

# 中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南 2018

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

**【摘要】** 中华医学会神经病学分会及其脑血管病学组和神经血管介入协作组,组织相关专家在 2015 年《中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南》的基础上,结合近 3 年来相关的循证医学证据和我国的实际情况,制订了《中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南 2018》。这一指南对急性缺血性脑卒中早期血管内介入治疗的适应证和禁忌证、再通方式的选择、治疗时间窗以及围手术期管理进行了广泛的更新和改写,旨在为临床实践给予规范性指导。

**【关键词】** 脑缺血; 卒中; 机械取栓; 血栓溶解疗法

**Chinese guidelines for the endovascular treatment of acute ischemic stroke 2018** Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society, Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology  
Corresponding authors: Liu Xinfeng, Department of Neurology, Jinling Hospital, Nanjing 210002, China, Email: xfliu2@vip.163.com; Liu Ming, Department of Neurology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China, Email: wyplmh@hotmail.com; Cui Liying, Department of Neurology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China, Email: pumchcuily@sina.com

**【Abstract】** Chinese guidelines for the endovascular treatment of acute ischemic stroke 2018 are based on the current available evidence and the realities of clinical practice in China. These guidelines supersede the 2015 guidelines. The writing members of the guidelines were appointed by the Chinese Stroke Society and Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology. These guidelines provide an up-to-date comprehensive set of recommendations on the indications and contraindications of early endovascular treatment, recanalization strategies, therapeutic window, and postoperative management. The purpose of these guidelines is to achieve standardized guidance for the endovascular intervention for ischemic stroke.

**【Key words】** Brain ischemia; Stroke; Mechanical thrombectomy; Thrombolytic therapy

**Conflicts of interest:** None declared

2015 年发表于新英格兰医学杂志的 5 项随机对照试验,包括血管内治疗急性缺血性卒中荷兰多中心随机临床试验(MR CLEAN)<sup>[1]</sup>、血管内机械取栓治疗急性缺血性卒中试验(SWIFT PRIME)<sup>[2]</sup>、延长急性神经功能缺损至动脉内溶栓时间的临床试验(EXTEND-IA)<sup>[3]</sup>、前循环近端闭塞小病灶性卒中的血管内治疗并强调最短化 CT 至再通时间临床试验(ESCAPE)<sup>[4]</sup>、西班牙 8 h 内支架取栓与内科治疗随机对照研究试验(REVASCAT)<sup>[5]</sup>,均证明对于合理

筛选的大血管闭塞性卒中患者,以支架样取栓装置为主的血管内治疗可带来显著的临床获益。在此基础上,美国心脏协会和美国卒中协会(AHA/ASA)对《2013 急性缺血性卒中早期管理指南》中的血管内治疗更新了推荐意见<sup>[6]</sup>;中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组也于 2015 年发布了《中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南》<sup>[7]</sup>,对血管内治疗进行了系统规范,有力地推动了我国脑血管病治疗的发展和普及。

自指南发布以来,又有一系列新的临床研究出现,在延长治疗时间窗、丰富血管内治疗手段等方面提供了更多的循证医学证据。基于这些研究结果,结合《急性缺血性脑卒中早期血管内介入治疗流程与规范专家共识》<sup>[8]</sup>《急性缺血性脑卒中血管内治

DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.005

通信作者:刘新峰,210002 南京军区南京总医院神经内科, Email: xfliu2@vip.163.com;刘鸣,610041 成都,四川大学华西医院神经内科, Email: wyplmh@hotmail.com;崔丽英,100730 中国医学科学院北京协和医院神经内科, Email: pumchcuily@sina.com

疗术后监护与管理中国专家共识》<sup>[9]</sup>以及 AHA/ASA《2018 急性缺血性卒中早期管理指南》<sup>[10]</sup>,中华医学会神经病学分会组织国内本领域专家,采取循证医学的方法,对 2015 年《中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南》<sup>[7]</sup>进行更新,旨在对缺血性脑卒中早期血管内治疗的病例选择、治疗方式、围手术期管理进行规范,为临床医生在血管内治疗急性缺血性脑卒中提供参考依据。

### 一、急性缺血性脑卒中早期血管内介入治疗适应证和禁忌证

#### (一)适应证

##### 1. 年龄在 18 岁以上。

2. 大血管闭塞卒中患者应尽早实施血管内介入治疗。前循环闭塞发病 6 h 以内,推荐血管介入治疗;前循环闭塞发病在 6~24 h,经过严格的影像学筛选,推荐血管介入治疗;后循环大血管闭塞发病在 24 h 以内,可行血管介入治疗。

##### 3. CT 排除颅内出血、蛛网膜下腔出血。

4. 急性缺血性脑卒中,影像学检查证实为大血管闭塞。

##### 5. 患者或法定代理人签署知情同意书。

#### (二)禁忌证

##### 1. 若进行动脉溶栓,参考静脉溶栓禁忌证标准。

##### 2. 活动性出血或已知有明显出血倾向者。

##### 3. 严重心、肝、肾功能不全。

##### 4. 血糖 $<2.7$ mmol/L 或 $>22.2$ mmol/L。

##### 5. 药物无法控制的严重高血压。

### 二、血管内机械取栓

自 2004 年开始,多项临床研究开始关注超早期血管内机械取栓在急性缺血性脑卒中的治疗作用。利用早期的 MERCI、Penumbra 等取栓设备进行了多项注册研究,均证实了其处理超急性期缺血性脑卒中的现实可行性<sup>[11-13]</sup>。但 2013 年 3 月于新英格兰医学杂志发表的卒中介入治疗 3 (IMS-III)、血栓切除术治疗卒中的机械取栓和再通研究 (MR-RESCUE)、急性缺血性脑卒中局部和系统溶栓比较试验 (SYNTHESIS Expansion) 3 项研究结果提示这些取栓设备的使用并不能使患者从治疗中获益<sup>[14-16]</sup>。而以 Solitaire 及 Trevo 装置为代表的可回收支架取栓技术最早在 Solitaire 对比 Merci 装置治疗急性脑卒中试验 (SWIFT) 和 Trevo 对比 Merci 装置治疗大血管闭塞急性脑卒中试验 (TREVO-2) 研究中被证实其临床疗效优于传统取栓装置<sup>[17-18]</sup>,为进一步的临床研究奠定了器械上的扎实基础。

MR-CLEAN 研究<sup>[1]</sup>是最早采取支架样取栓器对照静脉溶栓的随机对照研究。在最终入组的 500 例患者中,包含标准治疗组 267 例,标准治疗 + 血管内介入联合治疗组 233 例。血管内介入治疗模式可根据实际情况采用动脉溶栓和(或)机械取栓等多种方法。结果显示:在联合治疗组中,有 81.5% 的患者使用了支架样取栓装置;与标准治疗组比较,90 d 时联合治疗组表现出更好的整体预后(校正  $OR = 1.67$ , 95%  $CI$  1.21 ~ 2.30);联合治疗组功能独立[改良 Rankin 量表 (mRS) 评分 0 ~ 2 分]比例为 32.6%,显著优于标准治疗组的 19.1% (校正  $OR = 2.16$ , 95%  $CI$  1.39 ~ 3.38);在安全终点事件方面,两组间病死率和症状性颅内出血在内的发生率差异无明显统计学意义。

SWIFT PRIME 研究<sup>[2]</sup>计划纳入 196 例 NIHSS 评分在 8~29 分并在 4.5 h 内接受静脉溶栓的前循环大血管闭塞的患者。按照 1:1 的比例分为标准治疗组和标准治疗 + 血管内介入联合治疗组。研究要求所有的取栓治疗均采用支架样取栓器且能够在 6 h 内开始治疗。该研究在前半程设定了以功能影像学为基础的半暗带评价标准。但在后半程,对于缺乏功能影像学评价能力的人组中心,改为以 Alberta 卒中计划早期 CT 评分 (ASPECTS) 作为基础筛选手段。这项研究在 MR CLEAN 研究结果公布后进行了中期评价,并因联合治疗组的获益明显高于预设终点而提前终止。在这项研究中,联合治疗组的再通概率为 88%,功能独立 (mRS 评分 0 ~ 2 分) 的比例高达 60%,远高于标准治疗组的 35% ( $RR = 1.70$ , 95%  $CI$  1.23 ~ 2.33)。

EXTEND-IA 研究<sup>[3]</sup>计划在 14 家中心入组 100 例急性前循环大血管闭塞患者,按 1:1 的比例分为标准治疗及标准治疗 + 血管内联合治疗组,所有血管内治疗应能够在 8 h 内完成。与 SWIFT PRIME 研究类似,该研究同样在 MR CLEAN 研究结果公布后进行了中期分析,作为主要终点事件的 24 h 再灌注比例,联合治疗组为 100%,标准治疗组为 37%,差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ),且显著临床症状改善 (NIHSS 评分  $>8$  分) 比例联合治疗组为 80%,标准治疗组为 37%,差异有统计学意义 ( $P = 0.0002$ )。

ESCAPE 研究<sup>[4]</sup>在全球 22 个研究中心共纳入发病 12 h 以内的急性前循环大血管闭塞患者 316 例,这些患者在使用多模式 CTA 排除大面积梗死或侧支循环不良后按 1:1 随机分为标准治疗及标准治疗 + 血管内联合治疗组,其中 86% 的血管内治疗组

患者使用了支架样取栓器。研究中作为主要终点事件的 90 d mRS 评分在血管内治疗组显著优于标准治疗组(校正  $OR = 2.6$ , 95%  $CI$  1.7 ~ 3.8)。此外,血管内治疗组患者功能独立的概率也显著高于标准治疗组(53.0% 与 29.3%,校正  $RR = 1.8$ , 95%  $CI$  1.4 ~ 2.4)。而在安全终点事件的比较中,血管内介入治疗组 3.6% 的症状性颅内出血发生率与标准治疗组的 2.7% 相比,差异无统计学意义。

REVASCAT 研究<sup>[5]</sup>计划招募 690 例发作 8 h 内接受治疗的前循环大血管闭塞患者,同样随机分为标准治疗组及标准治疗 + 血管内联合治疗组,该研究同样在纳入 206 例患者进行研究后提前终止,其研究结果表明:相比于标准治疗组,联合治疗组主要终点事件(90 d mRS 评分)显著占优(校正  $OR = 1.7$ , 95%  $CI$  0.05 ~ 2.80),联合治疗组患者 90 d 功能独立的比例同样显著高于标准治疗组(43.7% 比 28.2%),且主要安全事件症状性颅内出血比例(联合治疗组 1.9%,标准治疗组 1.9%)与病死率(联合治疗组 18.4%,标准治疗组 15.5%)相比无明显差异。

THRACE 研究<sup>[19]</sup>入组 80 岁以下前循环大血管闭塞患者 414 例,随机分为标准治疗组 208 例及标准治疗 + 血管内联合治疗组 204 例。标准治疗组静脉溶栓应在发病 4 h 以内开始,而联合治疗组血管内治疗应在 5 h 以内开始。该研究结果显示,联合治疗组的主要终点事件[90 d 功能独立(mRS 评分 0 ~ 2 分)]的比例显著高于标准治疗组(校正  $OR = 1.55$ , 95%  $CI$  1.05 ~ 2.30)。

上述 6 项研究结果均表明,采用 Solitaire 等支架样取栓器治疗急性前循环血管闭塞所致的脑卒中患者较静脉溶栓能明确增加患者的血管再通率,改善预后且安全终点事件无明显增加。

与 IMS-III 等阴性结果的血管内取栓对照治疗相比,除设备上的改进外,患者处理流程的优化,尤其是院内延误的控制方面在近期的临床研究中进行了大幅度改善。在 MR-CLEAN、ESCAPE、SWIFT PRIME、EXTEND-IA、REVASCAT 研究中,血管内介入治疗组中位发病至穿刺时间分别为 260 min、185 min、224 min、210 min、269 min。在一项纳入上述 5 项研究数据的荟萃分析 HERMES 研究(Highly Effective Reperfusion Evaluated in Multiple Endovascular Stroke Trials)<sup>[20]</sup>中进一步指出,对于 3 h 内完成穿刺的患者,相比标准治疗,介入治疗的相对获益比为 2.79 倍,对于 6 h 完成穿刺的患者,

相对获益比下降至 1.98,而穿刺时间如延长至 8 h,相对获益仅增加 57%。在完成再通治疗的 390 例患者中,每小时的治疗延误会降低 6.7% 的总获益,患者获得功能独立(mRS 评分 0 ~ 2 分)的比例降低 5.2%。因此,在临床实际操作中,应完善流程优化,减少各项不必要的院内延误,对符合血管内治疗适应证的患者应尽早实施手术处理。

对于大脑中动脉 M2 段闭塞导致的急性脑卒中患者,介入治疗是否有效,目前存在一定争议。在 HERMES 分析中<sup>[20]</sup>,对于大脑中动脉 M2 段的取栓并未表现出明确的介入手术获益( $OR = 1.28$ , 95%  $CI$  0.51 ~ 3.21),但由于接受 M2 段取栓手术的患者较少,统计模型尚欠稳定。在另外一项涵盖 SWIFT、STAR、DEFUSE-2 及 IMS-III 的荟萃分析中<sup>[21]</sup>,M2 段血管闭塞再通与功能独立显著相关(调整后  $OR = 2.2$ , 95%  $CI$  1.0 ~ 4.7)。而对于大脑前动脉、椎动脉及基底动脉闭塞的急诊取栓治疗,也有部分小样本前瞻性研究加以关注,但结论不一。其中,基底动脉闭塞导致的缺血性脑卒中致死、致残率极高,再通风险也相对较大,目前正在进行的随机对照研究正在关注这一领域<sup>[22]</sup>,有望在近期取得进展。

由于机械取栓的巨大获益,对于部分同时满足静脉溶栓及机械取栓的患者是否可以越过静脉溶栓而直接进行血管内处理也是近年来的争议热点。理论上直接取栓能够减少静脉溶栓的时间延误,避免溶栓药物引起的相关过敏反应和颅内、系统性出血风险。但同样不能忽视约 10% 的患者可单纯由静脉溶栓治疗而至血管再通,且可能在血管内治疗不能到达栓子部位时提供更高的再通概率。近年来,多项小样本回顾性研究关注单纯血管内治疗与静脉溶栓-血管内治疗的桥接模式比较,结论各异。一项纳入 7 项随机对照研究的荟萃分析结果显示,直接取栓组 90 d 功能独立的比例与桥接治疗组相比无明显差别,但死亡/重度残疾发生率更高<sup>[23]</sup>。

在急诊取栓的时间窗拓展上,近期的临床研究也进行了诸多尝试。REVASCAT 研究<sup>[5]</sup>首次将发病至穿刺的普遍时间窗延长至脑卒中发病后 8 h,HERMES 分析结果<sup>[20]</sup>显示,介入手术组的疗效优越性在 7 h 18 min 内仍存在统计学意义,即便如此,能够在时间窗内进行介入手术治疗的患者仍然有限,尤其结合我国具体国情,仍有相当一部分的患者没有接受介入手术的机会。这就亟须在患者选择上进一步探索以针对性地延长时间窗。2017 年,DAWN

研究<sup>[24]</sup>及 DEFUSE-3 研究<sup>[25]</sup>陆续发表。DAWN 研究以 CT 灌注成像的具体参数结合患者年龄、NIHSS 评分进行综合筛选[具体标准:(1)年龄 $\geq 80$ 岁, NIHSS 评分 $\geq 10$ 分, 梗死体积 $< 21$  ml; (2)年龄 18~79 岁, NIHSS 评分 $\geq 10$ 分, 梗死体积 $< 31$  ml; (3)年龄 18~79 岁, NIHSS 评分 $\geq 20$ 分, 梗死体积 31~51 ml], 纳入 206 例发病在 6~24 h 的前循环大血管闭塞所致的急性缺血性脑卒中患者, 且存在明显的临床功能缺损-梗死体积的不匹配, 将这些患者随机 1:1 分为标准治疗组及标准治疗+血管内治疗组, 由于血管内介入治疗组获益明显, 在中期分析时已达到预设的有效性阈值, 该研究在 31 个月时提前终止。作为主要终点事件 90 d mRS 评分在血管内治疗组明显优于标准治疗组(调整后差异 2.0 分, 95% CI 1.1~3.0)。其次要有效性终点事件[功能独立(mRS 评分 0~2 分)]患者的比例在血管内治疗组也明显占优(49% 比 13%, 调整后差异 33%, 95% CI 24%~44%)。而在安全终点事件方面, 90 d 症状性颅内出血(血管内治疗组 6%, 标准治疗组 3%,  $P=0.50$ )及死亡风险(血管内治疗组 19%, 标准治疗组 18%,  $P=1.00$ )在两组间无明显差异。DEFUSE-3 研究基于 CT 或 MR 灌注成像的具体参数进行患者筛选(具体标准: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), 最终纳入 182 例符合标准的前循环主干血管闭塞所致的急性缺血性脑卒中患者, 以 1:1 比例随机行标准治疗和标准治疗+血管内介入治疗。结果显示, 其主要终点事件 90 d mRS 评分在血管内治疗组明显优于标准治疗组(调整后 OR = 2.77,  $P < 0.001$ ), 而 90 d 功能独立(mRS 评分 0~2 分)的患者比例同样更高(45% 与 17%,  $P < 0.001$ )。这两项研究表明, 以功能影像作为患者筛选标准从而延长动脉取栓手术的时间窗是可行的, 但区别于这两项研究的其他灌注参数或侧支循环分级能否用于临床实践, 还需进一步研究, 具体的筛选标准还有待于进一步落实。

近年来, 随着机械取栓手术操作的普及和医学工程学、材料学的进步, 以 Navien 导管、ACE 导管等为代表的中间导管为取栓治疗提供了更顺畅的通过性和更有力的支撑, 球囊导管在临床的具体应用也经过了一些小样本临床研究的证实。ERIC (Microvention)、EMBOTRAP (Neuravi/Codman Neurovascular)等新式的取栓系统也通过了部分单中心的临床验证<sup>[26-27]</sup>, 其临床再通成功率等基础指

标优于或不劣于 Solitaire 等经典取栓支架系统。但目前仍欠缺有说服力的随机对照研究对其安全性和有效性进行系统验证。

各类串联病变对于静脉溶栓反应较差, 血管内治疗是更为有效的方法。但单纯使用支架样取栓装置的效果可能欠佳。对于前循环串联病变, 最近的一项荟萃研究报道了 193 例患者实施机械取栓治疗的同时进行颈动脉支架治疗<sup>[28]</sup>, 发现总体再通率为 83%, 3 个月时良好功能预后比例达 46%。在 3 个月的随访中, 患者病死率为 13%, 症状性颅内出血比例为 4%。而选择单纯颈动脉球囊成型同样具有可接受的安全性和有效性。对于后循环串联病变患者, 极少研究关注近端闭塞位置的球囊扩张及支架置入方式, 亟需进一步的系统研究来探索。

对于约 15% 在反复尝试动脉取栓手术后无法达到 II b 或 III 级再通的患者, 可采用各种补救措施包括动脉溶栓、动脉内给予糖蛋白 II b/III a 抑制剂、动脉血管成型及支架置入等方式方法。具体在以下相应章节中详细描述。

**推荐意见:**(1)对于急性缺血性脑卒中患者, 如满足下述条件, 可采用血管内介入治疗:①发病前 mRS 评分为 0 分或 1 分;②明确病因因为颈内动脉或大脑中动脉 M1 段闭塞;③年龄 $\geq 18$ 岁;④NIHSS 评分 $\geq 6$ 分;⑤ASPECTS 评分 $\geq 6$ 分;⑥动脉穿刺时间能够控制在发病 6 h 内(I 级推荐, A 级证据)。(2)对于大脑中动脉 M1 段及颈动脉闭塞而致急性缺血性脑卒中患者, 如发病前 mRS 评分 $> 1$ 分、ASPECTS $< 6$ 分或 NIHSS 评分 $< 6$ 分, 在仔细分析获益风险后, 可考虑对筛选后的患者进行动脉取栓治疗(II 级推荐, B 级证据)。(3)如患者同时满足静脉溶栓与动脉取栓的要求, 推荐进行静脉溶栓-动脉取栓桥接治疗模式, 不推荐越过静脉溶栓直接进行血管内处理(I 级推荐, A 级证据), 且不应等待观察静脉溶栓的具体疗效(I 级推荐, B 级证据)。(4)对于大脑前动脉、椎动脉、基底动脉及大脑中动脉 M2 段闭塞而致急性缺血性脑卒中患者, 在仔细分析获益风险后, 可考虑对筛选后的患者进行动脉取栓治疗(II 级推荐, B 级证据)。(5)对发病 6~16 h 内影像学明确为前循环大血管闭塞的急性缺血性脑卒中且符合 DAWN 或 DEFUSE-3 标准的患者, 推荐血管内介入治疗(I 级推荐, A 级证据)。(6)对发病 16~24 h 内影像学明确为前循环大血管闭塞的急性缺血性脑卒中且符合 DAWN 标准的患者, 可采用血管内介入治疗(II 级推荐, B 级证据)。(7)

各类新式取栓器械可根据患者的具体情况加以选用,但应严格控制适应证(Ⅱ级推荐,B级证据)。(8)对于同时具备颅内血管闭塞和颅外血管闭塞的串联病变的患者,进行取栓治疗可能是合理的,其具体取栓模式可根据患者病变情况个体化选择(Ⅱ级推荐,C级证据)。

注:DAWN 临床影像不匹配标准:(1)年龄 $\geq 80$ 岁,NIHSS 评分 $\geq 10$ 分,梗死体积 $< 21$  ml;(2)年龄 $18 \sim 79$ 岁,NIHSS 评分 $\geq 10$ 分,梗死体积 $< 31$  ml;(3)年龄 $18 \sim 79$ 岁,NIHSS 评分 $\geq 20$ 分,梗死体积 $31 \sim 51$  ml。

DEFUSE-3 灌注-梗死核心不匹配标准: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。

### 三、血管内血栓抽吸技术

在经典的取栓手术中,可配合指引导管内的回抽减少血栓逃逸,增加取栓效率,但受限指引导管的管径和通过性,通常无法达到闭塞段或抵近血栓位置。近年来,随着中间导管的逐渐普及,衍生出了一次通过直接抽吸(a direct aspiration first pass technique, ADAPT)技术,这项技术倾向于单用中间导管的抽吸完成血管再通。理论上能够降低支架样取栓器对血管床造成的直接切割和牵拉,降低血管内治疗并发症。对血栓负荷较大的急性栓塞患者,直接抽吸的取栓效果也理应更加出色。哪怕 ADAPT 技术不能完成直接再通,中间导管内再行支架取栓操作也更加简洁方便。近期 1 项纳入 16 项研究共 1 378 例 ADAPT 取栓患者的系统评价指出,单用 ADAPT 技术完成的血管再通手术成功率为 66%,95% CI 59%~72%,而需要合并支架取栓的比例为 31%,95% CI 24%~37%,总再通率可达 89%<sup>[29]</sup>。

但目前直接对比血管内经典取栓技术与血栓抽吸技术的研究多为回顾性病例系列研究,既往的荟萃分析显示,ADAPT 技术联合支架取栓的补救模式治疗在再通效果上显著高于经典的支架取栓(89.4%比 71.7%, $P < 0.001$ ),操作时间上 ADAPT 组也体现出了数值上的优势(44.77 min 比 61.46 min, $P = 0.088$ ),但两组患者的临床预后未体现出显著差异<sup>[30]</sup>。ASTER 研究<sup>[31]</sup>是近期完成的一项多中心随机对照研究,共纳入血管内介入治疗患者 381 例,1:1 随机分为接触式血栓抽吸组(192 例)及传统支架样取栓器组(189 例)。该研究的预设终点为“ADAPT 技术优于支架取栓”,但该研究未能证实

这一终点。结果显示,血栓抽吸技术组的成功再通率为 85.4%,与传统支架取栓器组再通率(83.1%)相比差异无统计学意义(调整后 $OR = 1.20$ ,95% CI 0.68~2.10),患者 24 h NIHSS 评分的改善程度及 90 d mRS 评分以及相关安全终点差异均无统计学意义。鉴于 ADAPT 技术的学习曲线较支架取栓更长且更加复杂<sup>[32]</sup>,我们期待今后的临床研究能够进一步对 ADAPT 技术进行评估。

**推荐意见:**对部分经过选择的患者,单独采用血管内血栓抽吸技术或搭配其他血管内治疗模式可能是合理的(Ⅱ级推荐,C级依据)。

### 四、动脉溶栓

PROACT II 研究<sup>[33]</sup>和 MELT 研究<sup>[34]</sup>这两项随机对照试验为动脉溶栓治疗急性缺血性脑卒中提供了证据。之后尚无新的动脉溶栓治疗急性缺血性脑卒中的研究结果,对于支架取栓手术未能达到完善再通,而患者仍处于发病 6 h 动脉溶栓时间窗内,动脉给予重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)行补救治疗的做法目前仅限于临床经验,尚无明确循证依据。

**推荐意见:**(1)动脉溶栓有益于经严格选择的患者,适用于发病 6 h 内的大脑中动脉供血区的急性缺血性脑卒中(Ⅰ级推荐,B级证据)。(2)在适宜使用机械取栓的情况下,不应优先使用动脉溶栓治疗(Ⅱ级推荐,C级证据)。(3)对于具有静脉溶栓禁忌证的急性缺血性脑卒中患者,经严格选择可考虑在发病 6 h 内使用动脉溶栓治疗,但获益性尚不明确(Ⅱ级推荐,B级证据)。(4)对于取栓手术未达到完善再通,而患者仍处于 6 h 动脉溶栓时间窗内的患者,动脉给予补救性 rt-PA 治疗可能是合理的,但获益尚不明确(Ⅱ级推荐,B级证据)。

### 五、急性期血管成形术及支架置入术

#### (一)急性期颅内血管成形术及支架置入术

血管成形及支架置入术常用于大血管闭塞卒中取栓失败的补救治疗。近期的一项研究显示,对 208 例急性前循环大血管闭塞卒中患者采取支架取栓联合血栓抽吸(Penumbra 装置),155 例血管再通良好[改良脑梗死溶栓(mTICI)分级 2b 级和 3 级],53 例再通失败。其中 8 例使用尿激酶或血小板糖蛋白 IIb/IIIa 受体抑制剂后血管再通,剩下血管未通的 45 例患者中,17 例进行支架补救治疗,28 例没有采用支架。结果显示,3 个月时预后良好率(mRS 评分 0~2 分)支架组高于非支架组(35.3%比 7.1%, $P = 0.039$ );发生脑疝需要去骨瓣减压手术或者导致死亡的患者比例,支架组为 11.8%,非支

架组为 42.9% ( $P=0.046$ )。对于取栓失败的缺血性脑卒中患者,支架置入可能是可行的补救措施<sup>[35]</sup>。SARIS 研究<sup>[36]</sup>纳入 20 例缺血性脑卒中患者进行分析,结果提示对颅内血管闭塞采取支架置入术可能是有效的额外治疗。

## (二) 急性期颅外血管成形术及支架置入术

目前有一些小样本研究报道了颅外血管成形及支架置入术在急性期的应用情况。Jovin 等<sup>[37]</sup>报道了在 25 例颈内动脉闭塞行急诊颈动脉支架置入术的患者中,23 例(92%)血管再通,10 例术后 24 h 神经功能明显改善(NIHSS 评分减少  $>4$  分)。Nikas 等<sup>[38]</sup>报道了 14 例动脉粥样硬化和 4 例动脉夹层所导致的颈动脉颅外段闭塞患者的急诊介入手术血管再通率达 83%,77.8% 的患者出院时神经功能明显改善。颅外动脉血管成形术和支架置入术在急性缺血性脑卒中的应用尚需更多研究明确,目前认为以下情况可考虑紧急实施血管成形术及支架置入术:颈动脉或椎动脉颅外段重度动脉粥样硬化性狭窄或夹层,导致血管完全或不完全闭塞而引发的急性脑卒中。

**推荐意见:**(1) 急性期颅内动脉血管成形术/支架置入术可能是介入取栓失败的补救治疗(Ⅲ级推荐,C 级证据)。(2) 颅外段颈动脉或椎动脉血管成形术和(或)支架置入术可用于急性缺血性脑卒中的血流重建,如治疗颈动脉重度狭窄或夹层导致的急性缺血性脑卒中(Ⅲ级推荐,C 级证据)。

## 六、早期介入治疗的围手术期管理

### (一) 血压管理

急性缺血性脑卒中患者的血管内治疗围手术期血压管理目标值仍不明确。近年来,多项多中心随机对照临床试验均按照既往指南要求,将术后血压控制在 180/105 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa) 以下。ESCAPE 研究<sup>[4]</sup>对于大血管术后仍然闭塞的患者,将其血压目标值定为收缩压  $\geq 150$  mmHg,以有利于侧支循环血流的维持;对于成功实现血管再通的患者,则控制血压至正常水平。DAWN 研究<sup>[24]</sup>建议对于实现成功再通(研究中定义为 2/3 的大脑中动脉供血区实现再通)的患者,术后 24 h 控制收缩压  $< 140$  mmHg。

**推荐意见:**(1) 为防止过度灌注综合征及症状性颅内出血转化,要求术前至术后 24 h 血压控制在 180/105 mmHg 以下(Ⅱ级推荐,B 级证据)。(2) 血管再通成功的患者(mTICI 分级为 2b 级和 3 级),可以控制血压在 140/90 mmHg 以下或较基础血压降

低 20 mmHg 左右,但不应低于 100/60 mmHg(Ⅱ级推荐,C 级证据)。(3) 血管再通情况不佳(mTICI 分级  $\leq 2a$  级)或有血管再闭塞风险的患者,不建议控制血压至较低水平(Ⅰ级推荐,C 级证据)。

### (二) 抗栓药物应用

目前缺乏急性缺血性脑卒中血管内介入治疗围手术期抗栓药物使用的直接证据。韩国学者近期完成的一项前瞻性非随机对照临床注册研究,纳入了 712 例接受静脉溶栓或血管内再通治疗的急性缺血性脑卒中患者,其中再通治疗后 24 h 启动抗栓治疗的患者为 456 例。研究证实,再通治疗后 24 h 内早期应用抗血小板聚集药物并不增加再通治疗后出血及症状性颅内出血的风险<sup>[39]</sup>。但其为单中心研究,并非随机设计,采用的是回顾性分析的方法,未来仍需要质量更高的临床试验进一步证实;对于桥接治疗合并急诊支架置入术的患者,是否需要早期加用抗血小板药物也存在争议,目前缺乏大样本研究证实其安全性。

近年来,多项临床试验对替罗非班和依替巴肽等血小板糖蛋白 IIb/IIIa 受体拮抗剂在急性脑血管病中的应用价值进行探讨<sup>[40-41]</sup>。替罗非班治疗急性脑卒中安全性试验 SaTIS<sup>[42]</sup>纳入 260 例急性缺血性脑卒中患者,NIHSS 评分为 4~18 分,在症状出现后 3~22 h 内采用静脉注射替罗非班或安慰剂治疗。主要终点事件是 2~7 d 的出血转化发生。结果显示替罗非班用于急性中度缺血性脑卒中是安全的。而替罗非班是否适宜应用于急性缺血性脑卒中血管内治疗目前仍有较大争议<sup>[43-45]</sup>。虽然部分研究支持其临床应用,但对于药物用量、给药方式等问题仍有待进一步解答。总体而言,此类药物的安全性及有效性尚未明确。

**推荐意见:**(1) 非桥接治疗患者,机械取栓后应常规给予抗血小板药物治疗;如果行急诊支架置入术,术前应予以服用负荷剂量抗血小板药物(阿司匹林 300 mg 及氯吡格雷 300 mg);术后每天联合服用阿司匹林 100 mg 及氯吡格雷 75 mg 至少 1 个月(Ⅰ级推荐,C 级证据)。(2) 桥接治疗患者,静脉溶栓后 24 h 内的抗栓治疗是否存在风险尚不明确,对于桥接治疗合并急诊支架置入术的患者,为防止支架内急性血栓形成,静脉溶栓后 24 h 内抗栓治疗安全性尚不明确(Ⅲ级推荐,C 级证据)。

### (三) 麻醉镇定方式

围手术期中普通药物镇定和全身麻醉之间的取舍也是近年的主要关注热点之一。相对而言,普通

麻醉具有能及时观察患者神经功能变化、减少肺部感染发病率等优势。HERMES 分析显示:全身麻醉相比普通药物镇定患者的 90 d 预后更差 ( $OR = 1.59$ , 95%  $CI$  1.12 ~ 2.26)<sup>[20]</sup>。而近期包括 AnStroke、SIESTA 在内的若干项单中心随机对照研究则提示,无论在整体预后、并发症的发生率等诸多发面,普通药物镇定与全身麻醉之间无明显优劣<sup>[46-48]</sup>。

**推荐意见:**普通药物镇定与全身麻醉无明显优劣,可根据患者本身及导管室具体条件合理选择麻醉方式(I 级推荐,B 级证据)。

**执笔** 刘新峰、孙文、朱武生、叶瑞东、韩云飞

**专家委员会成员**(按姓氏拼音排列):蔡晓杰(北京医院)、蔡艺灵(战略支援部队总医院)、曹文锋(江西省人民医院)、陈国华(武汉市第一医院)、陈红兵(中山大学附属第一医院)、陈康宁(陆军军医大学西南医院)、崔丽英(中国医学科学院北京协和医院)、董强(复旦大学附属华山医院)、樊小兵(南京军区南京总医院)、方玲(福建医科大学附属第一医院)、高连波(中国医科大学附属第四医院)、高小平(湖南省人民医院)、郭富强(四川省人民医院)、韩云飞(南京军区南京总医院)、胡伟(安徽省立医院)、黄一宁(北京大学第一医院)、柯开富(南通大学附属医院)、李宝民(深圳市南山区人民医院)、李冰(山东省毓璜顶人民医院)、李敏(南京军区南京总医院)、李天晓(河南省人民医院)、林航(南京军区福州总医院)、刘德志(上海市第一人民医院)、刘建林(西安交通大学第一附属医院)、刘鸣(四川大学华西医院)、刘文华(武汉市第一医院)、刘新峰(南京军区南京总医院)、刘新通(广东省第二人民医院)、刘亚杰(南方医科大学深圳医院)、刘煜敏(武汉大学中南医院)、刘运海(中南大学湘雅医院)、陆正齐(中山大学附属第三医院)、骆翔(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、马敏敏(南京军区南京总医院)、缪中荣(首都医科大学附属北京天坛医院)、牛国忠(杭州市第一人民医院)、彭斌(中国医学科学院北京协和医院)、蒲传强(解放军总医院)、秦超(广西医科大学附属第一医院)、石进(空军总医院)、石向群(兰州军区兰州总医院)、帅杰(陆军军医大学新桥医院)、宋永斌(解放军新疆军区总医院)、孙钦建(山东省立医院)、孙文(南京军区南京总医院)、汪谋岳(中华神经科杂志编辑部)、汪银洲(福建省立医院)、王君(解放军总医院)、王守春(吉林大学第一医院)、王拥军(首都医科大学附属北京天坛医院)、吴波(四川大学华西医院)、吴江(吉林大学第一医院)、吴伟(山东大学齐鲁医院)、徐格林(南京军区南京总医院)、徐浩文(郑州大学第一附属医院)、徐运(南京大学医学院附属鼓楼医院)、杨清武(陆军军医大学新桥医院)、叶瑞东(南京军区南京总医院)、殷勤(南京军区南京总医院)、尹琳(大连医科大学附属第二医院)、岳炫烨(天津医科大学总医院)、张光运(空军军医大学西京医院)、张猛(陆军军医大学大坪医院)、张苏明(华中

科技大学同济医学院附属同济医院)、张晓龙(复旦大学附属华山医院)、张勇(青岛大学附属医院)、张卓伯(哈尔滨医科大学第四附属医院)、郑洪波(四川大学华西医院)、钟士江(武警后勤学院附属医院)、周华东(陆军军医大学大坪医院)、周志明(皖南医学院附属弋矶山医院)、朱良付(河南省人民医院)、朱其义(山东省临沂市人民医院)、朱双根(深圳市龙华区人民医院)、朱武生(南京军区南京总医院)

**利益冲突** 无

## 参 考 文 献

- [1] Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372(1): 11-20. DOI: 10.1056/NEJMoa1411587.
- [2] Saver JL, Goyal M, Bonafe A, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372(24): 2285-2295. DOI: 10.1056/NEJMoa1415061.
- [3] Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection[J]. N Engl J Med, 2015, 372(11): 1009-1018. DOI: 10.1056/NEJMoa1414792.
- [4] Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372(11): 1019-1030. DOI: 10.1056/NEJMoa1414905.
- [5] Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372(24): 2296-2306. DOI: 10.1056/NEJMoa1503780.
- [6] Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2015, 46(10): 3020-3035. DOI: 10.1161/STR.0000000000000074.
- [7] 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. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2015.05.002.
- Chinese Society of Neurology, Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology, Writing Group of Guidelines for Interventional Therapy in Acute Ischemic Stroke. Guidelines for early endovascular diagnosis and treatment of acute ischemic stroke in China[J]. Chin J Neurol, 2015, 48(5): 356-361. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2015.05.002.
- [8] 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. 急性缺血性脑卒中早期血管内介入治疗流程与规范专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(3): 172-177. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.03.004.
- Chinese Society of Neurology, Neurovascular Intervention Group of Chinese Society of Neurology. Consensus on process and standard of early endovascular therapy in acute ischemic stroke[J]. Chin J Neurol, 2017, 50(3): 172-177. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.03.004.
- [9] 中国卒中学会重症脑血管病分会专家撰写组. 急性缺血性脑卒中血管内治疗术后监护与管理中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(3): 162-172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.03.002.
- Chinese Stroke Association Expert Group on Severe Cerebrovascular Diseases consensus on postoperative monitoring



- and management of acute ischemic stroke after endovascular treatment[J]. *Nat Med J China*, 2017, 97(3): 162-172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.03.002.
- [10] Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association[J]. *Stroke*, 2018, 49(3): e46-e110. DOI: 10.1161/STR.000000000000158.
- [11] Smith WS, Sung G, Starkman S, et al. Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: results of the MERCI trial[J]. *Stroke*, 2005, 36(7): 1432-1438. DOI: 10.1161/01.STR.0000171066.25248.1d.
- [12] Smith WS, Sung G, Saver J, et al. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: final results of the Multi MERCI trial[J]. *Stroke*, 2008, 39(4): 1205-1212. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.497115.
- [13] Penumbra Pivotal Stroke Trial Investigators. The penumbra pivotal stroke trial: safety and effectiveness of a new generation of mechanical devices for clot removal in intracranial large vessel occlusive disease[J]. *Stroke*, 2009, 40(8): 2761-2768. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.544957.
- [14] Broderick JP, Palesch YY, Demchuk AM, et al. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(10): 893-903. DOI: 10.1056/NEJMoa1214300.
- [15] Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, et al. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(10): 914-923. DOI: 10.1056/NEJMoa1212793.
- [16] Ciccone A, Valvassori L, Niehelatti M, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(10): 904-913. DOI: 10.1056/NEJMoa1213701.
- [17] Saver JL, Jahan R, Levy EI, et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial[J]. *Lancet*, 2012, 380(9849): 1241-1249. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61384-1.
- [18] Nogueira RG, Lutsep HL, Gupta R, et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial[J]. *Lancet*, 2012, 380(9849): 1231-1240. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61299-9.
- [19] Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial[J]. *Lancet Neurol*, 2016, 15(11): 1138-1147. DOI: 10.1016/S1474-4422(16)30177-6.
- [20] 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. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X.
- [21] Lemmens R, Hamilton SA, Liebeskind DS, et al. Effect of endovascular reperfusion in relation to site of arterial occlusion[J]. *Neurology*, 2016, 86(8): 762-770. DOI: 10.1212/WNL.0000000000002399.
- [22] Liu X, Xu G, Liu Y, et al. Acute basilar artery occlusion: Endovascular Interventions versus Standard Medical Treatment (BEST) Trial-Design and protocol for a randomized, controlled, multicenter study[J]. *Int J Stroke*, 2017, 12(7): 779-785. DOI: 10.1177/1747493017701153.
- [23] Mistry EA, Mistry AM, Nakawah MO, et al. Mechanical thrombectomy outcomes with and without intravenous thrombolysis in stroke patients: a meta-analysis[J]. *Stroke*, 2017, 48(9): 2450-2456. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.017320.
- [24] 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. DOI: 10.1056/NEJMoa1706442.
- [25] 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. DOI: 10.1056/NEJMoa1713973.
- [26] Kahles T, Garcia-Esperon C, Zeller S, et al. Mechanical Thrombectomy Using the New ERIC Retrieval Device Is Feasible, Efficient, and Safe in Acute Ischemic Stroke: A Swiss Stroke Center Experience[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2016, 37(1): 114-119. DOI: 10.3174/ajnr.A4463.
- [27] Bourcier R, Abed D, Piotin M, et al. Multicenter initial experience with the EmboTrap device in acute anterior ischemic stroke[J]. *J Neuroradiol*, 2018, 45(4): 230-235. DOI: 10.1016/j.neurad.2018.01.052.
- [28] Sivan-Hoffmann R, Gory B, Armoiry X, et al. Stent-Retriever Thrombectomy for Acute Anterior Ischemic Stroke with Tandem Occlusion: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Eur Radiol*, 2017, 27(1): 247-254. DOI: 10.1007/s00330-016-4338-y.
- [29] Phan K, Dmytriw AA, Teng I, et al. A Direct Aspiration First Pass Technique vs Standard Endovascular Therapy for Acute Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Neurosurgery*, 2018, 83(1): 19-28. DOI: 10.1093/neuros/nyx386.
- [30] Gory B, Armoiry X, Sivan-Hoffmann R, et al. A direct aspiration first pass technique for acute stroke therapy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Neurol*, 2018, 25(2): 284-292. DOI: 10.1111/ene.13490.
- [31] Lapergue B, Blanc R, Gory B, et al. Effect of Endovascular Contact Aspiration vs Stent Retriever on Revascularization in Patients With Acute Ischemic Stroke and Large Vessel Occlusion: The ASTER Randomized Clinical Trial[J]. *JAMA*, 2017, 318(5): 443-452. DOI: 10.1001/jama.2017.9644.
- [32] Nishi H, Ishii A, Nakahara I, et al. Different learning curves between stent retrieval and a direct aspiration first-pass technique for acute ischemic stroke[J]. *J Neurosurg*, 2018 Jan 5. Epub ahead of print. DOI: 10.3171/2017.6.JNS17872.
- [33] Furlan A, Higashida R, Wechsler L, et al. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism[J]. *JAMA*, 1999, 282(21): 2003-2011.
- [34] Ogawa A, Mori E, Minematsu K, et al. Randomized trial of intraarterial infusion of urokinase within 6 hours of middle cerebral artery stroke: the middle cerebral artery embolism local fibrinolytic intervention trial (MELT) Japan[J]. *Stroke*, 2007, 38(10): 2633-2639. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.488551.
- [35] Baek JH, Kim BM, Kim DJ, et al. Stenting as a Rescue Treatment After Failure of Mechanical Thrombectomy for Anterior Circulation Large Artery Occlusion[J]. *Stroke*, 2016, 47(9): 2360-2363. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014073.
- [36] Levy EI, Siddiqui AH, Crumlish A, et al. First Food and Drug Administration-approved prospective trial of primary intracranial stenting for acute stroke: SARIS (stent-assisted recanalization in acute ischemic stroke)[J]. *Stroke*, 2009, 40(11): 3552-3556. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.561274.
- [37] Jovin TG, Gupta R, Uchino K, et al. Emergent stenting of extracranial internal carotid artery occlusion in acute stroke has a high revascularization rate[J]. *Stroke*, 2005, 36(11): 2426-2430. DOI: 10.1161/01.STR.0000185924.22918.51.
- [38] Nikas D, Reimers B, Elisabetta M, et al. Percutaneous interventions in patients with acute ischemic stroke related to obstructive atherosclerotic disease or dissection of the extracranial



- carotid artery[J]. J Endovasc Ther, 2007, 14(3): 279-288. DOI: 10.1583/06-2040.1.
- [39] Jeong HG, Kim BJ, Yang MH, et al. Stroke outcomes with use of antithrombotics within 24 hours after recanalization treatment[J]. Neurology, 2016, 87(10): 996-1002. DOI: 10.1212/WNL.0000000000003083.
- [40] Pancioli AM, Broderick J, Brott T, et al. The combined approach to lysis utilizing eptifibatide and rt-PA in acute ischemic stroke: the CLEAR stroke trial[J]. Stroke, 2008, 39(12): 3268-3276. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.517656.
- [41] Adeoye O, Sucharew H, Khoury J, et al. Combined Approach to Lysis Utilizing Eptifibatide and Recombinant Tissue-Type Plasminogen Activator in Acute Ischemic Stroke-Full Dose Regimen Stroke Trial[J]. Stroke, 2015, 46(9): 2529-2533. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.010260.
- [42] Siebler M, Hennerici MG, Schneider D, et al. Safety of Tirofiban in acute Ischemic Stroke: the SaTIS trial[J]. Stroke, 2011, 42(9): 2388-2392. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.599662.
- [43] Zhao W, Che R, Shang S, et al. Low-Dose Tirofiban Improves Functional Outcome in Acute Ischemic Stroke Patients Treated With Endovascular Thrombectomy[J]. Stroke, 2017, 48(12): 3289-3294. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.019193.
- [44] Kellert L, Hametner C, Rohde S, et al. Endovascular stroke therapy: tirofiban is associated with risk of fatal intracerebral hemorrhage and poor outcome[J]. Stroke, 2013, 44(5): 1453-1455. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.000502.
- [45] Seo JH, Jeong HW, Kim ST, et al. Adjuvant Tirofiban Injection Through Deployed Solitaire Stent As a Rescue Technique After failed Mechanical Thrombectomy in Acute Stroke [J]. Neurointervention, 2015, 10(1): 22-27. DOI: 10.5469/neuroint.2015.10.1.22.
- [46] Löwhagen Hendén P, Rentzos A, Karlsson JE, et al. General Anesthesia Versus Conscious Sedation for Endovascular Treatment of Acute Ischemic Stroke: The AnStroke Trial (Anesthesia During Stroke)[J]. Stroke, 2017, 48(6): 1601-1607. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016554.
- [47] Simonsen CZ, Yoo AJ, Sørensen LH, et al. Effect of General Anesthesia and Conscious Sedation During Endovascular Therapy on Infarct Growth and Clinical Outcomes in Acute Ischemic Stroke: A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA Neurol, 2018, 75(4): 470-477. DOI: 10.1001/jamaneurol.2017.4474.
- [48] Schönenberger S, Uhlmann L, Hacke W, et al. Effect of Conscious Sedation vs General Anesthesia on Early Neurological Improvement Among Patients With Ischemic Stroke Undergoing Endovascular Thrombectomy: A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA, 2016, 316(19): 1986-1996. DOI: 10.1001/jama.2016.16623.

(收稿日期:2018-05-16)

(本文编辑:许倩)

## · 启事 ·

## 本刊对来稿中统计学处理的要求

1. 统计学符号:按照 GB 3358.1—2009《统计学词汇及符号》的有关规定,统计学符号一律采用斜体排印。常用的有:(1)样本的算术平均数用英文小写  $\bar{x}$  (中位数用英文大写  $M$ );(2)标准差用英文小写  $s$ ;(3)标准误用英文小写  $s_x$ ;(4)  $t$  检验用英文小写  $t$ ;(5)  $F$  检验用英文大写  $F$ ;(6)卡方检验用希文小写  $\chi^2$ ;(7)相关系数用英文小写  $r$ ;(8)自由度用希文小写  $\nu$ ;(9)概率用英文大写  $P$ 。

2. 研究设计:应交代研究设计的名称和主要做法。如调查设计分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究;实验设计应交代具体的设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等;临床试验设计应交代属于第几期临床试验,采用了何种盲法措施等。主要做法应围绕 4 个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明,尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

3. 资料的表达与描述:用  $\bar{x} \pm s$  表达近似服从正态分布的定量资料,用  $M(Q_R)$  表达呈偏态分布的定量资料。使用统计表时,要合理安排纵横标目,并将数据的含义表达清楚;使用统计图时,统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上刻度值的标法符合数学原则;使用相对数时,分母不宜  $<20$ ,要注意区分百分率与百分比。

4. 统计学分析方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的

统计学分析方法,不应盲目套用  $t$  检验和单因素方差分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用  $\chi^2$  检验。对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用简单直线回归分析,对具有重复实验数据的回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计学分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理的解释和评价。

5. 统计结果的解释和表达:当  $P < 0.05$  (或  $P < 0.01$ ) 时,应说明对比组之间的差异具有统计学意义,而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)差异;应写明所用统计学分析方法的具体名称(如成组设计资料的  $t$  检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的  $q$  检验等)。统计量的具体值应明确给出,如  $t = 3.45$ 、 $\chi^2 = 4.68$ 、 $F = 6.79$  等。 $P$  值亦应尽可能给出具体值(如  $P = 0.0238$ )。在使用不等式表示  $P$  值的情况下,一般选用  $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$  和  $P < 0.01$  3 种表达方式即可满足需要,无需再细分为  $P < 0.001$  或  $P < 0.0001$ 。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,应再给出 95% 可信区间(95% CI)。

中华神经科杂志编辑部