0.40
Hyperlipoidemia n (%)	25 (27.17)	12 (26.67)	$\chi^2 = 2.54$	0.11
Smoking n (%)	24 (26.09)	13 (28.89)	$\chi^2 = 0.12$	0.73
AF and VHD n (%)	25 (27.17)	13 (28.89)	$\chi^2 = 0.46$	0.50
Intravenous thrombolysis n (%)	22 (23.91)	8 (17.78)	$\chi^2 = 0.82$	0.36
NIHSS score on admission $\bar{x} \pm s$	13.47 \pm 6.19	17.91 \pm 5.75	$t = -4.06$	< 0.01
ORT t/\min , $M(Q_L, Q_U)$	386.50 (301.75, 597.50)	396.00 (286.00, 640.00)	$Z = -0.09$	0.93
Occlusion site n (%)			$\chi^2 = 3.08$	0.21
Intracranial internal carotid artery	29 (31.52)	20 (44.44)		
Middle cerebral artery	61 (71.74)	23 (51.11)		
Anterior cerebral artery	2 (2.17)	2 (4.44)		

AF: Atrial fibrillation; VHD: Valvular heart disease; NIHSS: National Institutes of Health stroke scale; ORT: Onset-to-recanalization time; $M(Q_L, Q_U)$: Median (lower quartile, upper quartile)

2.2 基于 CTP 的 RAPID 软件分析结果 预后良好组 $V_{T_{max}>6s}$ 、 $V_{T_{max}>8s}$ 、 $V_{T_{max}>10s}$ 、 $V_{CBF<30\%}$ 均小于预后不良组, 差异均有统计学意义 ($Z = -3.11$ 、 -3.17 、 -3.38 、 -4.52 , P 均 < 0.01)。预后良好组 MMR 大于预后不良组, 差异有统计学意义 ($Z = -3.74$, $P < 0.01$)。两组 $V_{T_{max}>4s}$ 和脑血流

不匹配体积差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。见表 2。

2.3 影响前循环急性缺血性脑卒中血管内治疗预后的多因素分析 将表 1、表 2 中 $P < 0.05$ 的变量作为自变量, 包括年龄、入院时 NIHSS 评分、 $V_{T_{max}>6s}$ 、 $V_{T_{max}>8s}$ 、 $V_{T_{max}>10s}$ 、 $V_{CBF<30\%}$, 由于

MMR = $V_{T_{max}>6s} / V_{CBF<30\%}$, 所以 MMR 不重复纳入自变量; 将预后作为因变量进行多因素 logistic 回归分析。多因素分析结果 (表 3) 显示, 年龄小和 $V_{CBF<30\%}$ 小是前循环大动脉闭塞急性缺血性脑卒中

血管内治疗预后良好的影响因素 (P 均 < 0.01)。获得预测公式为 $\text{Logit}(P) = 8.454 - 0.024 \times V_{CBF<30\%} - 0.101 \times \text{年龄}$ 。 $V_{CBF<30\%}$ 越小、年龄越小, 预后越好。

表 2 预后良好组与预后不良组前循环急性缺血性脑卒中患者 RAPID 软件分析结果

Tab 2 RAPID results of patients with anterior circulation acute ischemic stroke in good and poor prognosis groups

Parameter	Good prognosis $n=92$	Poor prognosis $n=45$	Z value	P value
$V_{T_{max}>4s}$ V/mL	251.50 (192.75, 342.25)	276.00 (235.25, 389.25)	-1.69	0.09
$V_{T_{max}>6s}$ V/mL	126.00 (94.00, 184.75)	180.00 (134.25, 260.50)	-3.11	< 0.01
$V_{T_{max}>8s}$ V/mL	78.50 (50.00, 140.50)	132.50 (89.00, 193.75)	-3.17	< 0.01
$V_{T_{max}>10s}$ V/mL	47.50 (16.75, 99.25)	97.00 (44.00, 144.25)	-3.38	< 0.01
$V_{CBF<30\%}$ V/mL	6.00 (0.00, 23.00)	38.00 (15.75, 73.75)	-4.52	< 0.01
Mismatch volume V/mL	118.00 (79.75, 160.75)	136.00 (92.50, 174.50)	-1.34	0.18
MMR	15.85 (5.40, 100.00)	5.10 (2.30, 12.13)	-3.74	< 0.01

$V_{T_{max}>4s}$, $V_{T_{max}>6s}$, $V_{T_{max}>8s}$ and $V_{T_{max}>10s}$ were the volumes of hypoperfusion of time to maximum (T_{max}) $> 4s$, $> 6s$, $> 8s$ and $> 10s$, respectively; $V_{CBF<30\%}$: Volume of infarction core (brain tissue volume with cerebral blood flow [CBF] $< 30\%$); MMR: Mismatch ratio ($V_{T_{max}>6s} / V_{CBF<30\%}$); M (Q_L, Q_U): Median (lower quartile, upper quartile)

表 3 影响前循环急性缺血性脑卒中血管内治疗预后的多因素 logistic 回归分析

Tab 3 Multivariate logistic regression analysis for prognosis factors of anterior circulation acute ischemic stroke with endovascular treatment

Variable	B	SE	Wald	OR (95% CI)	P value
Age	-0.101	0.025	15.749	0.904 (0.860, 0.950)	< 0.01
$V_{CBF<30\%}$	-0.024	0.006	14.387	0.976 (0.964, 0.988)	< 0.01

$V_{CBF<30\%}$: Volume of infarction core (brain tissue volume with cerebral blood flow [CBF] $< 30\%$); B: Regression coefficient; SE: Standard error; OR: Odds ratio; CI: Confidence interval

2.4 预测公式的 ROC 曲线分析 对年龄和 $V_{CBF<30\%}$ 得到的预测公式行 ROC 曲线 (图 1) 分析, 曲线下面积为 0.786 (95% CI: 0.699~0.873, $P < 0.01$)。Logit (P) 为 0.59 时预后良好的可能性最大, 灵敏度为 83.5%, 特异度为 69.6%。说明该预测公式对前循环急性缺血性脑卒中患者血管内治疗预后有一定的预测价值。

3 讨论

本研究显示基于脑 CTP 的 RAPID 软件有预测前循环急性缺血性脑卒中血管内治疗患者预后的能力, 年龄和 $V_{CBF<30\%}$ 是其预测预后的独立影响因素, $V_{CBF<30\%}$ 和年龄越小预后良好的可能性越大。这与既往的研究结果一致。Aghaebrahim 等^[8]对比了使用脑 CTP 和不使用脑 CTP (使用 RAPID 软件分析图像) 筛选适合血管内治疗的患者, 发现术前使用脑 CTP 易行且不会延长患者入院至静脉溶栓时间, 且较未使用 CTP 筛选患者的预后更好。RAPID 软件能快速分析 CTP 图像, 往往在 CTP 完成 5~7 min 内自动生成定量数据并传送至医院的图片存档与传输系统 (picture archiving and communication system, PACS), 并准确计算 $V_{CBF<30\%}$ 和缺血半暗带体积, 有高效、准确的特点^[9], 从而使脑卒中团队更及时、准确地准备手术, 让家属更快地做出决定。应用 DWI 或 CTP 评估临床半暗带分诊醒卒中及迟发型卒中应用 Trevo 装置取栓治疗 (DWI or CTP Assessment with

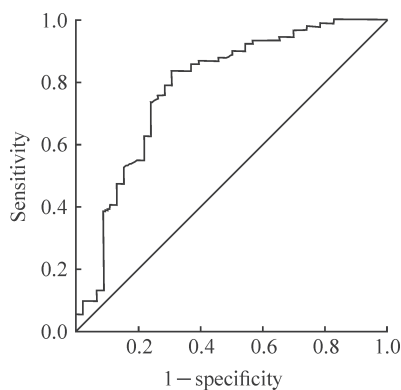


图 1 预测公式的 ROC 曲线

Fig 1 ROC curve of predictor formula

ROC: Receiver operating characteristic

Clinical Mismatch in the Triage of Wake-Up and Late Presenting Strokes Undergoing Neurointervention with Trevo, DAWN) 研究证实, 发病 6~24 h 梗死核心区体积小、缺血半暗带体积大的前循环急性缺血性脑卒中患者可从血管内治疗获益, 此研究选择患者的重要依据即采用 RAPID 软件发现影像学脑血流不匹配^[2]。由 RAPID 软件分析选择的发病 6~24 h 行血管内治疗急性缺血性脑卒中患者的预后良好率与发病 6 h 内治疗患者的预后良好率相似 (49% vs 46%)^[10]。斯坦福大学的影像学评估后血管内治疗缺血性脑卒中 (The Endovascular Therapy Following Imaging Evaluation for Ischemic Stroke, DEFUSE 3) 研究也采用 RAPID 软件评估患者 $V_{CBF<30\%}$ 和低灌注区域, 选择的患者行血管内治疗亦获得了良好疗效^[11]。这些研究结果说明 RAPID 软件分析结果是筛选适合急诊行血管内治疗的急性缺血性脑卒中患者重要依据。

RAPID 软件能根据脑 CTP 得到很多脑灌注相关数据, 其中 $V_{CBF<30\%}$ 和缺血半暗带体积最为重要。 V_{Tmax} 是一个综合指标, 反映 CBF 下降程度, 与血管狭窄和侧支循环相关, 且受 CT 机器参数变化的影响小, 是较为稳定的指标。本研究单因素分析发现, 预后良好组较预后不良组的 $V_{Tmax}>6s$ 、 $V_{Tmax}>8s$ 、 $V_{Tmax}>10s$ 、 $V_{CBF<30\%}$ 更小、MMR 更大。说明预后良好患者达峰时间 $>6s$ 的脑体积均不同程度地影响患者预后。但多因素 logistic 回归分析发现, 仅 $V_{CBF<30\%}$ 和年龄是预后的独立预测因素。可见真正决定预后的还是术前 $V_{CBF<30\%}$, 只有 $V_{CBF<30\%}$ 较小即存在影像学脑血流不匹配时才能获得良好预后。Leiva-Salinas 等^[12]研究认为 $V_{CBF<30\%}$ 是预后的强预测因素。而血管内支架取栓治疗 (Solitaire With the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment, SWIFT PRIME) 研究证实 $V_{CBF<30\%}$ 是梗死灶体积的预测因素^[5,13], 但 $V_{CBF<30\%}$ 与预后的相关研究较少, 特别是在中国人群中尚无相关研究。本研究综合分析患者临床资料和 RAPID 软件分析结果, 得到预测公式的曲线下面积为 0.786, 有一定的临床指导价值。此外该预测公式仅涉及年龄和 $V_{CBF<30\%}$, 运用方便, 且有较高的灵敏度和特异度。可见 RAPID 软件值得在临床推广, 为医师精

准选择适合血管内治疗的急性缺血性脑卒中患者提供依据。

但是, 本研究有局限性。首先本研究为单中心回顾性研究, 样本量小, 还需要 RAPID 软件在国内推广后扩大样本量以进行多中心前瞻性研究; 第二, 本研究仅纳入前循环大动脉闭塞急性缺血性脑卒中血管内治疗患者, RAPID 软件在后循环中的应用价值有待探讨。

综上所述, 基于脑 CTP 的 RAPID 软件对术前筛选适合血管内治疗的前循环急性缺血性脑卒中患者有很好的价值。 $V_{CBF<30\%}$ 和年龄是前循环急性缺血性脑卒中患者血管内治疗预后的独立预测因素, 有较好的预测能力。

[参 考 文 献]

- [1] PATEL V P, HEIT J J. Ischemic stroke treatment trials: neuroimaging advancements and implications[J]. *Top Magn Reson Imaging*, 2017, 26: 133-139.
- [2] NOGUEIRA R G, JADHAV A P, HAUSSEN D C, BONAFE A, BUDZIK R F, BHUVA P, et al; DAWN Trial Investigators. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378: 11-21.
- [3] CEREDA C W, CHRISTENSEN S, CAMPBELL B C, MISHRA N K, MLYNASH M, LEVI C, et al. A benchmarking tool to evaluate computer tomography perfusion infarct core predictions against a DWI standard[J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2016, 36: 1780-1789.
- [4] LANSBERG M G, CHRISTENSEN S, KEMP S, MLYNASH M, MISHRA N, FEDERAU C, et al; CT Perfusion to Predict Response to Recanalization in Ischemic Stroke Project (CRISP) Investigators. Computed tomographic perfusion to predict response to recanalization in ischemic stroke[J]. *Ann Neurol*, 2017, 81: 849-856.
- [5] MOKIN M, LEVY E I, SAVER J L, SIDDIQUI A H, GOYAL M, BONAFÉ A, et al; SWIFT PRIME Investigators. Predictive value of RAPID assessed perfusion thresholds on final infarct volume in SWIFT PRIME (Solitaire With the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment)[J]. *Stroke*, 2017, 48: 932-938.
- [6] ARENILLAS J F, CORTIJO E, GARCÍA-BERMEJO P, LEVY E I, JAHAN R, GOYAL M, et al. Relative cerebral blood volume is associated with collateral status and infarct growth in stroke patients in SWIFT

- PRIME[J/OL]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2017 Jan 1: 271678X17740293. doi: 10.1177/0271678X17740293. [Epub ahead of print].
- [7] 国家卫生计生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组,中华医学会放射学分会介入组,中国医师协会介入医师分会神经介入专业委员会,中国医师协会神经外科医师分会神经介入专业委员会,中国卒中学会神经介入分会. 急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识(2017)[J]. *中华神经外科杂志*, 2017, 33: 869-877.
- [8] AGHAEBRAHIM A, SAUVAGEAU E, AGUILAR-SALINAS P, CORTEZ G, SANTOS R, HANEL R A. Referral facility CT perfusion prior to inter-facility transfer in patients undergoing mechanical thrombectomy[J]. *J Neurointerv Surg*, 2018, 10: 818-822.
- [9] STRAKA M, ALBERS G W, BAMMER R. Real-time diffusion-perfusion mismatch analysis in acute stroke[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2010, 32: 1024-1037.
- [10] GOYAL M, MENON B K, VAN ZWAM W H, DIPPEL D W, MITCHELL P J, DEMCHUK A M, et al; HERMES collaborators. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials[J]. *Lancet*, 2016, 387: 1723-1731.
- [11] ALBERS G W, MARKS M P, KEMP S, CHRISTENSEN S, TSAI J P, ORTEGA-GUTIERREZ S, et al; DEFUSE 3 Investigators. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378: 708-718.
- [12] LEIVA-SALINAS C, PATRIE J T, XIN W, MICHEL P, JOVIN T, WINTERMARK M. Prediction of early arterial recanalization and tissue fate in the selection of patients with the greatest potential to benefit from intravenous tissue-type plasminogen activator[J]. *Stroke*, 2016, 47: 397-403.
- [13] ALBERS G W, GOYAL M, JAHAN R, BONAFE A, DIENER H C, LEVY E I, et al. Ischemic core and hypoperfusion volumes predict infarct size in SWIFT PRIME[J]. *Ann Neurol*, 2016, 79: 76-89.

[本文编辑] 杨亚红

· 消息 ·

第十八届东方脑血管病介入治疗大会会议通知

由吴阶平医学基金会、中国人民解放军脑血管病研究所、上海市脑卒中临床救治中心、海军军医大学(第二军医大学)长海医院临床神经医学中心共同主办的第十八届东方脑血管病介入治疗大会(18th Oriental Conference of Interventional Neuroradiology, OCIN), 将于2018年10月25-28日在上海隆重召开。

会议将邀请国内外知名脑血管病专家作专题发言, 深入探讨颅内动脉瘤、脑血管畸形、脑血管狭窄等疾病神经介入治疗领域新技术、新产品、新理念。届时还将同步直播多个国内外优秀神经介入团队开展的高难度神经介入手术, 与所有参会者分享治疗经验。

弘扬“上海精神”, 贡献“东方力量”。我们诚邀您与海内外专家学者共登东方之巅, 畅谈脑血管病介入治疗新进展。第十八届东方脑血管病介入治疗大会, 在上海, 等您!

本次会议为脑血管病介入治疗新进展国家级继续医学教育项目, 参会者可获国家I类学分10分。

参会方式: 会议需要注册, 注册费800元/人(网上提前注册)、1200元/人(现场注册)。

官方注册网站: <http://www.ocin.com.cn>

联系人: 刘红亮, 李雪娇

电话: 021-31161784, 021-31161800

邮箱: chstroke@163.com, ocin2018@163.com

会议地址: 上海市浦东新区花木路1388号 浦东嘉里大酒店