

急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识(2019 年修订版)



扫一扫下载指南原文

国家卫生健康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学组 中华医学会放射学分会介入学组 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

通信作者:刘建民,200433 上海,海军军医大学附属长海医院神经外科,Email:Liul18@vip.163.com;王陇德,100044 北京,国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会办公室,Email:wanglongde2009@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2019.09.002

卒中是导致人类致死、致残的重大疾病之一。我国卒中的发病率逐年上升,国家卒中筛查数据显示,40~74 岁居民首次卒中标准化发病率由 2002 年的 189/10 万上升至 2013 年的 379/10 万,平均每年增长 8.3%^[1]。疾病负担数据显示,2016 年我国缺血性卒中的发病率为 276.75/10 万、出血性卒中的发病率为 126.34/10 万^[2]。而且我国卒中发病人群中,年龄 <70 岁的患者比例持续增加,呈现年轻化的趋势^[3]。目前,卒中已成为我国第一位死亡原因。2017 年,我国城市居民卒中病死率为 126.48/10 万,农村卒中病死率为 157.00/10 万^[4]。在新发患者中,缺血性卒中占总体的 70%^[5]。因此,急性缺血性卒中(acute ischemic stroke, AIS)的救治水平关系到我国居民的健康。

虽然静脉溶栓(intravenous thrombolysis, IVT)是治疗 AIS 的有效方法,然而对于急性大血管闭塞性缺血性卒中(AIS with large vessel occlusion, AIS-LVO)的血管再通率较低,疗效欠佳^[6]。因此,自 20 世纪 80 年代起就已经有学者开始探索采用经动脉药物溶栓、机械碎栓、支架置入及机械取栓等方法开通闭塞血管,但始终未获得明确疗效的高级别临床试验支持。直至 2015 年后,6 项关于机械取栓治疗 AIS-LVO 的临床随机对照试验(RCT)[包括:荷兰血管内治疗急性缺血性卒中的多中心随机临床试验(MR-CLEAN)、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)、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)、血管内机械取栓治疗急性缺血性卒中试验(SWIFT PRIME)、西班牙支

架取栓与内科治疗 8 h 内前循环大血管闭塞随机对照试验(REVASCAT)、机械取栓联合溶栓治疗急性卒中的随机对照试验(THRACE)]的结果均证实,对于发病 6 h 内的前循环 AIS-LVO 患者,IVT 联合机械取栓组的即刻血管再通率、术后 90 d 预后良好率均优于单纯 IVT 组^[7-12]。自此,IVT 联合机械取栓成为治疗 AIS-LVO 的标准方案。此外,2018 年《新英格兰医学杂志》再次连续发表了另外两项具有里程碑意义的临床研究结果(DAWN 研究和 DEFUSE 3 研究),基于这两项研究,目前将前循环 AIS-LVO 患者接受机械取栓的时间窗拓展至 16~24 h^[13-14]。

目前,我国各地区医疗条件和水平差异较大, AIS-LVO 的血管内治疗开展情况参差不齐,治疗效果同质性差,为进一步规范血管内治疗的操作流程,专家组总结了国内外近年来的研究结果,围绕影响临床预后的 4 个主要方面(快速诊治流程、适宜患者选择、成功血管再通、规范术后管理),结合我国实际情况对 2017 年《急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识》进行相关内容的更新。

优化救治流程

一、加强公众教育

AIS 的救治具有很强的时间依赖性。调查显示,我国卒中院前延误的中位时间达 15 h^[15]。为减少院前延误、提高救治效率的第一步是加强公众教育。加强公众教育可显著增加患者对于早期症状的识别以及有目的地拨打呼救电话($P < 0.05$)^[16]。考虑到 AIS-LVO 的严重危害和血管内治疗的时间

依赖性,应着重针对 AIS-LVO 高危人群(如心房颤动、心脏瓣膜病、颈动脉狭窄等患者)及其家属开展卒中宣教,并强调通过 120 急救系统呼救的重要性。一项基于儿童介导的卒中知识宣传(child-mediated stroke communication, CMSC)的 Meta 分析评估了通过儿童-父母的联系传播卒中知识的教育方式对卒中认知的影响,结果发现教育前患者正确说出卒中症状和风险因素的比例仅为 0.686 (95% CI: 0.594 ~ 0.777),而在教育后立即检测时增至 0.847 (95% CI: 0.808 ~ 0.886),延迟检测时为 0.845 (95% CI: 0.804 ~ 0.886)。接受教育前,意识到需拨打 120 电话的比例为 0.712 (95% CI: 0.578 ~ 0.846),干预后立即检测时增至 0.860 (95% CI: 0.767 ~ 0.953),延迟检测则为 0.846 (95% CI: 0.688 ~ 1.004)。因此,CMSC 教育模式可有效用于卒中知识的家庭教育^[17]。

对于 AIS 的院前管理,需要政府卫生主管部门与医学专家以及其他相关人员共同设计并实施公众教育项目,这些项目要关注卒中诊治系统和快速获得急诊治疗(如拨打急救电话),且应该长期进行^[18]。

推荐意见:提高公众识别卒中的能力,加强对 AIS-LVO 高危患者及其家属的科普教育,了解急性卒中早期溶栓、取栓的重要性,发现疑似症状及时拨打 120,有助于缩短发病至呼救的时间。

二、院前急救

1. 现场评估:院前急救人员在急救现场快速、准确识别潜在的 AIS-LVO 患者,是进行合理转运的前提。目前尚缺乏有效、使用方便的 AIS-LVO 筛选量表。

2. 转运:对疑似 AIS-LVO 患者的转运不应单纯地遵循就近原则。美国 118 家机构的报告显示,直接将患者转运至高级卒中中心较经过初级卒中中心再转运至高级卒中中心的病死率低^[19]。也有研究结果显示,“溶栓后转诊”的模式同样可以使 AIS-LVO 患者获益^[20]。因此,建立完善高效的院间转诊制度能帮助更多患者从血管内治疗中获益。

3. 预警:转运前对转送医院进行预警,有助于院前、院内有效衔接,提前启动院内卒中救治的绿色通道,缩短入院至影像学检查、入院至启动治疗的时间,提高接受 IVT 和(或)机械取栓治疗的患者比例^[21]。

推荐意见:院前急救人员采用适当的 AIS-LVO 评估量表进行现场评估,将可疑的 AIS-LVO 患者直接转运至有血管内治疗能力的高级卒中中心并实施预警,或从初级中心转运至高级中心并实施预警,有

助于缩短发病至启动血管内治疗的时间。

三、院内急救

院内救治常需急诊科、神经内科、神经外科、影像科、检验科及康复科等多学科参与。因此,以疾病为中心、整合医疗机构内各种相关资源,可为卒中的诊疗带来极大便利。对于医疗机构,尽可能减少院内延误是保证 AIS-LVO 患者获益的有效措施。同时,构建包括急诊科、神经内科、神经外科、介入科、影像科、麻醉科、检验科、药房在内的多学科医师、护士及社会工作者的卒中团队^[18,22];结合我国国情,先诊疗后付费、医护陪同检查等具体方法可能有助于减少院内延误^[23]。2016 年,欧洲和美国发布的血管内治疗共识均推荐患者入院至股动脉穿刺时间应 ≤ 90 min^[24-25]。目前,我国多数卒中中心尚难以达到此目标^[26]。

推荐意见:各级卒中中心应按照国家卫生和健康委员会颁布的《中国卒中中心建设标准》进行优化改进,并加强院内急救流程建设,使接受血管内治疗的患者入院至股动脉穿刺时间 ≤ 90 min。

病例筛选

一、临床评估

1. 年龄:上述 6 项 RCT 研究设置的取栓年龄下限均 ≥ 18 岁,其中 SWIFT PRIME、THRACE 及 REVASCAT 研究设置的年龄上限为 ≤ 80 岁或 ≤ 85 岁;MR-CLEAN、ESCAPE 研究的亚组分析均显示,不同年龄组间的疗效没有明显差别^[7-12]。HERMES 荟萃分析显示,18 ~ 49 岁患者获益不显著,这可能与该年龄段入组病例数较少(158/1 287)有关;50 ~ 59 岁($OR = 2.85$)、60 ~ 69 岁($OR = 2.58$)及 70 ~ 79 岁($OR = 2.41$)年龄段的患者,取栓治疗可以显著改善预后,尤其是 > 80 岁的患者,获益最明显($OR = 3.68$);但随着年龄增加,取栓治疗的总体预后呈变差的趋势^[27]。MR-CLEAN、ESCAPE、EXTEND-IA、SWIFT PRIME 及 REVASCAT 5 项研究的 Meta 分析结果显示, < 70 岁和 ≥ 70 岁的患者行机械取栓的疗效相当(< 70 岁: $OR = 2.41$; ≥ 70 岁: $OR = 2.26$)^[28]。DEFUSE 3 研究的二次分析结果也表明,机械取栓疗效与患者的年龄无显著相关性,说明高龄不是取栓的禁忌证^[29]。

推荐意见:对于 ≥ 18 岁的 AIS-LVO 患者行血管内治疗获益明确,对 < 18 岁的患者行血管内治疗可能是合理的。

2. 时间窗:HERMES 研究显示,时间窗(发病至

股动脉穿刺时间)超过 7.3 h,取栓获益消失^[27]。ESCAPE 研究纳入的 AIS-LVO 患者,发病 <12 h、多模态 CT 血管成像(CTA)排除大面积脑梗死或大血管侧支循环不良,发现血管内治疗组的功能独立[改良 Rankin 量表评分(mRS)0~2 分]患者比例显著高于标准治疗组(分别为 53.0%、29.3%,校正后 $RR=1.8$,95% $CI:1.4\sim2.4$)^[9]。2018 年,DAWN 和 DEFUSE 3 两项研究为 AIS 患者取栓时间窗的延长提供了有力的循证证据支持。两项研究均采用多模态影像学方法筛选患者,并应用半自动化定量分析软件进行即时后处理。其中,DAWN 研究纳入了距最后正常时间 6~24 h 的前循环 AIS-LVO 患者,结果发现 6~24 h 的取栓时间窗为患者带来明显获益,机械取栓组患者 90 d 功能独立(mRS 为 0~2 分)的比例具有明显优势(49%对比 13%,后验优势概率 >0.999)^[13]。DEFUSE 3 研究纳入了美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health stroke scale,NIHSS)评分 ≥ 6 分,卒中前 mRS 评分为 0~2 分,从卒中发病至腹股沟穿刺时间为 6~16 h 的前循环 AIS-LVO 患者,结果发现,术后 90 d 时,机械取栓组的功能独立患者比例较药物治疗组高(分别为 44.6%、16.7%, $RR=2.67$, $P<0.001$),且机械取栓组病死率较药物治疗组低(分别为 14%、26%, $P=0.05$)^[14]。对于后循环取栓的时间窗目前尚无较高级别的循证证据支持,多数研究认为取栓的时间窗在 24 h 内是合理的^[30]。

推荐意见:前循环 AIS-LVO 患者行血管内治疗的时间窗(发病至股动脉穿刺)为 24 h,但对于发病时间在 6~24 h 的患者应该在多模态影像学指导下进行。

3. 症状:评价 AIS 症状严重程度的国际通用标准为 NIHSS 评分。前述 6 项 RCT 研究中,5 项设定了纳入患者的 NIHSS 评分标准(>2 分^[7],>5 分^[8],8~29 分^[10],10~25 分^[12], ≥ 6 分^[11]),另 1 项未设定^[9]。DAWN 研究纳入患者的 NIHSS 评分 ≥ 10 分,DEFUSE 3 研究纳入的患者为 NIHSS 评分 ≥ 6 分^[13-14]。HERMES 荟萃分析显示,11~15 分、16~20 分及 ≥ 21 分 3 个 NIHSS 评分段的患者均可从取栓中获益,而 NIHSS 评分低(≤ 10 分)的患者获益不显著。因此,低 NIHSS 评分患者取栓的风险获益有待于进一步评估。

推荐意见:对于 NIHSS 评分 ≥ 6 分的前循环 AIS-LVO 患者行血管内治疗获益明确,<6 分的患者行血管内治疗可能是合理的。

4. 其他:AIS 患者的术前血压管理存在争议,早期建议 24 h 内不降压,除非血压 >220/120 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。随着卒中治疗安全管理研究(SITS)^[31]、遵循指南(GWTG)结果的公布^[32],发现血压越高,IVT 后出血风险越高。目前,IVT 血压控制标准为 185/110 mmHg。考虑到取栓术后患者存在再灌注出血的风险,MR CLEAN、EXTEND-IA 及 REVASCAT 研究均参照 IVT 的标准,将血压 >185/110 mmHg 作为取栓的排除标准^[7-8,12]。一项针对 26 项研究进行的 Meta 分析结果表明,取栓前强化降压(低于指南推荐的降压目标值)对患者的临床结局有益^[33]。既往 AIS 溶栓研究表明,发病前 mRS 评分 ≥ 2 分,患者溶栓后病死率显著增高、住院时间显著延长^[34-36]。EXTEND-IA、REVASCAT 及 SWIFT PRIME 均采用卒中前 mRS 0~1 分为入组条件^[8,10-11]。预期寿命短不是取栓手术的绝对禁忌证。SWIFT PRIME 研究将预期寿命 <90 d 的患者列为手术禁忌证^[10],而 EXTEND-IA 和 REVASCAT 设定的排除标准为预期寿命 <1 年^[8,11]。

推荐意见:对于拟行血管内治疗的 AIS-LVO 患者,术前需将血压控制在 185/110 mmHg 之内;对于发病前 mRS ≥ 2 分和预期寿命 <1 年的患者,血管内治疗应慎重。

二、实验室检查

MR-CLEAN、EXTEND-IA 及 REVASCAT 研究均将血糖 <2.7 mmol/L 作为取栓的排除标准^[7-8,11]。此外,由于血管内治疗后患者面临较高的再灌注损伤和出血转化风险,评估出血风险的实验室指标主要为血小板计数和国际标准化比值(international normalized ratio,INR)。MR-CLEAN 是样本量最大、且惟一完成所有病例入组的研究,故推荐参考该研究的纳入标准选择患者,即血小板计数 $\geq 40 \times 10^9/L$, $INR \leq 3.0$ 。

推荐意见:拟行血管内治疗的 AIS-LVO 患者,需排除严重低血糖(血糖 <2.7 mmol/L),并关注严重血小板降低(< $40 \times 10^9/L$)和过度抗凝($INR > 3.0$)可能带来的出血风险。

三、影像学评估

所有入院的疑似 AIS 患者到达医院后应立即行头颅影像学检查。多数情况下,采用 CT 平扫可为急诊评估提供必要的信息。

1. 脑组织影像:脑组织的评价主要包括对核心梗死区和缺血半暗带的评价。对于筛选血管内治疗的适应证,首要的是利用核心梗死区的范围来评估

血管内治疗的风险,其次是通过缺血半暗带的范围来预测患者的获益。评估前循环大血管闭塞后核心梗死区范围最常用的标准是 Alberta 卒中项目早期 CT 评分 (ASPECTS 评分)^[37]。MR-CLEAN 和 EXTEND-IA 研究未对术前的 ASPECTS 评分做要求,ESCAPE 和 SWIFT PRIME 研究入选标准均为 ASPECTS 评分 ≥ 6 分,REVASCAT 研究指出,ASPECTS 评分为 5~7 分与 8~10 分的患者疗效相当,且能够获益;而 0~4 分的患者获益不明确^[7-11]。而 DAWN 和 DEFUSE 3 研究结果强调了组织窗指导再灌注治疗。组织窗的使用能通过灌注成像技术发现并扩大潜在的获益患者,定量核心梗死区体积和缺血半暗带,对发病 6~24 h 患者的治疗决策有指导意义。但是,两个研究中核心梗死区体积的标准不一致,DAWN 研究中根据脑梗死大小将患者分为 3 组,其中年龄 ≥ 80 岁、NIHSS 评分 ≥ 10 分的患者为 A 组,核心梗死区体积为 0~21 ml;年龄 < 80 岁、NIHSS 评分 ≥ 10 分的患者为 B 组,核心梗死区体积为 0~31 ml;年龄 < 80 岁、NIHSS 评分 ≥ 20 分的患者为 C 组,核心梗死区体积为 31~51 ml。而在 DEFUSE 3 研究中核心梗死区体积 < 70 ml,缺血体积 ≥ 150 ml,缺血/梗死核心比 ≥ 1.8 ^[13-14]。临床上应结合患者的年龄、病情严重程度等一系列因素对核心梗死区进行综合判断。

推荐意见:对于 ASPECTS ≥ 6 分的前循环 AIS-LVO 患者血管内治疗获益明确, < 6 分的患者是否获益仍有待于进一步评价。发病超过 6 h 的患者,应利用脑灌注成像技术,以筛选合适的患者进行血管内治疗。

2. 脑血管影像:临床研究中常用 CTA 或 MR 血管成像(MRA)筛选 AIS-LVO 患者^[7-12]。HERMES 研究显示,取栓治疗能够使颈内动脉(ICA)和近端大脑中动脉(MCA)M1 段急性闭塞患者获益,而对于 M2 段闭塞的患者,接受机械取栓的效果较药物治疗更佳(校正后: $cOR = 1.28$)^[27]。Meta 分析发现,对于 MCA M2 段闭塞的卒中患者,血管成功再通与患者 mRS 评分 0~1 分(临床预后较好)显著相关($OR = 2.2$)^[38]。

关于后循环闭塞血管的再通依然缺乏循证医学证据。2009 年发表的关于基底动脉闭塞治疗的前瞻性多中心研究,虽然并未证实经动脉干预的疗效,但研究提示临床上对于基底动脉闭塞者更倾向于血管内治疗^[30]。2016 年发表的一项系统综述,汇总了采用第二代支架型取栓装置治疗基底动脉闭塞的

16 项研究,平均再通时间为 8 h、脑梗死溶栓(thrombolysis in cerebral infarction, TICI) 分级 2b 以上再通者占 81%、症状性颅内出血率为 4%、90 d 随访 mRS ≤ 2 分者占 42%^[39]。一项回顾性多中心观察研究发现,急性基底动脉闭塞患者接受血管内取栓治疗后,再通率达 91.5%,44.8% 的患者 90 d mRS 评分为 0~2 分,症状性颅内出血率为 1.9%^[40]。

推荐意见:ICA 和 MCA M1 段的急性闭塞患者采用血管内治疗获益明确,其他大血管闭塞行血管内治疗可能获益。

3. 侧支循环:既往研究表明,良好的侧支循环能显著提高脑组织的再灌注率,同时可降低术后出血转化的风险,从而决定患者的临床预后^[39]。目前,临床上侧支循环的评价可采用 CTA 原片、多时相 CTA、CT 灌注、MRI 灌注及数字减影血管造影(DSA)等方法。多模态 CT 是最常用的方法,但评价方法尚未达成共识。基于 DSA 的美国介入和治疗神经放射学学会/介入放射学学会侧支循环评估分级(ACG)相对简便、快捷。有文献报道,ACG 分级与临床结局呈线性关系,ACG < 1 级提示侧支循环严重不足^[41]。

推荐意见:侧支循环代偿的评价有助于对 AIS-LVO 患者血管内治疗预后的判断。

四、快速筛选工具

为提高患者的筛选效率和准确性,有学者将病例筛选标准进行总结并提出“LAST₂ CH₂ANCE”的快速筛选工具^[42],其中 L:大血管闭塞(large vessel occlusion),ICA 或 MCA 近端闭塞;A:年龄(age), ≥ 18 岁;S:症状(symptom),NIHSS 评分 ≥ 6 分;T:时间(time),发病至股动脉穿刺时间 < 6 h(6~24 h 患者需多模态影像评估);T₂:血小板计数(thrombocytopenia),血小板计数 $\geq 40 \times 10^9/L$;C:残疾(crippled/disabled),mRS < 2 分;H:低血糖(hypoglycemia),血糖 ≥ 2.7 mmol/L;H₂:高血压(hypertension);血压 $\leq 185/110$ mmHg;A:抗凝(anticoagulation),INR ≤ 3 ;N:不可挽救脑组织(nonsalvageable brain tissue),ASPECTS 评分 > 6 分;C:侧支循环(collateral),ACG 评分 > 1 级;E:预期寿命(expectancy of life), > 1 年。

推荐意见:应用“LAST₂ CH₂ANCE”有助于临床医生迅速掌握血管内治疗的具体标准,进行快速的病例筛选。

再通策略

一、溶栓决策

前循环 AIS-LVO 患者采用机械取栓治疗可显著改善临床预后,其中 85% 以上的患者均接受 IVT 联合机械取栓的桥接治疗^[7-12]。采用桥接治疗可能减少血栓负荷,显著减少取栓次数^[43],并可能溶解远端末梢血管的细小栓子,从而增加良好临床预后患者的比例^[44]。然而,桥接治疗与直接机械取栓治疗相比,临床预后的差异无统计学意义^[27]。这可能与接受桥接治疗的患者从 IVT 中获益(早期血管再通比例)较低、出血并发症增高及时间的延误相关^[45]。桥接治疗与直接机械取栓治疗的多项 RCT 研究正在进行。

推荐意见:IVT 时间窗内且治疗无禁忌的 AIS-LVO 患者应采用桥接取栓的治疗方式,直接行血管内治疗尚缺乏循证医学证据。

二、麻醉

主要包括气管插管全身麻醉和局部麻醉(清醒镇静)。清醒镇静在血管内临床试验中广泛使用(ESCAPE:90.9%; SWIFT PRIME:63%),但对患者临床预后的影响尚无法确定。MR-CLEAN 研究的分析发现,与清醒镇静比较,全身麻醉的患者治疗效果下降了 51% (95% CI: 31~86)^[46]。THRACE 研究结果表明,麻醉方式对患者的 TICI 分级和预后并无影响^[12]。IMS-3 亚组研究表明,在全身麻醉下行动脉内介入治疗,患者的临床预后较差;同时 NASA 研究和 MR-CLEAN 研究均表明,局部麻醉组 3 个月临床预后良好率高于全身麻醉组^[46-47]。

虽然目前部分回顾性研究认为全身麻醉会影响患者的预后,但尚缺乏前瞻性的 RCT 数据。近期,3 项小样本(样本量≤150 例)的单中心 RCT 证实,局部麻醉组与全身麻醉组在术后 24 h 神经功能改善和术后 3 个月的预后良好率(mRS≤2 分)之间的差异均无统计学意义^[48-50]。因此,在获得进一步的临床数据之前,麻醉方式选择清醒镇静或全身麻醉都是合理的。

推荐意见:对 AIS 患者行血管内治疗时应基于患者的危险因素、手术情况及其他临床特征进行个体化评估以选择合理的麻醉方法,但仍需要进一步的多中心 RCT 研究数据证实。对于存在意识障碍、气道保护反射消失、呼吸道受损及呕吐的患者,推荐使用全身麻醉。

三、通路建立

在进行机械取栓的过程中,使用球囊导引导管的患者血管再通快速、并发症发生的风险最小,且临床结局好^[51]。研究发现,AIS 患者使用球囊导引导

管联合支架进行机械取栓可缩短手术时间,增加血管再通率^[52-53]。一项 Meta 分析发现,AIS 患者使用球囊导引导管进行机械取栓有助于改善患者的血管再通和临床结局^[54]。球囊导引导管联合支架取栓可提高首次再通率,减少手术时间,改善患者再灌注和临床结局,降低远端栓塞和病死率^[55-60]。

使用中间导管辅助支架取栓技术能够明显提高 MCA 闭塞机械取栓成功率,降低远端栓塞率和异位栓塞率^[61]。研究发现,与支架取栓相比,使用中间/抽吸导管技术联合支架取栓可缩短手术时间、减少取栓次数^[62]。多项临床研究也证实,联合取栓技术(使用球囊导引导管,中间/抽吸导管、支架取栓)可提高血管再通率,改善患者临床结局^[63-66]。

推荐意见:AIS-LVO 患者行血管内治疗,合理使用球囊导引导管和中间/抽吸导管有助于提高血管再通的效率和成功率。

四、机械取栓

对 MR-CLEAN、ESCAPE、REVASCAT、SWIFT PRIME 及 EXTEND-IA 5 项临床研究进行 Meta 分析,结果显示随着发病至动脉穿刺时间窗的延长,机械取栓组患者临床预后好的可能性逐渐降低。但相较于药物治疗组仍有显著优势。而患病后 6~24 h,经过多模态影像学评估筛选的患者,取栓的临床预后优势仍显著^[15-16]。

推荐意见:支架取栓装置为 AIS-LVO 血管内治疗的首选治疗措施。

ASTER 研究是一项优效性研究,结果发现抽吸取栓组的急性前循环 AIS-LVO 患者血管成功再通的比例与支架取栓组的差异无统计学意义($OR = 1.20$, 95% CI: 0.68~2.10, $P = 0.53$),抽吸取栓组 90 d 功能独立(mRS 评分 0~2 分)的患者比例与支架取栓组的差异无统计学意义($OR = 0.83$, 95% CI: 0.54~1.26, $P = 0.38$)^[67]。COMPASS 研究是一项非劣效性研究,结果发现 AIS-LVO 患者在进行血管内治疗时首选抽吸或支架取栓的再灌注成功率和 90 d 临床结局(mRS 评分 0~2 分)的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),表明抽吸取栓不劣于支架取栓,且两组患者的颅内出血率和 30 d 病死率相似^[68]。

推荐意见:首选抽吸取栓装置作为一线治疗可能是合理的。

机械取栓的目的是获得血流再灌注,而不仅是血管再通。改良脑梗死溶栓分级(modified thrombolysis in cerebral infarction score, mTICI)是再灌注的评估方法之一,该分级方法被证实与患者的

临床预后显著相关^[69-72]。HERMES 分析显示, 71% 的患者达到成功的 mTICI 2b/3 级^[27]。HERMES 研究中采用扩展 TICI 评分量表 (expanded TICI, eTICI) 分级对再灌注程度进行定义, 发现患者接受血管内治疗的获益与 eTICI 定义的再灌注程度增加有关^[73]。一项队列研究证实, 与 mTICI 相比, eTICI 分级对患者结局的预测更加准确^[74]。也有研究发现, 与 eTICI $\geq 2b$ 级相比, eTICI $\geq 2c$ 级前循环 AIS-LVO 患者接受血管内取栓治疗后的临床预后更好^[75]。

推荐意见:机械取栓的治疗目标是达到 mTICI 2b/3 级再灌注, 以使患者最大可能地获得良好的功能结局。

五、复杂病变的处理

1. 串联病变: 串联病变主要指同一血管近端存在狭窄或夹层等病变的基础上合并远端血管栓塞, 前、后循环均可发生。由于远端栓塞和近端病变同时存在, 故需要考虑治疗的先后顺序。一项系统综述汇总 11 项关于串联病变的研究, 其中 5 项先处理近端后处理远端, 5 项先处理远端后处理近端, 1 项 2 种方法均有采用^[76], 提示临床上串联病变的治疗顺序存在争议。另一项系统性纳入 33 项针对串联病变患者接受取栓的综述, 分析结果为先处理颅内与先处理颅外的患者间结局的差异无统计学意义^[77]。先处理近端病变有利于为远端病变提供更好的通路, 而先处理远端病变更有利于尽快开通症状相关的靶血管, 因此在条件允许的情况下先行远端取栓可能更有利于改善临床预后。关于近端病变的处理, 采用一期支架置入可能是合理的。研究显示, 与常规机械取栓相比, 支架置入后服用抗血小板聚集药物总体症状性出血率并没有明显增加^[78]。

推荐意见:对于串联病变, 同时行机械取栓和血管成形术可能是合理的, 治疗顺序应个体化。

2. 颅内动脉粥样硬化 (intracranial arteriosclerotic diseases, ICAD) 相关 AIS-LVO: ICAD 相关 AIS-LVO 常由于原位血栓形成出现闭塞, 在 IVT 再通后容易出现再次闭塞^[79]。采用支架取栓可以尽快建立前向血流, 识别狭窄的部位和长度, 有利于制定后续措施, 但取栓后再次闭塞的风险可达 65%, 使用替罗非班可能可以提高血管再通率^[80-81]。Yoon 等^[82]报道 40 例存在 ICAD 相关闭塞的患者, 发现其临床结局和再通率优于非 ICAD 组, 两组症状性出血率和病死率的差异均无统计学意义。由于这些研究均为回顾性小样本研究, 因此尚需大样本

前瞻性的研究进一步评估对 ICAD 相关 AIS-LVO 患者行球囊成形和支架置入术的风险和获益。

推荐意见:对 ICAD 相关 AIS-LVO 行血管内治疗是可行的, 术中是否应用抗血小板聚集药物及同时行血管成形术尚需进一步研究。

六、术中用药

术中药物包括肝素、II b/III a 受体拮抗剂 (如替罗非班) 以及重组组织型纤溶酶原激活剂 (rt-PA) 等抗血栓药物。既往研究表明, 在 IVT 后第 1 个 24 h 内使用肝素可能增加脑实质出血的风险^[83-84]。一项纳入 33 项对 957 例缺血性卒中患者行血管内治疗的系统研究表明, 大剂量肝素组 ($>2\ 500\ \text{U/h}$) 较低剂量肝素组 ($<2\ 500\ \text{U/h}$) 症状性出血率高^[12]。对于 MCA M1 段闭塞的 AIS 患者或 ICA-T 闭塞的 AIS 患者, 在机械取栓过程中使用肝素 90 d 的临床结局和安全性较好^[85-86]。替罗非班常作为取栓后反复闭塞或术中支架置入的辅助用药。一项病例对照研究证实, 联合应用 rt-PA 和替罗非班并不增加症状性出血率^[87]。经动脉内应用溶栓药物逐渐减少, 但对于重要的远端分支血管闭塞, 常规支架取栓或抽吸血栓无法进行时, 可作为补救措施。

推荐意见:在血管内治疗中使用药物补救措施 (包括动脉溶栓) 实现血管再灌注达到 mTICI 2b/3 级, 可能是合理的。对于已行 IVT 的 AIS-LVO 患者, 不推荐术中肝素化; 术中可结合病变性质、闭塞部位及血栓倾向应用抗血栓药物。

术后管理规范

一、药物管理

1. 抗凝药物: 围手术期抗凝药物的使用可改善患者微循环灌注和预防心源性卒中再发。一项系统性综述发现, 器械取栓围手术期使用肝素, 患者的颅内出血风险为 5% ~ 12%, 获得功能独立的患者比率为 19% ~ 54%, 病死率为 19% ~ 33%^[88]。而 MERCI 研究的亚组分析认为, 围手术期使用肝素与颅内出血、90 d 病死率增加无关^[89]。TREVO 2 研究的事后分析也认为, 支架取栓围手术期使用肝素并未增加颅内出血风险, 且与 90 d 临床结局较好 (mRS 评分 0 ~ 2 分) 相关^[86]。

然而, 从预防卒中复发的角度看, 围手术期的抗凝治疗仍存在争议。一项 Meta 分析表明, 在心源性卒中后 48 h 内给予抗凝治疗不仅不能降低早期再发卒中的风险, 而且可增加颅内出血的风险^[90]。心源性卒中发生后, 何时重启抗凝治疗仍存在争议。

结合目前美国卒中指南和欧洲心房颤动指南推荐,心房颤动患者卒中后急性期不推荐抗凝治疗,卒中发生后 2 周左右启动抗凝治疗可能是合理的;对存在机械瓣膜、心房内血栓等心源性栓塞高风险的患者,要充分评估卒中再发的风险和出血风险,个体化早期启动抗凝治疗^[91-92]。

推荐意见: AIS-LVO 患者血管内治疗后肝素的应用仍存在争议,心源性栓塞导致的 AIS-LVO 取栓术后,何时启动口服抗凝治疗需权衡卒中再发和出血转化的风险。

2. 抗血小板聚集药物:目前,尚无 AIS-LVO 患者取栓术后抗血小板聚集治疗方案的直接证据,故参考一般 AIS 的治疗原则实施。多项 RCT 研究证实,AIS 早期给予双联抗血小板聚集药物优于单用阿司匹林,且不增加出血风险^[93-94]。心源性卒中后早期给予抗凝治疗,与使用阿司匹林抗血小板聚集治疗相比,其预防卒中再发作用相同,但可增加症状性颅内出血的风险^[90]。有研究表明,静脉使用 II b/III a 受体拮抗剂治疗 AIS 是安全的^[95],溶栓后静脉使用 II b/III a 受体拮抗剂可能获益且不增加出血风险^[96]。

推荐意见:各种原因导致的 AIS-LVO 取栓术后采用抗血小板聚集治疗可能是合理的,启动时机需要根据是否溶栓和有无出血决定。

3. 他汀类药物:他汀类药物可改善血脂水平和血管内皮功能。一项 Meta 分析表明,低密度脂蛋白胆固醇水平每降低 1 mmol/L,卒中再发风险下降 21.1%,他汀类药物使卒中总体复发率下降 12% ~ 16%^[97]。近期研究表明,他汀类药物还具有脑保护作用,长期服用他汀类药物可以改善侧支循环^[98],入院即应用他汀类药物可以降低患者出院时神经功能缺损评分^[99]。

推荐意见:对于各种原因导致的 AIS-LVO 患者,术后推荐常规应用他汀类药物。

二、血压监测与控制

目前,仍缺乏 AIS-LVO 患者血管内治疗围手术期血压控制方案的高级别研究证据。围手术期血压过高可能导致过度灌注和心脏并发症等不良事件,而低血压又可能导致低灌注,增加脑梗死风险。因此,必须平衡两者的获益和风险,特别是血管再通后仍存在颅内大血管狭窄的患者,制定血压控制方案时更要慎重。理想的血压目标值尚无定论,应根据患者的卒中分型及具体情况遵循个体化治疗原则。ENCHANTED 研究发现,与指南推荐相比,强化降压

联合溶栓治疗的颅内出血风险显著较低。但采用两种降压方法的患者临床结局的差异无统计学意义^[100]。至于取栓后血压控制到什么水平尚无定论。一项临床研究发现,AIS-LVO 患者机械取栓后 24 h 内血压控制在 <160/90 mmHg 与 3 个月死亡风险降低独立相关 ($OR = 0.08$; 95% $CI: 0.01 \sim 0.54$; $P = 0.010$)^[101]。机械取栓后对患者血压控制目标存在异质性,不同的中心,针对不同的患者采取的血压控制目标是不一样的^[102]。

推荐意见:取栓术后血压控制目标值需根据血管再通程度、再灌注损伤及低灌注缺血风险综合评价。

三、血糖监测与控制

研究表明,伴有高血糖 (>7.8 mmol/L) 者 IVT 后缺血坏死脑组织的范围明显高于不伴高血糖者^[103-104]。对 SWIFT PRIME 研究进一步分析发现,机械取栓后伴有高血糖的患者 3 个月的预后良好率显著降低;尤其是对于血管再通程度较差的患者,高血糖是不良预后 (mRSI > 3 分) 的独立危险因素,血糖每增加 10 mg/dl (1 mg/dl = 0.0555 mmol/L), 3 个月时良好预后率下降 42%^[10]。

推荐意见: AIS-LVO 患者血管内治疗术后,积极控制血糖 <7.8 mmol/L 有助于改善患者的预后。

疗效评估

一、影像学复查

AIS-LVO 血管内治疗后早期影像复查有助于评估术后有无出血、脑梗死部位和范围及占位性水肿等,尤其对术后仍处于镇静状态或存在意识障碍的患者,可以早期发现出血转化、大面积脑水肿等需要外科手术干预的并发症。对于 MCA 闭塞导致的大面积脑梗死患者,若存在外科手术指征,48 h 内行减压手术能明显降低残疾率和病死率^[105]。对于 AIS 患者来说,持续成功的血管再通是临床结局重要的预后因子。因此,对于机械取栓后的 AIS-LVO 患者,定期复查血管再闭塞情况很有必要。

推荐意见: AIS-LVO 患者血管内治疗术后须尽快行头颅 CT 检查,并根据情况动态复查 (<48 h),条件允许可进一步完善 MRI、CTA/CTP 等相关检查。

二、神经功能缺损评估

NIHSS 评分是公认的且被广泛接受的用于评价卒中患者的神经功能缺损的量表。5 项 RCT 研究均在术后早期行 NIHSS 评分 (<36 h),并在术后 3 ~

5 d或出院前完成复测^[7-8,10-12]。前循环缺血性卒中后 24 h NIHSS 评分与 3 个月的预后明显相关^[31]；24 h NIHSS 评分 ≤ 11 分的患者,术后 3 个月时 mRS 0~2 分的比例为 75.6%~77.7%,而 NIHSS 评分 > 20 分的患者仅为 1.4%~3.6%^[106]。因此,积极地进行神经功能检查可以早期发现病情变化,指导影像学检查和临床治疗。

推荐意见: AIS-LVO 患者血管内治疗术后 24 h 行神经功能评价(NIHSS 评分)有助于预测术后 90 d 的临床预后。

并发症及处理

血管内治疗能明显改善 AIS-LVO 患者的临床预后,但治疗后患者的残死率仍高达 29%~58%^[7-11]。常见的并发症包括:颅内出血、无效再灌注及再灌注损伤(进展性卒中、大面积脑水肿、出血转化等)、异位栓塞、血管再闭塞、动脉夹层、术中血管破裂及对对比剂相关并发症等。早期识别和发现术中及术后并发症,并采取相应的治疗措施,可以降低患者的残死率。鉴于 48 h 内行去骨瓣减压能明显改善大面积脑梗死患者的预后,对于各种并发症导致的严重颅高压可早期行去骨瓣减压,尤其对于非优势半球病变。

推荐意见: AIS-LVO 患者血管内治疗术后并发症多种多样,应综合评价获益与风险,针对性给予去骨瓣减压、再次取栓等治疗。

声明: AIS-LVO 的血管内治疗非常复杂,且新材料、新技术及新理念不断涌现。因此,本共识是对该领域的阶段性认识,仅代表参与编写及讨论专家的观点,不具备法律效力。解释权归本共识编写委员会。

共同执笔 杨鹏飞、张永巍

共识专家组成员(按姓氏汉语拼音排序)

曹毅(昆明医科大学第二附属医院)、柴尔青(甘肃省人民医院)、陈鑫璞(郑州大学第一附属医院)、戴琳孙(福建医科大学第一附属医院)、范一木(天津环湖医院)、冯大勤(广西医科大学第一附属医院)、冯文峰(南方医科大学南方医院)、高国栋(空军军医大学唐都医院)、何伟文(广州医科大学附属第二医院)、洪波(海军军医大学附属长海医院)、侯凯(河北医科大学第一附属医院)、黄清海(海军军医大学附属长海医院)、姬云翔(广州医科大学附属第二医院)、姜卫剑(火箭军总医院)、冷冰(复旦大学附属华山医院)、李宝民(解放军总医院第一医

学中心)、李秋平(复旦大学附属中山医院)、李侠(空军军医大学西京医院)、李佑祥(首都医科大学附属北京天坛医院)、李宗正(宁夏医科大学总医院)、梁传声(中国医科大学第一附属医院)、梁国标(解放军北部战区总医院)、刘建民(海军军医大学附属长海医院)、刘健(海南省人民医院)、罗祺(吉林大学第一附属医院)、缪中荣(首都医科大学附属北京天坛医院)、任少华(山西省人民医院)、史怀璋(哈尔滨医科大学第一附属医院)、万杰清(上海交通大学医学院附属仁济医院)、汪阳(南昌大学第一附属医院)、王大明(北京医院)、王陇德(国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会)、王志刚(山东大学齐鲁医院青岛院区)、吴红星(新疆维吾尔自治区人民医院)、吴科学(西藏自治区人民医院)、肖福顺(天津医科大学总医院)、谢晓东(四川大学华西医院)、许璟(浙江大学医学院附属第二医院)、许奕(海军军医大学附属长海医院)、杨华(贵州医科大学附属医院)、杨铭(解放军中部战区总医院)、杨鹏飞(海军军医大学附属长海医院)、张鸿祺(首都医科大学宣武医院)、张扬(安徽省立医院)、张永巍(海军军医大学附属长海医院)、张占普(内蒙古医科大学附属医院)、赵振伟(空军军医大学唐都医院)、朱刚(陆军军医大学西南医院)、朱卿(苏州大学附属第二医院)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Guan T, Ma J, Li M, et al. Rapid transitions in the epidemiology of stroke and its risk factors in China from 2002 to 2013 [J]. *Neurology*, 2017, 89 (1): 53-61. DOI: 10.1212/WNL.0000000000004056.
- [2] Birn AE, Muntaner C, Afzal Z, et al. Is there a social justice variant of South-South health cooperation: a scoping and critical literature review [J]. *Glob Health Action*, 2019, 12 (1): 1621007. DOI: 10.1080/16549716.2019.1621007.
- [3] Evaluation. IfHMa. Global Health Data Exchange. GBD Results Tool [DB/OL]. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>, 2018-08-13.
- [4] 《中国脑卒中防治报告 2018》编写组. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告 2018》概要[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34 (2): 105-119. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.02.001.
- [5] 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. 中国缺血性脑卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南(2010)[J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48 (4): 258-273. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2010.02.023.
- [6] Alexandrov AV. Current and future recanalization strategies for acute ischemic stroke [J]. *J Intern Med*, 2010, 267 (2): 209-219. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2009.02206.x.
- [7] 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/NEJMoal1411587.

- [8] 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/NEJMoal414792.
- [9] 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/NEJMoal414905.
- [10] 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/NEJMoal415061.
- [11] 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/NEJMoal503780.
- [12] 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.
- [13] 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/NEJMoal706442.
- [14] 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/NEJMoal713973.
- [15] Jin H, Zhu S, Wei JW, et al. Factors associated with prehospital delays in the presentation of acute stroke in urban China[J]. *Stroke*, 2012, 43(2): 362-370. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.623512.
- [16] Nishikawa T, Okamura T, Nakayama H, et al. Effects of a Public Education Campaign on the Association Between Knowledge of Early Stroke Symptoms and Intention to Call an Ambulance at Stroke Onset: The Acquisition of Stroke Knowledge (ASK) Study[J]. *J Epidemiol*, 2016, 26(3): 115-122. DOI: 10.2188/jea.JE20150040.
- [17] Ilunga Tshiswaka D, Sikes LE, Iwelunmor J, et al. Transferring Stroke Knowledge from Children to Parents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Community Stroke Educational Programs[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2018, 27(11): 3187-3199. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.014.
- [18] Furie KL, Jayaraman MV. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke[J]. *Stroke*, 2018, 49(3): 509-510. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.020176.
- [19] Rinaldo L, Brinjikji W, McCutcheon BA, et al. Hospital transfer associated with increased mortality after endovascular revascularization for acute ischemic stroke[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(12): 1166-1172. DOI: 10.1136/neurintsurg-2016-012824.
- [20] Gerschenfeld G, Muresan IP, Blanc R, et al. Two Paradigms for Endovascular Thrombectomy After Intravenous Thrombolysis for Acute Ischemic Stroke[J]. *JAMA Neurol*, 2017, 74(5): 549-556. DOI: 10.1001/jamaneurol.2016.5823.
- [21] Lin CB, Peterson ED, Smith EE, et al. Emergency medical service hospital prenotification is associated with improved evaluation and treatment of acute ischemic stroke[J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2012, 5(4): 514-522. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.112.965210.
- [22] 中国老年医学学会急诊医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中组, 中国卒中学会急救医学分会. 急性缺血性脑卒中急救中国专家共识(2018版)[J]. *中华急诊医学杂志*, 2018, 27(7): 721-728. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.07.004.
- [23] 邢鹏飞, 张永巍, 陈蕾, 等. 医院诊治模式的改变对急性缺血性卒中患者救治时间的影响[J]. *中国脑血管病杂志*, 2015, (12): 617-620. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2015.12.001.
- [24] Fiehler J, Cognard C, Gallitelli M, et al. European Recommendations on Organisation of Interventional Care in Acute Stroke (EROICAS)[J]. *Int J Stroke*, 2016, 11(6): 701-716. DOI: 10.1177/2396987316659033.
- [25] English JD, Yavagal DR, Gupta R, et al. Mechanical Thrombectomy-Ready Comprehensive Stroke Center Requirements and Endovascular Stroke Systems of Care: Recommendations from the Endovascular Stroke Standards Committee of the Society of Vascular and Interventional Neurology (SVIN)[J]. *Interv Neurol*, 2016, 4(3/4): 138-150. DOI: 10.1159/000442715.
- [26] 文婉玲, 张从昕, 黄清海, 等. 质量监督与持续改进对急性缺血性卒中患者早期救治效率的影响[J]. *中国脑血管病杂志*, 2017, 14(4): 169-174, 207. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2017.04.001.
- [27] 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.
- [28] Bush CK, Kurimella D, Cross LJ, et al. Endovascular Treatment with Stent-Retriever Devices for Acute Ischemic Stroke: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. *PLoS One*, 2016, 11(1): e0147287. DOI: 10.1371/journal.pone.0147287.
- [29] Lansberg MG, Mlynash M, Hamilton S, et al. Association of Thrombectomy With Stroke Outcomes Among Patient Subgroups: Secondary Analyses of the DEFUSE 3 Randomized Clinical Trial[J]. *JAMA Neurol*, 2019. DOI: 10.1001/jamaneurol.2018.4587.
- [30] Schonewille WJ, Wijman CA, Michel P, et al. Treatment and outcomes of acute basilar artery occlusion in the Basilar Artery International Cooperation Study (BASICS): a prospective registry study[J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8(8): 724-730. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70173-5.
- [31] Broderick JP, Berkhemer OA, Palesch YY, et al. Endovascular Therapy Is Effective and Safe for Patients With Severe Ischemic Stroke: Pooled Analysis of Interventional Management of Stroke III and Multicenter Randomized Clinical Trial of Endovascular Therapy for Acute Ischemic Stroke in the Netherlands Data[J]. *Stroke*, 2015, 46(12): 3416-3422. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.011397.
- [32] Menon BK, Saver JL, Prabhakaran S, et al. Risk score for intracranial hemorrhage in patients with acute ischemic stroke treated with intravenous tissue-type plasminogen activator[J]. *Stroke*, 2012, 43(9): 2293-2299. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.660415.
- [33] Teng RSY, Tan BYQ, Miny S, et al. Effect of Pretreatment Blood Pressure on Outcomes in Thrombolysed Acute Ischemic Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2019, 28(4): 906-919. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.12.008.
- [34] Saposnik G, Kapral MK, Liu Y, et al. IScore: a risk score to predict death early after hospitalization for an acute ischemic stroke[J]. *Circulation*, 2011, 123(7): 739-749. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.983353.
- [35] Wahlgren N, Ahmed N, Eriksson N, et al. Multivariable analysis of outcome predictors and adjustment of main outcome results to baseline data profile in randomized controlled trials: Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-MONitoring Study (SITS-MOST)[J]. *Stroke*, 2008, 39(12): 3316-3322. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.510768.

- [36] Saposnik G, Webster F, O'Callaghan C, et al. Optimizing discharge planning: clinical predictors of longer stay after recombinant tissue plasminogen activator for acute stroke [J]. *Stroke*, 2005, 36 (1): 147-150. DOI: 10. 1161/01. STR. 0000150492. 12838. 66.
- [37] Pexman JH, Barber PA, Hill MD, et al. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2001, 22(8):1534-1542.
- [38] 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.
- [39] Gory B, Eldesouky I, Sivan-Hoffmann R, et al. Outcomes of stent retriever thrombectomy in basilar artery occlusion: an observational study and systematic review [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2016, 87 (5): 520-525. DOI: 10. 1136/ jnnp-2014-310250.
- [40] Kang DH, Jung C, Yoon W, et al. Endovascular Thrombectomy for Acute Basilar Artery Occlusion: A Multicenter Retrospective Observational Study [J]. *J Am Heart Assoc*, 2018, 7 (14): pii:009419. DOI:10. 1161/JAHA. 118. 009419.
- [41] Wen WL, Fang YB, Yang PF, et al. Parametric Digital Subtraction Angiography Imaging for the Objective Grading of Collateral Flow in Acute Middle Cerebral Artery Occlusion[J]. *World Neurosurg*, 2016, 88: 119-125. DOI: 10. 1016/j. wneu. 2015. 12. 084.
- [42] 杨鹏飞, 张洪剑, 刘建民. 急性缺血性卒中取栓术病例筛选的研究进展[J]. *中华神经外科杂志*, 2017, 33 (7): 747-751. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-2346. 2017. 07. 024.
- [43] Leker RR, Pikis S, Gomori JM, et al. Is Bridging Necessary? A Pilot Study of Bridging versus Primary Stentriever-Based Endovascular Reperfusion in Large Anterior Circulation Strokes [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2015, 24(6): 1163-1167. DOI: 10. 1016/j. jstrokecerebrovasdis. 2015. 01. 008.
- [44] Tsvigoulis G, Katsanos AH, Mavridis D, et al. Endovascular thrombectomy with or without systemic thrombolysis? [J]. *Ther Adv Neurol Disord*, 2017, 10 (3): 151-160. DOI: 10. 1177/1756285616680549.
- [45] Wang H, Zi W, Hao Y, et al. Direct endovascular treatment: an alternative for bridging therapy in anterior circulation large-vessel occlusion stroke [J]. *Eur J Neurol*, 2017, 24 (7): 935-943. DOI:10. 1111/ene. 13311.
- [46] Berkhemer OA, van den Berg LA, Fransen PS, et al. The effect of anesthetic management during intra-arterial therapy for acute stroke in MR CLEAN [J]. *Neurology*, 2016, 87 (7): 656-664. DOI:10. 1212/WNL. 0000000000002976.
- [47] Abou-Chebl A, Zaidat OO, Castonguay AC, et al. North American SOLITAIRE Stent-Retriever Acute Stroke Registry: choice of anesthesia and outcomes [J]. *Stroke*, 2014, 45 (5): 1396-1401. DOI:10. 1161/STROKEAHA. 113. 003698.
- [48] 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.
- [49] Schonenberger 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.
- [50] Simonsen CZ, Yoo AJ, Sorensen 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.
- [51] Goto S, Ohshima T, Ishikawa K, et al. A Stent-Retrieving into an Aspiration Catheter with Proximal Balloon (ASAP) Technique: A Technique of Mechanical Thrombectomy [J]. *World Neurosurg*, 2018, 109: e468-e475. DOI:10. 1016/j. wneu. 2017. 10. 004.
- [52] Velasco A, Buerke B, Stracke CP, et al. Comparison of a Balloon Guide Catheter and a Non-Balloon Guide Catheter for Mechanical Thrombectomy [J]. *Radiology*, 2016, 280 (1): 169-176. DOI:10. 1148/radiol. 2015150575.
- [53] Kammerer S, du Mesnil de Rochemont R, Wagner M, et al. Efficacy of Mechanical Thrombectomy Using Stent Retriever and Balloon-Guiding Catheter [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2018, 41 (5): 699-705. DOI:10. 1007/s00270-018-1901-8.
- [54] Brinjikji W, Starke RM, Murad MH, et al. Impact of balloon guide catheter on technical and clinical outcomes: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Neurointerv Surg*, 2018, 10 (4): 335-339. DOI:10. 1136/neurintsurg-2017-013179.
- [55] Nguyen TN, Castonguay AC, Nogueira RG, et al. Effect of balloon guide catheter on clinical outcomes and reperfusion in Trevo thrombectomy [J]. *J Neurointerv Surg*, 2019, pii: neurintsurg-2018-014452. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2018-014452.
- [56] Chueh JY, Wakhloo AK, Gounis MJ. Effectiveness of mechanical endovascular thrombectomy in a model system of cerebrovascular occlusion [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2012, 33 (10): 1998-2003. DOI:10. 3174/ajnr. A3103.
- [57] Nguyen TN, Malisch T, Castonguay AC, et al. Balloon guide catheter improves revascularization and clinical outcomes with the Solitaire device: analysis of the North American Solitaire Acute Stroke Registry [J]. *Stroke*, 2014, 45 (1): 141-145. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 113. 002407.
- [58] Zaidat OO, Mueller-Kronast NH, Hassan AE, et al. Impact of Balloon Guide Catheter Use on Clinical and Angiographic Outcomes in the STRATIS Stroke Thrombectomy Registry [J]. *Stroke*, 2019, 50 (3): 697-704. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 118. 021126.
- [59] Castonguay AC, Zaidat OO, Novakovic R, et al. Influence of age on clinical and revascularization outcomes in the North American Solitaire Stent-Retriever Acute Stroke Registry [J]. *Stroke*, 2014, 45 (12): 3631-3636. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 114. 006487.
- [60] Pereira V SA JT, et al. P-016 role of balloon guiding catheter in mechanical thrombectomy using stent retrievers subgroup analysis of swift prime [J]. *J NeuroInterv Surg*, 2015, 7 (Suppl 1): A1-114. DOI:10. 1136/neurintsurg-2015-011917. 55.
- [61] 邢鹏飞, 张永巍, 杨鹏飞, 等. Solumbra 技术在急性大脑中动脉闭塞机械取栓中的应用 [J]. *中华神经科杂志*, 2017, 50 (3): 184-189. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-7876. 2017. 03. 006.
- [62] Jindal G, Serulle Y, Miller T, et al. Stent retrieval thrombectomy in acute stroke is facilitated by the concurrent use of intracranial aspiration catheters [J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9 (10): 944-947. DOI:10. 1136/neurintsurg-2016-012581.
- [63] Hesse AC, Behme D, Kemmling A, et al. Comparing different thrombectomy techniques in five large-volume centers: a 'real world' observational study [J]. *J Neurointerv Surg*, 2018, 10 (6): 525-529. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2017-013394.
- [64] Massari F, Henninger N, Lozano JD, et al. ARTS (Aspiration-Retriever Technique for Stroke): Initial clinical experience [J]. *Interv Neuroradiol*, 2016, 22 (3): 325-332. DOI: 10. 1177/1591019916632369.
- [65] Chueh JY, Puri AS, Wakhloo AK, et al. Risk of distal embolization with stent retriever thrombectomy and ADAPT [J]. *J*

- Neurointerv Surg, 2016, 8 (2): 197-202. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2014-011491.
- [66] Maus V, Behme D, Kabbasch C, et al. Maximizing First-Pass Complete Reperfusion with SAVE[J]. Clin Neuroradiol, 2018, 28 (3): 327-338. DOI: 10. 1007/s00062-017-0566-z.
- [67] 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.
- [68] Turk AS 3rd, Siddiqui A, Fifi JT, et al. Aspiration thrombectomy versus stent retriever thrombectomy as first-line approach for large vessel occlusion (COMPASS): a multicentre, randomised, open label, blinded outcome, non-inferiority trial [J]. Lancet, 2019, 393 (10175): 998-1008. DOI: 10. 1016/S0140-6736(19)30297-1.
- [69] Mazya M, Egidio JA, Ford GA, et al. Predicting the risk of symptomatic intracerebral hemorrhage in ischemic stroke treated with intravenous alteplase: safe Implementation of Treatments in Stroke (SITS) symptomatic intracerebral hemorrhage risk score [J]. Stroke, 2012, 43 (6): 1524-1531. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 111. 644815.
- [70] Wu W, Huo X, Zhao X, et al. Relationship between Blood Pressure and Outcomes in Acute Ischemic Stroke Patients Administered Lytic Medication in the TIMS-China Study [J]. PLoS One, 2016, 11 (2): e0144260. DOI: 10. 1371/journal.pone. 0144260.
- [71] 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. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 113. 001990.
- [72] Marks MP, Lansberg MG, Mlynash M, et al. Correlation of AOL recanalization, TIMI reperfusion and TICl reperfusion with infarct growth and clinical outcome [J]. J Neurointerv Surg, 2014, 6 (10): 724-728. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2013-010973.
- [73] Liebeskind DS, Bracard S, Guillemin F, et al. eTICl reperfusion: defining success in endovascular stroke therapy [J]. J Neurointerv Surg, 2019, 11 (5): 433-438. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2018-014127.
- [74] Behme D, Tsogkas I, Colla R, et al. Validation of the extended thrombolysis in cerebral infarction score in a real world cohort [J]. PLoS One, 2019, 14 (1): e0210334. DOI: 10. 1371/journal.pone. 0210334.
- [75] Dekker L, Geraedts VJ, Hund H, et al. Importance of Reperfusion Status after Intra-Arterial Thrombectomy for Prediction of Outcome in Anterior Circulation Large Vessel Stroke [J]. Interv Neurol, 2018, 7 (3/4): 137-147. DOI: 10. 1159/000486246.
- [76] 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.
- [77] Wilson MP, Murad MH, Krings T, et al. Management of tandem occlusions in acute ischemic stroke - intracranial versus extracranial first and extracranial stenting versus angioplasty alone: a systematic review and meta-analysis [J]. J Neurointerv Surg, 2018, 10 (8): 721-728. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2017-013707.
- [78] Behme D, Mpotsaris A, Zeyen P, et al. Emergency Stenting of the Extracranial Internal Carotid Artery in Combination with Anterior Circulation Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke: A Retrospective Multicenter Study [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2015, 36 (12): 2340-2345. DOI: 10. 3174/ajnr. A4459.
- [79] Heo JH, Lee KY, Kim SH, et al. Immediate reocclusion following a successful thrombolysis in acute stroke: a pilot study [J]. Neurology, 2003, 60 (10): 1684-1687. DOI: 10. 1212/01.wnl. 0000063323. 23493. 98.
- [80] Lee JS, Hong JM, Lee KS, et al. Primary stent retrieval for acute intracranial large artery occlusion due to atherosclerotic disease [J]. J Stroke, 2016, 18 (1): 96-101. DOI: 10. 5853/jos. 2015. 01347.
- [81] Kang DH, Kim YW, Hwang YH, et al. Instant reocclusion following mechanical thrombectomy of in situ thromboocclusion and the role of low-dose intra-arterial tirofiban [J]. Cerebrovasc Dis, 2014, 37 (5): 350-355. DOI: 10. 1159/000362435.
- [82] Yoon W, Kim SK, Park MS, et al. Endovascular treatment and the outcomes of atherosclerotic intracranial stenosis in patients with hyperacute stroke [J]. Neurosurgery, 2015, 76 (6): 680-686; discussion 686. DOI: 10. 1227/NEU. 0000000000000694.
- [83] Larrue V, von Kummer R R, Muller A, et al. Risk factors for severe hemorrhagic transformation in ischemic stroke patients treated with recombinant tissue plasminogen activator: a secondary analysis of the European-Australasian Acute Stroke Study (ECASS II) [J]. Stroke, 2001, 32 (2): 438-441.
- [84] 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. DOI: 10. 1016/S0140-6736 (98)08020-9.
- [85] Farook N, Haussen D, Sur S, et al. Role of heparin during endovascular therapy for acute ischemic stroke [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2016, 145: 64-67. DOI: 10. 1016/j. clineuro. 2016. 04. 003.
- [86] Winningham MJ, Haussen DC, Nogueira RG, et al. Periprocedural heparin use in acute ischemic stroke endovascular therapy: the TREVO 2 trial [J]. J Neurointerv Surg, 2018, 10 (7): 611-614. DOI: 10. 1136/neurintsurg-2017-013441.
- [87] Li W, Lin L, Zhang M, et al. Safety and Preliminary Efficacy of Early Tirofiban Treatment After Alteplase in Acute Ischemic Stroke Patients [J]. Stroke, 2016, 47 (10): 2649-2651. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 116. 014413.
- [88] van de Graaf RA, Chalos V, Del Zoppo GJ, et al. Periprocedural Antithrombotic Treatment During Acute Mechanical Thrombectomy for Ischemic Stroke: A Systematic Review [J]. Front Neurol, 2018, 9: 238. DOI: 10. 3389/fneur. 2018. 00238.
- [89] Nahab F, Walker GA, Dion JE, et al. Safety of periprocedural heparin in acute ischemic stroke endovascular therapy: the multi MERCI trial [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2012, 21 (8): 790-793. DOI: 10. 1016/j. jstrokecerebrovasdis. 2011. 04. 009.
- [90] Paciaroni M, Agnelli G, Micheli S, et al. Efficacy and safety of anticoagulant treatment in acute cardioembolic stroke: a meta-analysis of randomized controlled trials. Stroke, 2007, 38 (2): 423-430.
- [91] Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2016, 50 (5): e1-e88. DOI: 10. 1093/ejcts/ezw313.
- [92] Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, et al. 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, 2013, 44 (3): 870-947. DOI: 10. 1161/STR. 0b013e318284056a.
- [93] Li Z, Wang Y, Zhao X, et al. Treatment Effect of Clopidogrel Plus Aspirin Within 12 Hours of Acute Minor Stroke or Transient Ischemic Attack [J]. J Am Heart Assoc, 2016, 5 (3): e003038. DOI: 10. 1161/JAHA. 115. 003038.
- [94] Gorelick PB, Farooq MU. Aspirin plus clopidogrel in acute minor ischaemic stroke or transient ischaemic attack is superior to aspirin

- alone for stroke risk reduction; CHANCE trial [J]. Evid Based Med, 2014, 19(2): 58. DOI:10.1136/eb-2013-101512.
- [95] 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.
- [96] Kwon JH, Shin SH, Weon YC, et al. Intra-arterial adjuvant tirofiban after unsuccessful intra-arterial thrombolysis of acute ischemic stroke: preliminary experience in 16 patients [J]. Neuroradiology, 2011, 53(10): 779-785. DOI:10.1007/s00234-011-0939-y.
- [97] Castilla-Guerra L, Del Carmen Fernandez-Moreno M, Colmenero-Camacho MA. Statins in Stroke Prevention: Present and Future [J]. Curr Pharm Des, 2016, 22(30):4638-4644. DOI:10.2174/1381612822666160510125229.
- [98] Ovbiagele B, Saver JL, Starkman S, et al. Statin enhancement of collateralization in acute stroke [J]. Neurology, 2007, 68(24): 2129-2131. DOI:10.1212/01.wnl.0000264931.34941.f0.
- [99] Restrepo L, Bang OY, Ovbiagele B, et al. Impact of hyperlipidemia and statins on ischemic stroke outcomes after intra-arterial fibrinolysis and percutaneous mechanical embolectomy [J]. Cerebrovasc Dis, 2009, 28(4): 384-390. DOI: 10.1159/000235625.
- [100] Anderson CS, Huang Y, Lindley RI, et al. Intensive blood pressure reduction with intravenous thrombolysis therapy for acute ischaemic stroke (ENCHANTED): an international, randomised, open-label, blinded-endpoint, phase 3 trial [J]. Lancet, 2019, 393(10174):877-888. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30038-8.
- [101] Goyal N, Tsivgoulis G, Pandhi A, et al. Blood pressure levels post mechanical thrombectomy and outcomes in large vessel occlusion strokes [J]. Neurology, 2017, 89(6):540-547. DOI:10.1212/WNL.0000000000004184.
- [102] Mistry EA, Mayer SA, Khatri P. Blood Pressure Management after Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: A Survey of the StrokeNet Sites [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(9): 2474-2478. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.05.003.
- [103] Rosso C, Attal Y, Deltour S, et al. Hyperglycemia and the fate of apparent diffusion coefficient-defined ischemic penumbra [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2011, 32(5):852-856. DOI:10.3174/ajnr.A2407.
- [104] Ribo M, Molina CA, Delgado P, et al. Hyperglycemia during ischemia rapidly accelerates brain damage in stroke patients treated with tPA [J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2007, 27(9):1616-1622. DOI:10.1038/sj.jcbfm.9600460.
- [105] Kelly AG, Holloway RG. Hemispherectomy for middle-cerebral-artery stroke [J]. N Engl J Med, 2014, 370(24):2346-2347. DOI: 10.1056/NEJMc1404585.
- [106] Rangaraju S, Frankel M, Jovin TG. Prognostic Value of the 24-Hour Neurological Examination in Anterior Circulation Ischemic Stroke: A post hoc Analysis of Two Randomized Controlled Stroke Trials [J]. Interv Neurol, 2016, 4(3/4):120-129. DOI: 10.1159/000443801.

(收稿:2019-07-11 修回:2019-07-20)

(本文编辑:孙闻)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

2019 年本刊可以直接使用的常用缩略语

本刊对一些常用的词汇,如 CT、MRI 将允许直接使用缩写;对以下常用词汇,可在第 1 次出现时不标注英文全称,即写出中文全称后,直接用英文缩写。例如:一氧化氮(NO)。

缩略语	中文全称	缩略语	中文全称	缩略语	中文全称
ACA	大脑前动脉	FSH	卵泡刺激素	NO	一氧化氮
ACoA	前交通动脉	GCS	格拉斯哥昏迷评分	PCoA	后交通动脉
ACTH	促肾上腺皮质激素	GH	生长激素	PET	正电子发射断层显像术
ADH	抗利尿激素	GOS	格拉斯哥预后分级	PRL	催乳素
CCA	颈总动脉	HE	苏木素-伊红	PICA	小脑后下动脉
CO	一氧化碳	ICA	颈内动脉	PWI	灌注加权成像
CO ₂	二氧化碳	IL	白细胞介素	SAH	蛛网膜下腔出血
CPA	小脑脑桥角	KPS	Karnofsky 功能状态评分	SEP	体感诱发电位
CTA	CT 血管成像	LH	促黄体激素	SPECT	单光子发射计算机断层显像术
CTP	CT 灌注成像	MCA	大脑中动脉	STA	颞浅动脉
DSA	数字减影血管造影	MEP	运动诱发电位	TCD	经颅多普勒超声
DTI	弥散张量成像	MMP	基质金属蛋白酶	TH	甲状腺激素
DWI	弥散加权成像	MRA	磁共振血管成像	TSH	促甲状腺素
ECA	颈外动脉	mRS	改良 Rankin 量表评分	T1WI	T1 加权成像
FLAIR	液体衰减反转恢复序列	MRV	磁共振静脉成像	T2WI	T2 加权成像
fMRI	功能性磁共振	MRS	磁共振波谱	WHO	世界卫生组织

中华神经外科杂志编辑部