

急性缺血性卒中再灌注治疗医疗质量评价与改进专家建议

■ 国家神经系统疾病医疗质量控制中心, 中国卒中学会

【关键词】 缺血性卒中, 急性; 溶栓; 血管内治疗; 质量管理; 推荐; 建议

【DOI】 10.3969/j.issn.1673-5765.2021.07.012

1 背景

卒中是导致人类致残和致死的主要疾病之一, 随着人口老龄化的日益加剧, 卒中已经跃居为我国居民死亡和成人致残的首位病因, 其中缺血性卒中的比例超过全部卒中的80%^[1-3]。急性缺血性卒中 (acute ischemic stroke, AIS) 治疗的关键在于尽早开始再灌注治疗, 挽救缺血半暗带。目前, 急性期应用rt-PA静脉溶栓和针对前循环大血管闭塞性缺血性卒中的血管内治疗是被国际指南广泛推荐的有效治疗措施^[4-10]。我国国家卒中登记 (China National Stroke Registry, CNSR) I和CNSR II研究结果提示, 符合静脉溶栓治疗指征的AIS患者接受该治疗的实际比例仅为18.3%^[11]。尽管基于我国医院质量监测系统 (Hospital Quality Monitoring System, HQMS) 的病案首页数据显示, 2018年度全国1377家三级医院收治的269 428例缺血性卒中患者中, 接受颅内动脉取栓术治疗的有6923例 (28.1/万), 较前呈显著增多趋势, 但适应证人群接受血管内治疗的实际比例还尚无报道, 其医疗质量现状也亟待评价和改进^[12]。

为提升我国医疗机构诊疗AIS的质量, 改善患者结局, 国家卫生健康委将“提升急性脑梗死再灌注治疗率”作为2021年国家医疗质量安全十大改进目标之一^[13-14]。为发挥行业组织的学术指导作用, 国家神经系统疾病医疗质量

控制中心联合中国卒中学会组织国内本领域专家, 通过查阅文献、梳理研究数据、广泛征求意见并反复商讨, 撰写了本部《急性缺血性卒中再灌注治疗医疗质量评价与改进专家建议》, 旨在明确AIS再灌注治疗质量改进的关键指标和目标值, 提出质量改进的专家建议, 为卫生行政部门、医疗机构和医务人员开展相关的医疗质量改进工作提供科学、规范、合理、有效的学术指导。

本专家建议中推荐指标目标值的设定主要参考国际已发表的相关研究以及我国部分研究数据^[3, 15-20]。我国的研究数据主要参考CNSR-III、中国AIS溶栓应用与监测 (Thrombolysis Implementation and Monitor of Acute Ischemic Stroke in China, TIMS-China) 研究、中国AIS血管内治疗前瞻性登记研究 (Endovascular Treatment Key Technique and Emergency Work Flow Improvement of Acute Ischemic Stroke, ANGEL-ACT) 和中国卒中中心联盟 (China Stroke Center Alliance, CSCA) 的数据^[3, 18-20]。推荐指标目标值的设定主要参考当前国内外研究的数据结果并取整数以便于推广, 建议目标值实现的时间为5年, 各医疗机构可根据不同地区、不同基线水平状况进行个体化调整, 制订阶段性改进目标和实现的期限。

基金项目

国家重点研发计划 (2016YFC0901002; 2016YFC1301500; 2017YFC1310901)

国家自然科学基金 (92046016)

国家自然科学基金青年基金 (81801152)

北京市卫生健康科技成果和适宜技术推广项目 (BHTPP202036)

通信作者单位

首都医科大学附属北京天坛医院; 国家神经系统疾病医疗质量控制中心; 国家神经系统疾病临床医学研究中心; 北京脑重大疾病研究院脑卒中研究所; 脑血管病转化医学北京市重点实验室 (王拥军)

国家卫生健康委员会医政医管局 (马旭东)

通信作者

王拥军

yongjunwang1962@gmail.com

马旭东

Marshal0001@163.com



2 急性缺血性卒中再灌注治疗医疗质量评价与改进关键指标与目标值

2.1 急性缺血性卒中静脉溶栓质量评价与改进关键指标与目标值

2.1.1 发病4.5 h内急性缺血性卒中患者静脉溶栓率

美国国立神经疾病与卒中研究院 (National Institute of Neurological Disease and Stroke, NINDS) 研究和欧洲急性卒中合作研究 (European Cooperative Acute Stroke Study, ECASS) Ⅲ等的相继发表, 奠定了rt-PA静脉溶栓治疗的循证证据基础^[7, 21]。国内外卒中急性期治疗指南均推荐对发病4.5 h内的AIS患者, 若无禁忌证, 均应给予静脉溶栓治疗^[3-5]。我国CNSR-Ⅲ研究的数据显示, 在具有静脉溶栓适应证的AIS患者中, 发病4.5 h内静脉溶栓的比例为33.4% (未发表数据), 而美国“跟着指南走-卒中” (Get With The Guidelines-Stroke, GWTG-Stroke) 的子项目“目标: 卒中” (Target: stroke) I期质量改进干预后, 发病4.5 h内的AIS患者静脉溶栓治疗率为63.9%^[15]。

推荐1:

发病4.5 h内的急性缺血性卒中患者静脉溶栓率基础目标值为不低于50%, 进阶目标值为不低于70%。

2.1.2 静脉溶栓患者到院到给药时间<60 min的比例

AIS再灌注治疗贯彻“时间就是大脑”的理念, 如何缩短院内延误, 改善患者临床结局是该领域内临床研究的热点和医疗质量管理的关键节点^[22]。国际卒中指南推荐卒中中心应建立患者到院到给药时间 (door to needle time, DNT) 的目标值: 对于接受静脉溶栓治疗的AIS患者, DNT的基础达标值为50%控制在60 min内, 进阶达标值为50%控制在45 min内^[7, 23]。我国CNSR-Ⅲ研究的数据显

示, 2015–2018年间静脉溶栓患者DNT中位数为60.0 min, DNT<60 min的比例为53.4%, DNT<45 min的比例为33.1% (数据尚未发表), 而美国Target: stroke研究数据显示DNT<60 min的比例为53.3%^[15]。

推荐2:

针对静脉溶栓患者的到院到给药时间, 推荐基础目标值为<60 min的比例超过50%, 进阶目标值为<45 min的比例超过50%。

2.1.3 静脉溶栓后症状性颅内出血发生率

症状性颅内出血 (symptomatic intracranial hemorrhage, sICH) 是静脉溶栓治疗的主要并发症之一, 与后续治疗策略和患者临床结局密切相关。NINDS和ECASS-Ⅲ研究中AIS患者接受标准静脉溶栓后sICH的发生率分别为6.4% (NINDS标准) 和2.4% (ECASS-Ⅱ标准)。美国Target: stroke I期的登记研究显示, 静脉溶栓后36 h内sICH发生率为4.7%^[15]。我国TIMS-China研究的数据显示, 在接受静脉溶栓治疗的患者中, sICH的比例分别为4.9% (NINDS标准)、3.1% (ECASS-Ⅱ标准) 和1.6% [AIS阿替普酶溶栓安全应用监测 (Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study, SITS-MOST) 研究标准]^[19]。

推荐3:

急性缺血性卒中静脉溶栓后症状性颅内出血 (ECASS-Ⅱ标准) 发生率目标值为低于5%。

2.1.4 静脉溶栓治疗患者90 d神经功能良好预后比例

在AIS相关国际临床研究中, 卒中患者的神经功能预后通常用mRS进行评价^[7, 24]。其中NINDS-Ⅱ、ECASS-Ⅲ、MRI指导醒后卒中溶栓有效性和安全性 (Efficacy and Safety of MRI-based Thrombolysis in Wake-up Stroke, WAKE UP) 和急性神经功能缺损患者扩展时间窗溶栓联合动脉治疗

(Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits-Intra-Arterial, EXTEND-IA) 等研究均采用mRS 0~1分作为静脉溶栓90 d良好预后的评价标准, 在这些研究中, mRS 0~1分的比例为35.4%~53.3%^[21, 25-27]。TIMS-China登记研究结果提示, 我国AIS静脉溶栓后90 d mRS 0~1分的比例为53.8%^[19]。

推荐4:

静脉溶栓治疗患者90 d神经功能良好预后(mRS 0~1分) 比例的目标值为不低于50%。

2.2 急性缺血性卒中血管内治疗质量改进关键指标与目标值

2.2.1 急性缺血性卒中血管内治疗率

急性卒中诊疗指南推荐血管内治疗为前循环大血管闭塞性AIS的标准治疗方法^[28-29]。AIS患者中大血管闭塞率在30%以上, 能否在内科治疗的同时对大血管闭塞进行有效的筛选和救治, 是提高大血管再通率的关键^[30]。AIS血管内治疗率反映医疗机构在AIS诊疗过程中对大血管闭塞进行血管内治疗的现状, 以及医疗机构缺血性卒中急救管理的质量。尽管我国急性大血管闭塞性缺血性卒中患者接受血管内治疗的数量较前迅速攀升, 但根据中国卒中学会神经介入质控委员会的多中心调查数据结果, 发病6 h内到院的有适应证的颅内大血管闭塞患者, 行血管内治疗的比例仅为50% (未发表数据)。世界多国组织血管内治疗改进共识建议符合血管内治疗标准的患者, 90%以上接受血管内治疗^[31]。

推荐5:

具备AIS血管内治疗能力的医疗机构, 对于发病6 h内有血管内治疗指征的AIS患者, 血管内治疗率推荐的基础目标值为不低于50%, 进阶目标值为不低于90%。

2.2.2 入院到穿刺时间

缺血性卒中再灌注治疗实施中, 血管内

治疗涉及科室多、人员构成复杂, 更加需要秉承“时间就是大脑”的观念。最短时间内完成再灌注治疗, 是获得最佳临床结局的先决条件^[32-34]。多项研究的亚组分析显示, 治疗时间延误会导致血管内治疗良好结局的比例降低^[35-37]。从卒中发作到完成血管内治疗有多个步骤, 需要高效执行每一步。大血管闭塞患者从到院到血管再通的过程中, 从入院到穿刺时间 (door to puncture time, DPT) 是延误最长的步骤, 它反映医疗机构缺血性卒中血管内治疗流程管理的水平。在多项血管内治疗卒中试验再灌注高效评价 (Highly Effective Reperfusion evaluated in Multiple Endovascular Stroke Trials, HERMES) 研究中, DPT的中位时间为104 (74~148) min^[17]。血管介入神经病学协会 (Society of Vascular and Interventional Neurology, SVIN) 推荐的DPT质控时间为90 min, 我国ANGEL-ACT研究数据显示目前的DPT中位时间为110 (72~155) min^[20]。

推荐6:

对于血管内治疗患者的入院到穿刺时间, 推荐基础目标值为<90 min, 进阶目标值为<60 min。

2.2.3 穿刺到血管再通时间

穿刺到血管再通时间 (puncture to recanalization time, PRT) 代表医疗机构对缺血性卒中患者行血管内治疗的技术水平, 这里定义PRT的“成功再通时间”指首次达到改良的脑梗死溶栓 (modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI) 分级2b及以上的时间。HERMES研究中, PRT中位时间为44 (27~64.5) min^[38]。我国ANGEL-ACT登记研究中, 前循环病变PRT的中位时间为83 (51~128) min, 后循环为93 (59~139) min^[20]。目前, 国际一般建议PRT不超过60 min, 再灌注的目标应该达到mTICI分级2b以上^[39]。

推荐7:

对于血管内治疗患者的穿刺到血管再通时间,推荐基础目标值为<60 min,进阶目标值为<30 min。

2.2.4 术后90 d死亡率

颅内大血管闭塞是较为严重的脑血管病变,致残率致死率较高,既往研究显示,经过影像筛选后,血管内治疗有降低死亡的趋势^[40]。术后合理的血压管理、镇静镇痛、抗栓治疗与预防并发症等综合管理有益于改善患者预后^[41]。建议有条件的医院将血管内治疗术后的AIS患者收入有重症监护条件的病房^[42]。患者随访期间的死亡率是血管内治疗的重要安全性指标,也是院内质量管理的关键效率指标。该指标定义为AIS患者行血管内治疗术后90 d发生死亡的比例。在HERMES研究中,随访期患者的死亡率为15.3%,我国ANGEL-ACT研究中患者90 d随访的死亡率为14.4%^[17, 20]。

推荐8:

急性缺血性卒中患者血管内治疗术后90 d死亡率,推荐目标值为低于15%。

2.2.5 术后90 d神经功能独立预后率

血管内治疗的目标是控制梗死的大小和程度,改善患者临床预后,减少患者长期残疾。在血管内治疗随机对照研究中,90 d mRS评分为0~2分的患者比例在AIS血管内治疗多中心随机对照临床试验 (Multicenter Randomized CLinical trials of Endovascular treatment of Acute ischemic stroke in the Netherlands, MR CLEAN) 中为33%, EXTEND-IA研究中为71%, HERMES研究中的总比例为46%^[17, 43-44]。同样,缺血性卒中治疗中评估缺血半暗带系统的安全性和有效性 (Assess the Penumbra System in the Treatment of Acute Stroke, THERAPY) 研究和卒中后阿替普酶静脉溶栓桥接机械取栓与单独阿替普酶治疗比较 (Mechanical Thrombectomy

after Intravenous Alteplase versus Alteplase Alone after Stroke, THRACE) 研究报道了患者90 d mRS 0~2分的比例分别为38%和53%,而在缺血性卒中血栓切除术实际评价 (Pragmatic Ischaemic Stroke Thrombectomy Evaluation, PISTE) 研究中,血管内治疗组90 d mRS 0~2分的比例为57%^[45-47]。尽管mRS 0~2分是一个重要的目标,但这并不是血管内治疗后良好预后的唯一指标。部分患者的mRS评分从4分或5分下降到3分也可能会有显著的临床获益。本指标定义为单位时间内, AIS行血管内治疗并在术后90 d进行了mRS评估的患者中,达到神经功能独立的患者所占比例。本指标反映医疗机构中AIS患者行血管内治疗术后总体临床获益水平。神经功能独立定义为mRS 0~2分。我国ANGEL-ACT研究中前循环患者取栓后90 d神经功能独立预后率为45%^[20]。

推荐9:

接受血管内治疗的急性缺血性卒中患者,90 d神经功能独立预后 (mRS 0~2分) 的比例目标值应不低于45%。

3 急性缺血性卒中再灌注治疗医疗质量改进核心建议

目前国际上有循证证据支持的AIS再灌注治疗医疗质量改进研究主要有GWTG-Stroke、基于丰田精益理论的研究、“金桥工程”研究等^[48-51]。Target: stroke是GWTG-Stroke中以AIS再灌注治疗质量改进为主要目的的子项目,它以DNT<60 min为目标,通过组织化卒中团队建设、核心10项“最佳临床实践”干预手段的应用以及持续的数据监测与反馈等手段,不断提升AIS的院内救治水平^[52]。该项目的实施显著缩短了DNT,使更多AIS患者得到了及时治疗从而避免了死亡和残疾^[15]。随着血管内治疗成为AIS再灌注治疗的主要手段之一,在2019

年开始的Target: stroke第三阶段项目中加入了血管内治疗的相关内容,并将AIS再灌注治疗质量改进的主要目标提升为静脉溶栓患者DNT<60 min的比例应超过85%,血管内治疗患者到院到第一次血管再通的时间<90 min(就诊医院为首诊医院)或<60 min(就诊医院为转诊医院)的比例应超过50%;同时,依据指南的“最佳临床实践”也更新为核心的12项干预手段^[53]。我国的“金桥工程”研究也通过多重干预手段和持续监测与改进信息化平台的应用,显著降低了AIS患者的复发率和致残率^[51]。上述多项研究之所以能显示出良好的质量改进效果,是因为这些研究均建立了完善的信息登记和持续反馈系统。建立由专人负责、准确可靠的卒中医疗质量信息登记系统是评价医疗质量、明确患者结局、发现过程短板、提出改进措施和评定改进效果的重要依据,是卒中中心和综合卒中中心建设的核心标准之一,也是AIS再灌注治疗质量改进的关键环节之一^[54-56]。

3.1 静脉溶栓治疗质量改进核心建议

3.1.1 建立120/999院前急救团队预先通知医院的良好区域急救协同机制

若120/999急救团队现场确认患者为可疑卒中,应尽早提前告知接收医院。若患者可疑为大血管闭塞,应提前通知血管内治疗团队。鼓励使用院前急救和院内接诊信息互通的信息系统或应用程序。

3.1.2 制订并使用卒中急救绿色通道工作手册

包括急诊绿色通道快速分诊方案、临床路径表和流程图、关键检查和检验、路径中各岗位及其职责、NIHSS量表及说明、临床决策与溶栓治疗支持工具、关键时间节点、关键岗位联系电话、应急联络人等。

3.1.3 快速分诊并及时通知再灌注治疗急救团队

医院在接到120/999提前通知后应做好急诊分诊方案。对发病4.5 h内的患者,在其到达

急诊后即刻启动卒中小组,并尽快在急诊科或CT室进行快速神经功能评估;对发病时间超过4.5 h的患者,若其NIHSS \geq 6分,应即刻启动血管内治疗团队。

3.1.4 建立一键启动绿色通道的呼叫系统

呼叫系统可在第一时间通知卒中小组人员和(或)血管内治疗团队,鼓励使用手机App、微信小程序等工具实现此功能。卒中小组人员接到呼叫后应尽快到达患者床旁。

3.1.5 设立卒中绿色通道引导员岗位

由具备一定经验的工作人员负责引导进入绿色通道的患者及其家属,带领其按照工作流程中的各环节到达预定位置并指导其完成缴费、患者转运等环节,以尽可能缩短院内延误。

3.1.6 快速转移到CT室

经急诊护士和急诊医师初步分诊的疑似卒中患者尽快转入急诊CT室,卒中小组人员可在接到呼叫后直接到达CT室,在核对病史并在CT排除出血后迅速判断是否适合静脉溶栓治疗。

3.1.7 建立卒中患者优先制,快速完成脑影像学检查

建议在患者到院后25 min内开始CT扫描。

3.1.8 快速实验室检测

溶栓前需要得到的是快速血糖的检查结果,建议该检查在急救车内完成。其他如血常规、凝血功能等检查可在分诊时迅速采血送检并优先检验,在后续诊疗过程中关注检查结果是否异常。

3.1.9 就近设立溶栓治疗室

建议溶栓治疗室临近CT室以缩短院内延误;溶栓治疗室内应长期配备阿替普酶等静脉溶栓药物,备有配药图表、急救用药及静脉溶栓标准化操作手册等。

3.1.10 快速获得患者或其家属知情同意

建议对120/999院前急救人员和医院卒中小组人员进行知情同意说明的专业培训,提高



同意率; 同时在社区、急救车、急诊室、CT室等处设立静脉溶栓相关科普宣传材料。

3.1.11 快速给予静脉溶栓药物

建议在确定患者符合溶栓条件并取得知情同意后立即通知护士配药并给予患者使用。

3.1.12 桥接治疗的及时评估

建议急诊接诊医师或卒中小组人员在接诊所有NIHSS \geq 6分的卒中患者后第一时间通知血管内治疗团队, 明确是否需进一步桥接评估。若医疗机构无桥接治疗条件, 可在静脉溶栓启动的同时将患者转往就近有条件开展血管内治疗的医疗机构并提前通知该机构。

3.2 血管内治疗质量改进核心建议

3.2.1 CT/MRI血管成像的快速检查

建议对NIHSS \geq 6分的卒中患者, 当考虑急性大血管闭塞时, 完成平扫CT (或特殊情况下的MRI) 扫描后进行CTA/MRA检查。有条件的中心建议开展一站式多模式CT (CT平扫+CTA+CTP) 检查或一站式多模式MRI (MRI+DWI+PWI+MRA) 检查。对发病6~24 h的患者, CTP和PWI检查可用于筛选适合的血管内治疗患者, 建议使用智能化灌注评估软件协助血管内治疗患者的筛选。对发病6 h内的患者, 平扫CT及血管影像可用于临床决策。不能因等待血管成像结果而延误有静脉溶栓适应证患者的静脉溶栓治疗^[57-58]。

3.2.2 血管内治疗团队的预通知和快速启动

急诊绿色通道怀疑大血管闭塞的患者, 或经卒中小组评估后发现患者符合启动血管内治疗条件, 应即刻启动血管内治疗团队。建议使用一键启动团队的呼叫系统, 鼓励使用手机App、微信小程序等工具实现此功能。针对转诊患者, 建议与转出机构建立预通知的联系^[57-58]。

3.2.3 建立血管内治疗团队高效响应机制

建议医院制订明确政策, 规定血管内治疗团队各成员被呼叫后的预期到达时间 (建议均 \leq 30 min), 并针对此规定制订明确的绩

效分配方案^[59]。

3.2.4 转诊患者直接运送到导管室

首诊医院无法实施血管内治疗时, 若患者符合血管内治疗指征, 在能够快速完成转运的前提下, 可以将患者就近运送到可以完成血管内治疗的医院导管室。建议转诊的急救车上配备专门的急救医师以负责患者的血流动力学/呼吸稳定, 同时处理患者在转运途中的其他紧急情况^[57]。

3.2.5 首诊患者可直接从影像中心转移到导管室

如果患者经评估符合血管内治疗指征, 建议从CT/MRI中心直接转运到导管室 (符合静脉溶栓适应证的患者可在静脉溶栓用药的同时尽早转运至导管室) 而无须返回急诊科^[57]。

3.2.6 导管室处于时刻待命状态

导管室有完备的急性缺血性卒中血管内治疗救治流程和方案, 无论设备还是人员均处于时刻待命状态。导管室应配备急诊血管内治疗的所有必要材料和标准化的血管内治疗技术方案, 不因值班医师不同而特意准备设备、工具或材料^[58, 60-61]。

3.2.7 制订紧密合作的团队工作方案

因血管内治疗涉及急诊科、卒中小组、血管内治疗团队、麻醉科、导管室技师、神经重症团队和护理人员等多学科工作团队, 建议制订合理高效、各团队并行的工作流程以加快动脉穿刺及脑血管造影检查, 并在必要时行血管内治疗^[57-60]。

3.2.8 制订标准化麻醉流程与方案

麻醉医师应在被呼叫后的第一时间尽快到达。针对没有焦虑、依从性好的患者可采用清醒镇静; 若需采取全身麻醉, 应尽快向患者或家属交代必要性和风险并取得知情同意, 迅速实施麻醉诱导, 尽量将任何可能延误手术开始的操作减小到最少。各医疗机构可根据自身实际情况制订相应工作流程与方案^[36, 58, 62]。

3.3 静脉溶栓与血管内治疗通用的质量改进核心建议

3.3.1 建立完备的时间记录系统

所有急性缺血性卒中患者均应通过标准化临床路径表等明确记录关键时间点,建议医院内,特别是急诊、CT室、溶栓治疗室、导管室等部门有随处可获得的中心化时间或通用时间,鼓励使用智能手环、腕带等唯一识别装置及时、准确地记录患者进入不同部门的时间,分析院内不同时间节点的现状并针对性干预。

3.3.2 建立阶段性反馈的数据登记系统

建议建立由专人负责、记录多环节时间和诊疗过程,住院结局和出院后随访信息的急性缺血性卒中再灌注治疗信息登记系统,以评价院内救治效率、发现过程短板、提出改进措施并评价改进效果,从而达到不断提升医疗服务质量和改善患者结局的目的^[51]。对于区域或全国性质控网络的数据登记系统,建议采用中心化或区块链分布式的数据存储和分析,以便于开展医院间横向质量比较和持续改进^[63]。

3.3.3 建立持续改进的质量控制例会制度

急性缺血性卒中再灌注治疗是多学科通力协作的团队工作,建议针对急诊绿色通道实际运行情况建立多学科参加的周例会、半月例会或月例会制度,对一定时间段内急诊绿色通道运行的效率、接诊患者的处置流程与结果等进行系统评价、持续反馈并提出改进策略^[64]。

4 总结

该建议的制订对推动“提升急性脑梗死再灌注治疗率”这一国家医疗质量安全改进目标的实现以及各级卫生行政部门和医疗机构制订再灌注治疗医疗质量评价策略和改进方案具有重要意义。目前,我国AIS再灌注治疗率在不同医疗机构和地区间存在较大差距,本文中所推荐的关键指标的目标值可能在部分医疗机构还需要不断改进医疗质量才能达到,但编写

组更希望看到的是医疗质量管理的理念能持续深入人心,各医疗机构自觉自发地推动AIS再灌注治疗医疗质量在临床实践中的不断改进,当相关临床证据足够有力时,应在符合质量管理的框架下积极促进其向临床实践转化,实现AIS再灌注治疗医疗质量的优质化和均质化,改善患者预后,让更多患者从中受益。

执笔:

王春娟 霍晓川 冀瑞俊 李晓青 刘慧慧
李淑娟 赵性泉 缪中荣 李子孝

编写委员会名单(按姓氏笔画排序):

丁里 云南省第一人民医院
于湘友 新疆医科大学第一附属医院
马旭东 国家卫生健康委员会医政医管局
马建华 新疆医科大学第一附属医院
王宁 首都医科大学宣武医院
王君 解放军总医院第一医学中心
王柠 福建医科大学附属第一医院
王硕 首都医科大学附属北京天坛医院
王小姗 南京医科大学附属脑科医院
王伊龙 首都医科大学附属北京天坛医院
王志敏 浙江省台州市第一人民医院
王拥军 首都医科大学附属北京天坛医院
王春娟 首都医科大学附属北京天坛医院
王春雪 首都医科大学附属北京天坛医院
王振海 宁夏医科大学总医院
王彩云 首都医科大学附属北京天坛医院
David Wang Barrow Neurological Institute,
St. Joseph's Hospital and Medical Center
牛国忠 杭州市第一人民医院
毛颖 复旦大学附属华山医院
史怀璋 哈尔滨医科大学附属第一医院
吉训明 首都医科大学宣武医院
朱梅佳 山东大学附属山东省千佛山医院
刘亚杰 南方医科大学深圳医院
刘丽萍 首都医科大学附属北京天坛医院
刘国荣 包头中心医院
刘建民 海军军医大学第一附属医院
刘新峰 中国科学技术大学附属第一医院
刘增品 河北医科大学第二医院
刘慧慧 苏州大学附属第二医院
江文 第四军医大学附属西京医院
安中平 天津环湖医院

许予明 郑州大学第一附属医院
 买买提力·艾沙 新疆医科大学第一附属医院
 李子孝 首都医科大学附属北京天坛医院
 李天晓 河南省人民医院
 李环廷 青岛大学附属医院
 李国忠 哈尔滨医科大学附属第一医院
 李晓青 首都医科大学附属北京天坛医院
 李常新 山西医科大学第一医院
 李淑娟 首都医科大学附属北京朝阳医院
 杨弋 吉林大学第一医院
 杨华 贵州医科大学医学科学研究所
 杨昕 首都医科大学附属北京天坛医院
 吴伟 山东大学齐鲁医院
 何志义 中国医科大学附属第一医院
 宋海庆 首都医科大学宣武医院
 冷冰 上海华山医院
 汪凯 安徽医科大学第一附属医院
 汪银洲 福建省立医院
 张帆 海南省人民医院
 张鸿祺 首都医科大学宣武医院
 张琳琳 首都医科大学附属北京天坛医院
 陈昱 苏州大学附属第一医院
 陈康宁 第三军医大学第一附属医院
 武一平 邯郸市第一医院
 范一木 天津环湖医院
 周东 四川大学华西医院
 周建新 首都医科大学附属北京天坛医院
 郑洪波 四川大学华西医院
 赵钢 第四军医大学西京医院
 赵玉华 西藏自治区人民医院
 赵性泉 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
 胡波 华中科技大学附属协和医院
 南光贤 吉林大学中日联谊医院
 姜长春 包头市中心医院
 秦超 广西医科大学第一附属医院
 秦新月 重庆医科大学附属第一医院
 柴尔青 甘肃省人民医院
 倪俊 北京协和医院
 徐运 南京大学医学院附属鼓楼医院
 徐仁佃 江西省人民医院
 徐安定 暨南大学附属第一医院
 高小平 湖南省人民医院
 高连波 中国医科大学附属第四医院
 高嗣法 国家卫生健康委员会医政医管局
 郭力 河北医科大学第二医院
 唐北沙 中南大学湘雅医院

曹毅 昆明医科大学第二附属医院
 彭亚 常州市第一人民医院
 彭斌 北京协和医院
 彭小祥 湖北省第三人民医院
 葛朝明 兰州大学第二医院
 董强 复旦大学附属华山医院
 曾进胜 中山大学附属第一医院
 楚兰 贵州医科大学附属医院
 楼敏 浙江大学医学院附属第二医院
 蔡毅 海南医学院附属第一医院
 管生 郑州大学第一附属医院
 缪中荣 首都医科大学附属北京天坛医院
 樊东升 北京大学第三医院
 霍晓川 首都医科大学附属北京天坛医院
 冀瑞俊 首都医科大学附属北京天坛医院

参考文献

- [1] WU S M, WU B, LIU M, et al. Stroke in China: advances and challenges in epidemiology, prevention, and management[J]. *Lancet Neurol*, 2019, 18 (4) : 394-405.
- [2] WANG W Z, JIANG B, SUN H X, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in china: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults[J]. *Circulation*, 2017, 135 (8) : 759-771.
- [3] WANG Y J, LI Z X, WANG Y L, et al. Chinese stroke center alliance: a national effort to improve healthcare quality for acute stroke and transient ischaemic attack; rationale, design and preliminary findings[J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2018, 3 (4) : 256-262.
- [4] FIEHLER J, COGNARD C, GALLITELLI M, et al. European recommendations on organisation of interventional care in acute stroke (EROICAS) [J]. *Eur Stroke J*, 2016, 1 (3) : 155-170.
- [5] DONG Q, DONG Y, LIU L P, et al. The Chinese Stroke Association scientific statement: intravenous thrombolysis in acute ischaemic stroke[J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2017, 2 (3) : 147-159.
- [6] COLTON K, RICHARDS C T, PRUITT P B, et al. Early stroke recognition and time-based emergency care performance metrics for intracerebral hemorrhage[J/OL]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29 (2) : 104552[2021-06-11]. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104552>.
- [7] POWERS W J, RABINSTEIN A A, 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[J/OL]. *Stroke*, 2019, 50 (12) : e344-e418[2021-06-11]. <https://doi.org/10.1161/str.0000000000000211>.
- [8] 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. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南2018. *中国卒中杂志*, 2018, 13 (7) : 706-729.
- [9] BERGE E, WHITELEY W, AUDEBERT H, et al. European stroke organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke[J/OL]. *Eur Stroke J*, 2021, 6; 1-LXII[2021-06-11]. <https://doi.org/10.1177/2396987321989865>.
- [10] ARSAVA E M, FURIE K L, SCHWAMM L H, et al. Prediction of early stroke risk in transient symptoms with infarction; relevance to the new tissue-based definition[J]. *Stroke*, 2011, 42 (8) : 2186-2190.
- [11] LI Z X, WANG C J, ZHAO X Q, et al. Substantial progress yet significant opportunity for improvement in stroke care in China[J]. *Stroke*, 2016, 47 (11) : 2843-2849.
- [12] 王拥军, 李子孝, 谷鸿秋, 等. 中国卒中报告2019 (中文版) (1) [J]. *中国卒中杂志*, 2020, 15 (10) : 1037-1043.
- [13] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发2021年国家医疗质量安全改进目标的通知[EB/OL]. (2021-02-20) [2021-06-11]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7657/202102/8c53313663284a7ba146648509538ee2.shtml>.
- [14] 马旭东. 创新医疗质量安全管理模式, 目标管理助力高质量发展[J]. *中国医刊*, 2021, 56 (5) : 468-469.
- [15] FONAROW G C, ZHAO X, SMITH E E, et al. Door-to-needle times for tissue plasminogen activator administration and clinical outcomes in acute ischemic stroke before and after a quality improvement initiative[J]. *JAMA*, 2014, 311 (16) : 1632-1640.
- [16] SAVER J L, FONAROW G C, SMITH E E, et al. Time to treatment with intravenous tissue plasminogen activator and outcome from acute ischemic stroke[J]. *JAMA*, 2013, 309 (23) : 2480-2488.
- [17] GOYAL M, MENON B K, VAN ZWAM W H, 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.
- [18] WANG Y J, JING J, MENG X, et al. The third China national stroke registry (CNSR-III) for patients with acute ischaemic stroke or transient ischaemic attack; design, rationale and baseline patient characteristics[J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2019, 4 (3) : 158-164.
- [19] LIAO X L, WANG Y L, PAN Y S, et al. Standard-dose intravenous tissue-type plasminogen activator for stroke is better than low doses[J]. *Stroke*, 2014, 45 (8) : 2354-2358.
- [20] JIA B X, REN Z G, MOKIN M X, et al. Current status of endovascular treatment for acute large vessel occlusion in China; a real-world nationwide registry[J]. *Stroke*, 2021, 52 (4) : 1203-1212.
- [21] 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.
- [22] RUMALLA K, BURKHARDT J K. Response by rumalla and burkhardt to letter regarding article, "recent nationwide impact of mechanical thrombectomy on decompressive hemicraniectomy for acute ischemic stroke"[J/OL]. *Stroke*, 2019, 50 (11) : e334[2021-06-11]. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.119.027279>.
- [23] POWERS W J, RABINSTEIN A A, 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/OL]. *Stroke*, 2018, 49 (3) : e46-e110[2021-06-11]. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000158>.
- [24] VAN SWIETEN J C, KOUDSTAAL P J, VISSER M C, et al. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients[J]. *Stroke*, 1988, 19 (5) : 604-607.
- [25] HACKE W, KASTE M, BLUHMKI E, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2008, 359 (13) : 1317-1329.
- [26] THOMALLA G, SIMONSEN C Z, BOUTITIE F, et al. MRI-guided thrombolysis for stroke with unknown time of onset[J]. *N Engl J Med*, 2018, 379 (7) : 611-622.
- [27] MA H, CAMPBELL B C V, PARSONS M W, et al. Thrombolysis guided by perfusion imaging up to 9 hours after onset of stroke[J]. *N Engl J Med*, 2019, 380 (19) : 1795-1803.
- [28] POWERS W J, DERDEYN C P, 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.
- [29] CASAUBON L K, BOULANGER J M, BLACQUIERE D, et al. Canadian stroke best practice recommendations: hyperacute stroke care guidelines, update 2015[J]. *Int J Stroke*, 2015, 10 (6) : 924-940.
- [30] WANG Y J, ZHAO X Q, LIU L P, et al. Prevalence and outcomes of symptomatic intracranial large artery stenoses and occlusions in China: the Chinese intracranial atherosclerosis (CICAS) study[J]. *Stroke*, 2014, 45 (3) : 663-669.
- [31] SACKS D, BAXTER B, CAMPBELL B C V, et al. Multisociety consensus quality improvement revised consensus statement for endovascular therapy of acute ischemic stroke[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2018, 29 (4) : 441-453.
- [32] KHATRI P, ABRUZZO T, YEATTS S D, et al. Good clinical outcome after ischemic stroke with successful revascularization is time-dependent[J]. *Neurology*, 2009, 73 (13) : 1066-1072.
- [33] HACKE W, DONNAN G, FIESCHI C, et al. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of atlantis, ecss, and ninds rt-pa stroke trials[J]. *Lancet*, 2004, 363 (9411) : 768-774.
- [34] LANSBERG M G, SCHROOTEN M, BLUHMKI E, et al. Treatment time-specific number needed to treat estimates for tissue plasminogen activator therapy in acute stroke based on shifts over the entire range of the modified rankin scale[J]. *Stroke*, 2009, 40 (6) : 2079-2084.
- [35] FRANSEN P S, BERKHEMER O A, LINGSMA H F, et al. Time to reperfusion and treatment effect for acute ischemic stroke: a randomized clinical trial[J]. *JAMA neurol*, 2016, 73 (2) : 190-196.
- [36] MENON B K, SAJOBI T T, ZHANG Y, et al. Analysis of workflow and time to treatment on thrombectomy outcome in the endovascular treatment for small core and proximal occlusion ischemic stroke (ESCAPE) randomized, controlled trial[J]. *Circulation*, 2016, 133 (23) : 2279-2286.
- [37] RIBO M, MOLINA C A, COBO E, et al. Association between time to reperfusion and outcome is primarily driven by the time from imaging to reperfusion[J]. *Stroke*, 2016, 47 (7) : 999-1004.
- [38] SAVER J L, GOYAL M, VAN DER LUGT A, et al. Time to treatment with endovascular thrombectomy and outcomes from ischemic stroke: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2016, 316 (12) : 1279-1288.
- [39] SAVER J L, 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.
- [40] GOYAL M, DEMCHUK A M, MENON B K, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (11) : 1019-1030.
- [41] LESLIE-MAZWI T, CHEN M, YI J L, et al. Post-thrombectomy management of the elvo patient: guidelines from the Society of Neurointerventional Surgery[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9 (12) : 1258-1266.
- [42] 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.
- [43] BERKHEMER O A, FRANSEN P S, BEUMER D, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (1) : 11-20.
- [44] CAMPBELL B C, MITCHELL P J, KLEINIG T J, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (11) : 1009-1018.
- [45] MOCCO J, ZAIDAT O, VON KUMMER R, et al. Aspiration thrombectomy after intravenous alteplase versus intravenous alteplase alone[J]. *Stroke*, 2016, 47 (9) : 2331-2338.
- [46] BRACARD S, DUCROCQ X, MAS J, 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.
- [47] MUIR K, FORD G, MESSOW C, et al. Endovascular therapy for acute ischaemic stroke: the pragmatic ischaemic stroke thrombectomy evaluation (PISTE) randomised, controlled trial[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2017, 88 (1) : 38-44.
- [48] KRUMHOLZ H M, KEENAN P S, BRUSH J E, et al. Standards for measures used for public reporting of efficiency in health care: a scientific statement from the American Heart Association interdisciplinary council on quality of care and outcomes research and the American College of Cardiology Foundation[J]. *Circulation*, 2008, 118 (18) : 1885-1893.
- [49] JAHAN R, SAVER J L, SCHWAMM L H, et

- al. Association between time to treatment with endovascular reperfusion therapy and outcomes in patients with acute ischemic stroke treated in clinical practice[J]. *JAMA*, 2019, 322 (3) : 252-263.
- [50] FORD A L, WILLIAMS J A, SPENCER M, et al. Reducing door-to-needle times using toyota's lean manufacturing principles and value stream analysis[J]. *Stroke*, 2012, 43 (12) : 3395-3398.
- [51] WANG Y J, LI Z X, ZHAO X Q, et al. Effect of a multifaceted quality improvement intervention on hospital personnel adherence to performance measures in patients with acute ischemic stroke in China: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2018, 320 (3) : 245-254.
- [52] FONAROW G C, SMITH E E, SAVER J L, et al. Improving door-to-needle times in acute ischemic stroke: the design and rationale for the American Heart Association/American Stroke Association's Target: Stroke initiative[J]. *Stroke*, 2011, 42 (10) : 2983-2989.
- [53] American heart Heart association Association. phase-III target: stroke[EB/OL]. (2018-07-13) [2021-06-26]. <https://www.heart.org/-/media/files/professional/quality-improvement/target-stroke/target-stroke-phase-iii/ts-phase-iii-5-6-19/final5619-target-stroke-phase-3-brochure.pdf?.la=en>.
- [54] FONAROW G C, REEVES M J, SMITH E E, et al. Characteristics, performance measures, and in-hospital outcomes of the first one million stroke and transient ischemic attack admissions in get with the guidelines-stroke[J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2010, 3 (3) : 291-302.
- [55] 国家卫生和计划生育委员会神经内科医疗质量控制中心. 中国卒中中心建设指南[J]. *中国卒中杂志*, 2015, 10 (6) : 432-440.
- [56] PRASAD K, TIWARI S. Therapeutic interventions for advanced glycation-end products and its receptor-mediated cardiovascular disease[J]. *Curr Pharm Des*, 2017, 23 (6) : 937-943.
- [57] SUN C H, BHATT D L, NOGUEIRA R G, et al. Endovascular therapy for stroke: getting to the "heart" of the matter[J]. *Circulation*, 2014, 129 (10) : 1152-1160.
- [58] MCTAGGART R A, ANSARI S A, GOYAL M, et al. Initial hospital management of patients with emergent large vessel occlusion (ELVO) : report of the standards and guidelines committee of the Society of Neurointerventional Surgery[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9 (3) : 316-323.
- [59] MCTAGGART RA, YAGHI S, BAIRD G, et al. Decreasing procedure times with a standardized approach to elvo cases[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9 (1) : 2-5.
- [60] SETTECASE F, MCCOY D B, DARFLINGER R, et al. Improving mechanical thrombectomy time metrics in the angiography suite: stroke cart, parallel workflows, and conscious sedation[J]. *Interv Neuroradiol*, 2018, 24 (2) : 168-177.
- [61] FREI D, MCGRAW C, MCCARTHY K, et al. A standardized neurointerventional thrombectomy protocol leads to faster recanalization times[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9 (11) : 1035-1040.
- [62] 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.
- [63] 李子孝, 刘翔宇, 朱峰, 等. 基于区块链技术的缺血性卒中医疗质量评价应用初探[J]. *中国卒中杂志*, 2020, 15 (6) : 578-586.
- [64] 王春娟, 王伊龙, 李子孝, 等. 基于绿色通道的溶栓医疗质量持续改进模式[J]. *中国卒中杂志*, 2016, 11 (11) : 1003-1005.

收稿日期: 2021-06-26

本文编辑: 栾璟煜