

# 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南（2023 版）解读

张华琛, 霍晓川

首都医科大学附属北京安贞医院脑血管病科, 北京市, 100029

通信作者: 霍晓川, E-mail: huoxiaochuan@126.com

**【摘要】** 本指南解读围绕急诊取栓技术的最新进展, 旨在帮助临床医生更好地理解急性大血管闭塞患者的治疗策略。指南首先回顾了急诊取栓的历史演变, 指出自 2015 年以来, 取栓技术获得了显著的证据支持, 特别是在治疗时间窗的扩展和适应症的增加方面。影像评估被强调为筛选适合取栓患者的关键步骤, 推荐使用无创影像技术以确认大血管闭塞及其特征。根据新指南, 适合进行取栓治疗的患者应在发病 6h 内接受治疗, 以实现最佳预后。对于发病 6 至 24h 的患者, 结合“临床-影像”不匹配原则进行个体化筛选。在桥接治疗方面, 指南强调了静脉溶栓与血管内治疗的无缝衔接, 以提高再通率并降低延误时间。此外, 指南还讨论了手术操作及围术期管理的最佳实践, 推荐直接抽吸取栓作为优先选择, 并在特定情况下使用动脉溶栓。最后, 强调了在急诊取栓过程中关注患者个体情况和中心能力, 以实现最佳的治疗效果和功能恢复。本解读旨在为临床医生提供一个清晰的框架, 以有效应用最新指南, 提高急性缺血性卒中患者的治疗质量。

**【关键词】** 缺血性卒中; 机械取栓; 指南; 血管内治疗

**【文章编号】** 2095-834X (2024)07-09-06

**本文著录格式:** 张华琛, 霍晓川. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南(2023 版)解读[J]. 当代介入医学电子杂志, 2024, 1(7): 09-13, 27.

急诊取栓技术能够通过开通闭塞血管恢复血流, 让大血管急性闭塞导致残疾的患者恢复功能, 这是临床医生和患者所期待的技术。然而, 急性期大血管闭塞的急诊取栓经历了多年的探索(图 1)。自 1995 年起, 近 20 年间, 急性缺血性卒中的一线治疗仅限于静脉溶栓<sup>[1]</sup>。直到 2015 年, 5 项研究证实急诊取栓优于单纯内科治疗, 标志着取栓技术进入新时代<sup>[2-6]</sup>。2015 年后, 仅 3 年内, 急诊取栓的时间窗从 6 h 拓展至 24 h<sup>[7,8]</sup>。2019 年, 指南更新了技术推荐, 引入新材料<sup>[9]</sup>。2023 年, 中国指南再次更新, 纳入后循环取栓、大核心梗死取栓和桥接治疗等新证据<sup>[10]</sup>。目前, 急性大血管闭塞的取栓已获得最高级别的证据推荐, 适宜人群仍在不断扩大。

自全球推广取栓指南后, 取栓操作数量自 2015 年起迅速增加, 呈现每两年翻一番的趋势。中国卒中学会神经介入质控委员会的数据表明, 2015 年国内每年取栓超过 50 例的中心屈指可数, 开展临床研究极其困难。到 2023 年, 机械取栓数量已达 88 000 多例, 实际数量可能更高, 2024 年预计将超过 10 万例。然而, 对于庞大的颅内大血管闭塞患者群体, 这个数字仍显不足, 许多患者因医院缺乏取栓技术和对病情的识别而

错失治疗机会。因此, 取栓培训班的推广旨在提升技术水平和规范化操作。

“急诊取栓在哪里效果最好? ——朋友圈!” 这句玩笑反映了许多医生在取栓后在朋友圈分享成功案例, 尽管血管开通看似成功, 但实际临床效果显示, 拥有生活自理能力的患者仍不足 50%。因此, 需要努力掌握取栓技术, 实现快速开通, 并准确识别适合治疗的患者。

随着新证据的不断推出, 中国卒中学会更新了 2023 年取栓指南(图 2), 分为四个部分: 第一是背景的介绍, 从最开始的动脉溶栓, 步入到机械取栓一系列的



图 1 急性缺血性卒中-急性期治疗发展历史

China J Stroke, Jan 2023, Vol 18, No.6

开放获取 (Open Access)

执笔:

- 雷晓川, 高峰
指南讨论组专家名单 (按姓氏拼音排列):
David Wang 美国伊利诺伊州立大学Peoria医学中心
曹毅 昆明医科大学第二附属医院
陈康宁 第三军医大学第一附属医院
陈文欣 福建省漳州市医院
董强 复旦大学附属华山医院
高峰 首都医科大学附属北京天坛医院
高建成 中国医科大学第四医院
高小平 湖南省人民医院
管生 郑州大学第一附属医院
韩巨 山东大学附属千佛山医院
韩红星 山东临沂市人民医院
韩建坤 西安交通大学第一医院
何刚 四川大学华西医院
胡波 华中科技大学同济医学院附属同济医院
胡伟 中国科学技术大学附属第一医院
霍晓川 首都医科大学北京安贞医院
吉训明 首都医科大学
姜长春 包头市中心医院
焦力群 首都医科大学附属北京世纪坛医院
李天晓 河南省人民医院

- 王宇春 吉林大学第一医院
王文志 北京市神经外科研究所
王伊龙 首都医科大学附属北京天坛医院
王巍军 首都医科大学附属北京天坛医院
魏铭 天津环湖医院
温昌明 河南省南阳市中心医院
吴伟 山东大学齐鲁医院
徐运 南京鼓楼医院
徐安定 暨南大学附属第一医院
许子明 郑州大学附属第一医院
杨华 贵阳市第一人民医院
杨飞 吉林大学第一医院
袁光雄 湘潭市中心医院
曾进胜 中山大学附属第一医院
张帆 河南省人民医院
张磊 第三军医大学大坪医院
张建国 安阳市人民医院
赵毅 空军军医大学西京医院
赵胜美 首都医科大学附属北京天坛医院
赵振伟 空军军医大学第二附属医院
郑洪波 四川大学华西医院
朱良付 河南省人民医院
朱其文 山东临沂市人民医院

指南与共识

急性缺血性卒中血管内治疗中国指南2023

中国卒中学会, 中国卒中学会神经介入分会, 中华预防医学会卒中预防与控制专业委员会介入学组

通信作者:

北京 100070
首都医科大学附属北京天坛医院介入神经病学科(卒中室)
首都医科大学附属北京天坛医院神经病学中心(卒中室)
zhongmgmg@163.com
yongjiawang1962@aliyun.com

【关键词】 缺血性卒中; 动脉粥样硬化; 脑血管病; 血管内治疗; 机械取栓; 时间窗; 桥接治疗

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-5175.2023.06.010

卒中是致残和致死的主要疾病之一。急性缺血性卒中约占全部卒中的80%。急性缺血性卒中治疗的关键在于尽早开通阻塞血管,挽救缺血半暗带。目前被证实有效的急性缺血性卒中早期血管再通的治疗方法主要是静脉rt-PA溶栓[1-3],对静脉溶栓随机对照

对特定人群急诊血管内治疗给予了最高级别的推荐。2015年至今,急性缺血性卒中血管内治疗在多方面取得了研究进展,DWI或CTP联合临床不匹配对醒后卒中和晚就诊卒中患者使用Treo装置行神经介入治疗(DWI or CTP

图2 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2023 [10]

临床研究;第二部分为影像评估,涵盖大血管闭塞、梗死核心、缺血半暗带和侧支循环的评估;第三部分为患者选择,包括治疗目标、麻醉方案、桥接治疗及适用患者;第四部分为术中操作及围手术期管理。

1 急诊取栓的影像评估

首先,在决定患者是否适合进行取栓手术时,影像评估是关键步骤。适合取栓的患者需要通过影像学检查来确定,包括评估梗死情况和缺血半暗带,这些情况很大程度上取决于侧支循环的状态。因此,在进行取栓前,必须确认是否存在血管闭塞。根据指南,建议使用无创影像学检查,如CTA或MRA,来识别无症状的大血管狭窄和闭塞(推荐级别I,证据水平A)。对于有条件的中心,适合机械取栓的患者可以考虑在血管内影像检查时同时评估颅外颈动脉和椎动脉的狭窄,为治疗计划提供信息(推荐级别IIa,证据水平B)。

所有再灌注治疗,包括溶栓和取栓,都有时间限制。对于发病6h内的前循环大血管闭塞患者,建议使用CTA或MRA来明确大血管闭塞情况。对于6至24h的患者,建议进行CTP、MRI DWI或PWI检查,以筛选适合机械取栓的患者(推荐级别I,证据水平A)。对于超过6h的患者,侧支循环可能无法维持,时间窗成为影像筛查的关键。

结合MR CLEAN研究[2],对于发病6至24h的前循环大血管闭塞患者,在进行谨慎筛选后,可以考虑参考脑侧支循环的情况来决定是否进行机械取栓治疗(推荐级别IIa,证据水平B)。甚至在极特殊情况下,对于发病6h内的大血管急性闭塞患者,在有条件的中心且经谨慎评估风险获益比后,可考虑跨急诊多模式影像检查,直接到导管室经平板CT扫描评估后进行机械取栓治疗(推荐级别IIb,证据水平B)。例如,G-FAST、FAST-ED、NIHSS评分较高,CT上显示大脑中动脉高密度征,且其他检查可能延误时间,或患者已进行血管检查但需转运至高级中心的情况下,可直接进入导管室进行平板CT扫描。ANGIO-CAT研究[11]

显示,此流程显著提高治疗效率并改善预后,但证据级别较低,主要由于研究为单中心,缺乏大型多中心随机对照。

有医生报曾仅用29 min实现取栓开通血管,从技术层面而言,29 min内实现穿刺到开通并非难事,导管抽吸可能一次成功。然而,此处所述时间为入院到再通时间,此难度极大。许多中心从入院到完成CT半小时都难以实现,从入院到获得灌注影像结果1h亦很困难,且大部分大型中心从入院到穿刺需2h以上。因此,虽穿刺到开通的技术已掌握,但院内流程仍需不断推进,时间仍是需持续缩短和改进的指标。

2 血管内治疗患者的选择

影像评估确认适合血管内治疗的患者,目前对于24h内前后循环大血管闭塞的患者都有高级别证据支持。对于这些患者,经过临床和影像筛选后,推荐进行血管内取栓治疗(推荐级别I,证据水平A)。这表明新版指南对取栓治疗持积极态度,其适应症范围正在扩大。在技术精湛且无并发症的情况下,取栓治疗为患者提供了改善预后的机会,且随着器械多样化和技术创新,未来治疗成本有望降低,使更多患者受益。

尽管如此,最佳预后仍多见于6h内接受治疗的患者,因为这段时间内治疗机会最佳。成功取栓后,患者的肢体功能能迅速恢复,体现了取栓的高效性。对于发病6h内的前循环大血管闭塞患者,若卒中前mRS评分0至1分,由颈内动脉或大脑中动脉M1段闭塞引起的缺血性卒中,NIHSS评分≥6分,ASPECTS评分≥6分,建议进行血管内取栓治疗(推荐级别I,证据水平A)。

结合5项大型RCT研究,取栓获得了最高级别的证据推荐。对于有急诊血管内治疗指征的患者,应尽快治疗。符合静脉阿替普酶溶栓标准的患者,建议接受静脉溶栓治疗,并同时桥接血管内治疗(推荐级别I,证据水平A)。过去的治疗策略常在溶栓后观察患者反应,决定是否补救取栓,但这种等待往往错失了

治疗时机<sup>[12]</sup>。每延误 30 min, 患者良好预后的机会下降约 12%<sup>[13]</sup>。

因此, 应快速进行无缝桥接治疗以实施取栓。桥接治疗, 即结合静脉溶栓和血管内取栓, 具有明显优势, 但也存在一些劣势。研究表明, 超过 90% 的桥接治疗患者取得了良好效果, 部分患者溶栓后血管可自行再通, 约 5% 到 10% 的大血管能恢复血流<sup>[14,15]</sup>。溶栓还可能引起良性栓子移位, 减少核心缺血区域, 或软化栓子以缩短取栓时间, 显示出桥接治疗的策略优势<sup>[16]</sup>。

然而, 桥接治疗可能因涉及不同团队而延误流程, 静脉溶栓后患者病情可能波动, 且在遇到狭窄病变或大范围梗死时, 使用替罗非班可能增加出血风险, 影响预后。

6 项临床研究比较了直接取栓与桥接治疗的疗效, 其中 2 项研究显示非劣结果<sup>[16,17]</sup>, 而其他研究未达到非劣界值或未实现优效<sup>[18-21]</sup>。最终, 这 6 项研究的荟萃分析的结果, 是没有达到非劣的。但是, 虽然没有达到预期的非劣效果, 但进行了桥接治疗溶栓, 整体上良好以后, 再通非劣效果比例的增加是非常低的。所以, 在一些取栓启动迅速的高容量中心, 或者转诊到院的中心, 跨过静脉溶栓, 直接进行取栓, 也是可行的一种治疗策略。

桥接治疗因其潜在的获益趋势而备受关注, 尤其是随着新型药物的临床应用。EXTEND-IA TNK 研究<sup>[22]</sup>表明, 使用第三代静脉溶栓药物替奈普酶 (tenecteplase, TNK) 可显著提高取栓前的血管开通率。对于适合血管内治疗且无静脉溶栓禁忌的前循环大血管闭塞患者, 发病 6 h 内可考虑使用替奈普酶静脉溶栓 (剂量为 0.25 mg/kg, 最高 25 mg), 而非阿替普酶 (推荐级别 IIb, 证据水平 A)。尽管这只是一项随机对照研究, 缺乏其他研究支持, 但 TNK 的优势在于其简单且风险未增加的给药方案。

TNK 作为桥接治疗的溶栓药物, 有望成为未来治疗的主要选择。此外, 血管内治疗也适用于 6~24 h 内的患者, 这部分患者的筛选需基于“不匹配”原则, 即“Mismatch is Brain”。对于最后正常时间在 6~16 h 内的前循环大血管闭塞患者, 若符合 DAWN 或 DEFUSE 3 研究的入组标准, 推荐进行血管内治疗 (推荐级别 I, 证据水平 A)。对于最后正常时间在 16~24 h 内的患者, 若符合 DAWN 研究标准, 也推荐使用血管内治疗 (推荐级别 IIa, 证据水平 B)。DAWN 研究采用“临床-影像”不匹配策略, 而 DEFUSE 3 研究则采用“灌注-影像”不匹配策略, 两种策略都旨在通过识别缺血半暗带与核心梗死区域的差异来筛选适合治疗的患者。

除了经典的取栓 RCT 研究, 后循环取栓的证据逐渐成熟, ATTENTION<sup>[23]</sup> 和 BAOCHE<sup>[24]</sup> 研究表明符合 PC-ASPECT 评分标准的患者在 0~24 h 内均适合血

管内治疗, 症状严重且有错配时, 后循环取栓效果显著。对于发病 0~12 h 内的急性基底动脉闭塞患者, 若符合 ATTENTION 或 BAOCHE 研究的入组标准, 推荐进行血管内治疗 (推荐级别 I, 证据水平 A)。对于发病 12~24 h 内的急性基底动脉闭塞患者, 若符合 BAOCHE 研究的入组标准, 推荐进行血管内治疗 (推荐级别 IIa, 证据水平 B)。

有些后循环取栓患者即使瞳孔散大或昏迷, 取栓后仍能恢复正常。风险越大, 获益也越大。不治疗死亡率极高, 治疗后可能奇迹般好转, 但也可能留下严重残疾。脑干穿支缺血即使主干开通, 呼吸和循环恢复, 功能也难以完全恢复, 最终导致严重残疾。

过去我们针对小核心梗塞患者取栓, 确保血管开通后病人能绝对获益。对大核心梗死, 担心取栓引发出血等风险。然而, 梗死区并非完全不可逆, 部分区域仍可能恢复功能, 取栓对结局仍有潜在改善作用。对于发病 24 h 内, 伴有大梗死核心的急性前循环大血管闭塞患者, 若符合 ANGEL-ASPECT<sup>[25]</sup>、RESCUE-Japan LIMIT<sup>[26]</sup> 或 SELECT 2<sup>[27]</sup> 研究的入组标准, 推荐进行血管内治疗 (推荐级别 I, 证据水平 A)。

当前大核心梗死 RCT 研究表明, 结合 6 项研究的入排标准, 用平扫 CT 即可筛选, 打破了影像限制, 24 h 内平扫 CT 足够判断。大核心梗死患者在血管闭塞时通过取栓获益。然而, 是否所有患者都需要取栓是值得思考的。尽管研究显示大部分患者可取栓, 但并非人人都需进行。取栓后部分患者预后不佳, 仍需根据具体病情、经济负担及中心管理能力进行筛选。

此外, 针对病变特点, 串联病变在指南中有了明确的建议, 能够通过取栓获益, 在急诊血管内治疗过程中, 对于经过筛选的串联病变 (颅外和颅内血管同时急性闭塞) 患者, 可以考虑进行血管内治疗 (推荐级别 IIa, 证据水平 B)。

中等血管急性闭塞是否能通过血管内治疗获益仍在探索中。对于急性中等血管闭塞患者, 急诊血管内治疗的获益尚不明确。经过筛选及评估风险获益比后, 可慎重选择急诊血管内治疗, 但仍需进一步的随机试验证据来证实 (推荐级别 IIb 证据水平 B)。随着技术进步和取栓出血风险下降, 中等血管治疗效果有望提升。然而, 当前多数中等血管闭塞由术中血栓移位引起, 原发性闭塞较少。尽管如此, 中等血管闭塞仍可能导致严重残疾, 因此相关 RCT 研究正在评估其治疗获益。

对于卒中前 mRS 评分大于 1 分, ASPECTS 评分小于 3 分或 NIHSS 评分小于 6 分的颈内动脉或大脑中动脉 M1 段闭塞患者, 在谨慎评估风险获益比后, 可以考虑在发病 6 h 内 (至股动脉穿刺时间) 进行血管内治疗, 但需要进一步随机试验证据证实 (推荐级别 IIb, 证

据水平 B)。对于急性缺血性卒中患者考虑血管内治疗时,推荐根据患者的危险因素、操作技术特点和其他临床特征个体化选择麻醉方案,尽可能避免血管内治疗延误(推荐级别 IIa,证据水平 B)。

超 24 h 取栓正在探索中,SELECT LATE 研究<sup>[28]</sup>显示这类患者可获益,但症状性出血风险增加,符合预期。由于梗死灶超过 24 h,开通后易引发再灌注损伤,出血转化风险更高,减少这种出血转化是关键。对于发病超过 24 h 的大血管闭塞患者,血管内治疗的获益性尚不明确。应结合中心实际情况,在谨慎筛选的情况下,考虑是否进行急诊血管内治疗(推荐级别 IIb,证据水平 B)。

以上共阐述 14 条取栓患者筛选指南,最后部分是手术及围术期管理建议。其核心目标是缩短发病到再通时间,尽快达到 TICI 2 B50-3 级再通。不论使用抽吸还是支架,关键是速度和再通效果。

### 3 手术操作及围手术期管理

直接抽吸在取栓技术上已被证明不劣于支架取栓,适用病变范围也在扩大。对于适合机械取栓的患者,在经过仔细筛选后,首选直接抽吸取栓不劣于首选直接支架取栓(推荐级别 I,证据水平 B)。现实中,直接抽吸取栓的操作越来越多,特别在已经明确栓塞病变时,抽吸速度非常快速高效。

在我们抽吸或进行支架血栓的配合时,介入材料都是我们可以选择来提高开通率的。在血管内治疗过程中,推荐结合患者情况慎重筛选下应用球囊导引导管或中间导管等材料,以提高血管开通率(推荐级别 IIa,证据水平 C)。

并且,在合并有狭窄的时候,进行支架成型、支架植入都可以考虑,但是谨慎选择<sup>[29]</sup>。急诊血管内治疗后,如果再通血管存在显著狭窄(例如狭窄>70%),或影响远端血流(eTICI 分级<2b50 级)或导致再闭塞时,可以考虑进行血管成形术(球囊扩张和/或支架置入)(推荐级别 IIb,证据水平 B)。急诊血管内治疗时,可以考虑应用血管成形、支架置入等补救措施,以使再灌注血流达到 eTICI 2b50-3 级(推荐级别 IIb,证据水平 B)。

早期的血管内治疗主要依赖于动脉溶栓。虽然研究已证实动脉溶栓有效,但在取栓病变复杂、远端分支堵塞或操作困难时,可以考虑采用动脉溶栓治疗。在急诊血管内治疗时,对于静脉溶栓基础上的患者,经过谨慎评估风险获益比后,可以考虑对部分适合的患者进行动脉溶栓。当患者不适合静脉溶栓或静脉溶栓无效且无法实施血管内治疗时,经过严格筛选后,可慎重选择动脉溶栓治疗(推荐级别 IIa,证据水平 B)。急诊血管内治疗成功开通血管后(eTICI 2b50-3 级),对部分适

合的患者,在评估风险获益比后,可考虑慎重选择动脉内阿替普酶溶栓治疗(0.225 mg/kg),但仍需要随机对照研究进一步证实(推荐级别 IIb,证据水平 B)<sup>[19]</sup>。

在取栓后,血压控制应结合现有证据,血管内治疗血管恢复再灌注后,经过谨慎评估风险获益比,可以考虑将收缩压控制在 140~180 mmHg,以避免强化降压至 120 mmHg 以下(推荐级别 IIb,证据水平 B)。过低的血压会导致脑组织缺血和不良再灌注,反而增加不良预后风险<sup>[30]</sup>。

尽管 GP2b3a 被视为“神药”,但其证据级别有限。在一些特殊情况下,使用 GP2b3a 的获益并不明确。然而,经过谨慎筛选后,仍可考虑安全使用,在考虑病因为大动脉粥样硬化型前循环急性大血管闭塞的患者中,经过谨慎筛选后,术前静脉使用替罗非班可能是安全的(推荐级别 IIb,证据水平 B)。急诊血管内治疗术中进行了球囊扩张或支架成形术的患者,经过谨慎筛选后,在术中给予静脉血小板糖蛋白 IIb/IIIa 受体拮抗剂可能是安全的(推荐级别 IIb,证据水平 B)。肝素可能增加出血风险,但在一些特殊高凝状态下,可在谨慎评估风险获益比后慎重选择可以考虑全身静脉注射(推荐级别 III,证据水平 B)。

此外,对于房颤患者,尽管入院时症状严重,但取栓后仍需早期启动抗凝治疗。如果梗死体积不大且恢复较快,早期抗凝能减少后期再次梗塞的风险。对于心房颤动导致的急性缺血性卒中,急诊血管内治疗后,经谨慎评估后,可以考虑在发病后早期启动抗凝治疗(推荐级别 IIa,证据水平 B)。急诊血管内治疗开通血管后,不推荐扩容、扩血管治疗(III类推荐,B级证据)。血管内治疗术后脑灌注不足者,可以考虑在密切监测下行扩容治疗(IIb类推荐,B级证据)。

血糖、血脂推荐意见和以往的控制建议一致。血糖超过 10 mmol/L 时可以考虑给予胰岛素治疗,血糖低于 3.3 mmol/L 时可以考虑给予 10%~20% 葡萄糖口服或注射治疗(推荐级别 IIb,证据水平 C)。血脂异常(过高或过低)均与不良预后相关,急性缺血性卒中后应积极评估血脂以指导降脂治疗及二级预防治疗(推荐级别 IIa,证据水平 B)。

急诊取栓技术不断进步,指南也在持续更新。目前,神经保护已进入临床,并有随机对照研究证据支持,但高质量证据仍然不足。尽管取栓适应症扩大,残疾患者仍然较多,取栓虽优于保守治疗,但仍需更好的神经保护以促进功能恢复,减少残疾。

以上是急诊取栓指南解读,希望能帮助大家了解取栓进展。尽管临床经验逐渐显得“无用”,指南在取栓过程中仍发挥着重要作用,明确了哪些患者能更获益。未来,取栓适应症将继续扩大,操作时应结合患者个体情况和中心能力,决定是否进行取栓,以实现最佳效果。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [ 1 ] National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 1995, 333(24): 1581–1587.
- [ 2 ] 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.
- [ 3 ] 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.
- [ 4 ] 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.
- [ 5 ] Albers GW, Goyal M, Jahan R, et al. Relationships between imaging assessments and outcomes in solitaire with the intention for thrombectomy as primary endovascular treatment for acute ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2015, 46(10): 2786–2794.
- [ 6 ] 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.
- [ 7 ] Albers GW, Lansberg MG, Kemp S, et al. A multicenter randomized controlled trial of endovascular therapy following imaging evaluation for ischemic stroke (DEFUSE 3)[J]. *Int J Stroke*, 2017, 12(8): 896–905.
- [ 8 ] Saposnik G, Strbian D. Enlightenment and challenges offered by DAWN trial (DWI or CTP assessment with clinical mismatch in the triage of wake up and late presenting strokes undergoing Neurointervention with trevo)[J]. *Stroke*, 2018, 49(2): 498–500.
- [ 9 ] Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association[J]. *Stroke*, 2019, 50(12): e344–e418.
- [ 10 ] 霍晓川, 高峰. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2023[J]. *中国卒中杂志*, 2023, 18(6): 684–711.
- [ 11 ] Requena M, Olivé-Gadea M, Muchada M, et al. Direct to angiography suite without stopping for computed tomography imaging for patients with acute stroke: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Neurol*, 2021, 78(9): 1099–1107.
- [ 12 ] 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.
- [ 13 ] 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.
- [ 14 ] 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.
- [ 15 ] Angermaier A, Michel P, Khaw AV, et al. Intravenous thrombolysis and passes of thrombectomy as predictors for endovascular revascularization in ischemic stroke[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2016, 25(10): 2488–2495.
- [ 16 ] Gyedin P, Larcher A, Decroix JP, et al. Prior IV thrombolysis facilitates mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2015, 24(5): 952–957.
- [ 17 ] Zi W, Qiu Z, Li F, et al. Effect of endovascular treatment alone vs intravenous alteplase plus endovascular treatment on functional independence in patients with acute ischemic stroke: the DEVT randomized clinical trial[J]. *Jama*, 2021, 325(3): 234–243.
- [ 18 ] Suzuki K, Masumaru Y, Takeuchi M, et al. Effect of mechanical thrombectomy without vs with intravenous thrombolysis on functional outcome among patients with acute ischemic stroke: the SKIP randomized clinical trial [J]. *Jama*, 2021, 325(3): 244–253.
- [ 19 ] Renú A, Millán M, San Román L, et al. Effect of intra-arterial alteplase vs placebo following successful thrombectomy on functional outcomes in patients with large vessel occlusion acute ischemic stroke: the choice randomized clinical trial[J]. *Jama*, 2022, 327(9): 826–835.
- [ 20 ] Fischer U, Kaesmacher J, Strbian D, et al. Thrombectomy alone versus intravenous alteplase plus thrombectomy in patients with stroke: an open-label, blinded-outcome, randomised non-inferiority trial[J]. *Lancet*, 2022, 400(10346): 104–115.
- [ 21 ] Mitchell PJ, Yan B, Churilov L, et al. Endovascular thrombectomy versus standard bridging thrombolytic with endovascular thrombectomy within 45 h of stroke onset: an open-label, blinded-endpoint, randomised non-inferiority trial[J]. *Lancet*, 2022, 400(10346): 116–125.

(下转第 27 页)

- adults[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2023, 22(1): 205.
- [20] Zhang Y, Chen S, Tian X, et al. Association between cumulative atherogenic index of plasma exposure and risk of myocardial infarction in the general population[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2023, 22(1): 210.
- [21] Song Y, Wang M, Li Y, et al. The evaluation value of atherogenic index of plasma and high-sensitivity C-reactive protein for the degree of coronary artery lesion in premature coronary artery disease[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2024, 24(1): 410.
- [22] Özcan Abactoğlu Ö, Yıldırım A, Koyunsever NY, et al. Relationship between atherogenic index of plasma and stent thrombosis in patients with acute coronary syndrome[J]. *Anatol J Cardiol*, 2022, 26(2): 112–117.
- [23] Toprak K, Kaplangoray M, Akyol S, et al. The non-HDL-C/HDL-C ratio is a strong and independent predictor of the no-reflow phenomenon in patients with ST-elevation myocardial infarction[J]. *Acta Cardiol*, 2024, 79(2): 194–205.
- [24] Refaat H, Tantawy A, Gamal AS, et al. Novel predictors and adverse long-term outcomes of No-reflow phenomenon in patients with acute ST elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. *Indian Heart J*, 2021, 73(1): 35–43.
- [25] Ser ÖS, Keskin K, Çetinkal G, et al. Evaluation of the atherogenic index of plasma to predict all-cause mortality in elderly with acute coronary syndrome: a long-term follow-up[J]. *Angiology*, Published online August 30, 2024. doi:10.1177/00033197241279587.
- [26] Chang Y, Li Y, Guo X, et al. Atherogenic index of plasma predicts hyperuricemia in rural population: a cross-sectional study from northeast China[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2016, 13(9): 879.

(本文编辑: 马萌萌, 许守超)

(上接第 13 页)

- [22] Campbell BCV, Mitchell PJ, Churilov L, et al. Tenecteplase versus alteplase before thrombectomy for ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(17): 1573–1582.
- [23] Jovin TG, Li C, Wu L, et al. Trial of thrombectomy 6 to 24 hours after stroke due to basilar-artery occlusion[J]. *N Engl J Med*, 2022, 387(15): 1373–1384.
- [24] Tao C, Nogueira RG, Zhu Y, et al. Trial of endovascular treatment of acute basilar-artery occlusion[J]. *N Engl J Med*, 2022, 387(15): 1361–1372.
- [25] Huo X, Ma G, Tong X, et al. Trial of endovascular therapy for acute ischemic stroke with large infarct[J]. *N Engl J Med*, 2023, 388(14): 1272–1283.
- [26] Yoshimura S, Sakai N, Yamagami H, et al. Endovascular therapy for acute stroke with a large ischemic region[J]. *N Engl J Med*, 2022, 386(14): 1303–1313.
- [27] Sarraj A, Hassan AE, Abraham MG, et al. Trial of endovascular thrombectomy for large ischemic strokes[J]. *N Engl J Med*, 2023, 388(14): 1259–1271.
- [28] Sarraj A, Kleinig TJ, Hassan AE, et al. Association of endovascular thrombectomy vs medical management with functional and safety outcomes in patients treated beyond 24 hours of last known well: the select late study[J]. *JAMA Neurol*, 2023, 80(2): 172–182.
- [29] Gao F, Tong X, Jia B, et al. Randomised study of bailout intracranial angioplasty following thrombectomy for acute large vessel occlusion (ANGEL-REBOOT): protocol of a multicentre randomised controlled trial[J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2024, 9(2): 181–188.
- [30] Yang P, Song L, Zhang Y, et al. Intensive blood pressure control after endovascular thrombectomy for acute ischaemic stroke (ENCHANTED2/MT): a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2022, 400(10363): 1585–1596.

(本文编辑: 马萌萌, 许守超)