

卒中急救地图专家共识



国家卒中急救地图工作委员会 国家卒中急救地图共识专家组

通信作者:王陇德,Email:wangld@nhfpc.gov.cn;任力杰,Email:renlijie72@126.com;

方琪,Email:fangqi_008@126.com

【摘要】 我国的卒中疾病负担重,救治形势严峻;各地区卒中中心分布范围广、质量参差不齐,卒中中心与院前急救系统缺乏密切的合作。卒中急救地图整合了具有卒中救治能力的医疗机构、院前急救系统以及政府相关机构和资源,精准快速转运急性卒中患者至有救治能力的医疗机构。本共识就地图医院建设要求、卒中公众教育、急救医疗服务系统和地图医院培训、转运策略、信息化建设、卒中急救地图考核质控、区域性卒中救治体系展开讨论,以帮助各地区建设卒中急救地图,提高卒中救治水平。

【关键词】 卒中; 急救地图; 共识

DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2019.01.001

Chinese experts consensus on emergency map of stroke

National Stroke Emergency Mapping Working Committee, National Consensus Expert Group on Stroke Emergency Map

Corresponding author: Wang Longde, Email: wangld@nhfpc.gov.cn; Ren Lijie, Email: renlijie72@126.com; Fang Qi, Email: fangqi_008@126.com

【Abstract】 The burden of stroke care in China is huge. Stroke centers in various regions have a wide distribution and uneven level of quality, and the stroke centers lack close cooperation with the pre-hospital emergency system. Stroke emergency map integrates the stroke-care-capable-hospitals, prehospital emergency system as well as government agencies and resources, transferring acute stroke patients to stroke-care-capable-hospitals rapidly and accurately. This consensus discusses the requirements of map hospitals, public stroke education, emergency medical service system and map hospitals training, stroke transport protocol, information service construction, certification and quality management of map, construction of regional stroke care system. It is our hope that the consensus will assist various regions in construction of stroke emergency map and improve the level of stroke care.

【Key words】 Stroke; Emergency map; Consensus

DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2019.01.001

卒中是一种高发病率、高致残率、高病死率、高复发率、高费用的急性脑血管疾病,严重威胁人类生命健康,已经成为全球重大的公共卫生问题。全球疾病负担研究显示,卒中在世界居民死亡原因中排名第三位,而在中国,则是居民死亡原因的首要因素,也是成年人致残的主要原因^[1-2]。中国最新的卒中流行病学显示,我国卒中年龄标准化的患病率、年发病率和死亡率分别为 1114.8/10 万、246.8/10 万和 114.8/10 万^[3]。由于其高发病率以及致残率,对政府也是沉重的经济负担,我国每年卒中的医疗费用为 400 亿元,是心血管疾病的医疗费用的 10 倍^[4]。故降低急性卒中的危害性具有重要的公共卫生和经济意义。在急性卒中的患者中,急性缺血

性卒中 (acute ischemic stroke, AIS) 约占 70%。而 AIS 超早期治疗的关键就是早期的血运重建,其中包括静脉溶栓和血管内治疗。AIS 的静脉溶栓及血管内治疗的超早期治疗具有显著时间依赖性,治疗越早,患者获益机会越大、风险越小^[5-8]。

卒中急救流程可概括为“8D”卒中生存链,包括识别 (detection, 识别卒中的症状和体征)、派遣 (dispatch, 拨打急救电话, 急救中心优先派遣)、转运 (delivery, 迅速转运至医院)、到院 (door, 立即急诊分诊)、数据 (data, 迅速评估, 进行实验室和 CT 检查)、决策 (decision, 诊断并确定最佳治疗方案)、药物干预 (drug, 给予适当的药物和其他干预措施) 及安置 (disposition, 及时收入卒中单元、重症监护室或

转诊)^[9]。该生存链各环紧密衔接,任何一环节出现耗时过多都会导致救治时间的延误。医疗机构的单独努力大多只能减少院内环节的延误,而院前环节涉及多机构、多层面的协作。

我国脑血管病流行分布地域差别较大,并且各地医疗体系复杂多样、医疗质量良莠不齐、医疗资源分配不均^[10]。因此,各区域需综合具有救治急性卒中能力的医院、院前急救系统、初级卒中中心、高级卒中中心以及政府的相关机构和防治资源等建立卒中急救地图,通过移动信息化互联网精准快速转运需要静脉溶栓及血管内治疗的急性卒中患者,将会有效降低卒中致残率和死亡率。城市卒中急救地图须由当地卫生健康部门组织 120 急救中心、区域高级卒中中心及符合资质医疗机构(卒中防治中心等)联合开展。

2016 年底,中国深圳率先提出并建立了区域的卒中急救地图(溶栓地图)。深圳溶栓地图的创新模式在全国起到了良好的示范效应并向全国推广,2017 年在国家脑卒中防治委员会的组织领导下建立了中国国家卒中急救地图,目前已有超过 40 个省市建立了卒中急救地图,共有 1 000 家地图医院。各省市在建立卒中急救地图后,缩短了院前延误,提高了地图医院急性缺血性卒中的溶栓例数、溶栓率,降低了卒中致残率和致死率。卒中急救地图建设工作也被纳入了国家卫生健康委员会拟定的《脑卒中院前急救诊疗指导规范》。

地图医院建设要求

实施急性卒中救治的医院是区域性卒中救治体系的支柱,也是卒中急救地图的基础。《2018 美国卒中协会/美国心脏协会急性缺血性卒中患者早期管理指南》指出区域性卒中救治体系应包含能提供重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)静脉溶栓以及能够进行血管内治疗的医疗机构^[11]。国际上根据医院处理卒中的能力把卒中急救医院分为卒中中心和急性卒中救治医院(acute stroke ready hospital, ASRH)。目前国际上有初级卒中中心(primary stroke center, PSC)和高级卒中中心(comprehensive stroke center, CSC)两种形式的卒中中心。PSC 和 CSC 构成卒中中心网络,PSC 可以为大多数卒中患者提供诊断和初步治疗;CSC 既可以为大多数卒中患者提供基本的标准化服务,又能为复杂类型的卒中患者、出血性卒中或卒中伴有多器官问题或严重缺陷的患者提供相应的特殊治疗手段(如血管内操作、外科

手术)或者充足的医疗资源。研究表明,PSC 的程序化卒中救治流程能显著改善急性卒中患者的救治质量,减少院内延误,提高溶栓率和卒中单元收入率以及降低死亡率^[12-14]。ASRH 是能在机构层面进行快速和有效评估、诊断和治疗大部分急诊卒中患者,但并无完整的组织化院内卒中医疗体系的医院,但与 PSC 存在多相似之处^[9]。另外,通过中心辐射模式(hub-and-spoke model)形成以 CSC 为区域内卒中资源中心的区域性卒中医疗体系,可提高区域内卒中患者急性期再灌注治疗^[15]。目前,美国医疗卫生机构认证联合委员会(the joint commission, TJC)对卒中中心及 ASRH 进行认证,为急救医疗服务优先将患者送至有卒中救治能力的医院提供了基础,形成了急救医疗服务与具有卒中救治能力的医院的区域协同救治体系^[16]。在初级卒中中心、高级卒中中心和 ASRH 构成卒中救治网络的基础上,制作卒中急救地图。

借鉴国内外指南,结合我国基本国情,地图医院建设基本要求应符合基本配置、管理要求、建设要求、服务要求四大方面:

一、基本配置

取得国家卫生健康委员会脑卒中防治工程委员会授予的各级卒中中心或满足下述条件的申报单位:

1. 二级或三级综合医院或相关专科医院,设有急诊医学科、神经内科、神经外科、重症医学科、麻醉科、医学影像科(有神经影像学组)、医学检验科(具有急诊检验),康复医学科等与急性卒中诊疗相关的科室。

2. 设有 24 h/7 d 值班的脑卒中小组,包括神经内科医师、神经外科医师、急诊科医师、专科护士等。

3. 在急诊科设卒中患者留观室,设置抢救室:配备卒中救治急诊包,配备所需检查工具、评估表格及必要药物,如降压药物。在急诊包里/急诊药房配备高效溶栓药物(rt-PA 或尿激酶)。

4. 能进行静脉溶栓,患者发病进入医院后到开始静脉溶栓的时间(DNT)应小于 60 min;需要介入取栓等桥接治疗的患者,因各种原因在静脉溶栓结束后不能实施血管内治疗的,需在 30 min 内转出至能开展血管内介入手术的医院。

5. 对开展桥接治疗的患者,需由神经内科及神经介入医师共同评估,对下级医院转诊需桥接治疗的患者开辟绿色通道。

6. 卒中急救病历要按照急诊病历书写管理有关规定,采用标准的卒中急救病历,应用专用卒中急救 APP 进行诊疗数据采集,明确救治各时间节点,并结合专科特点,开展卒中急救病历信息化建设;建立专人负责卒中诊疗与高危筛查数据、诊后随访数据等信息统计、分析系统,并能与国家脑卒中防治工程委员会卒中防治专病数据库平台直接对接,以规范卒中诊疗,加强临床质量控制,提高医疗质量和效率。

二、管理要求

1. 设立急性脑卒中救治绿色通道及制度,医院急性脑卒中救治领导小组组长由院长或主管院长担任,相关科主任和护士长担任质量和安全的责任人。

2. 设有健全的脑卒中管理制度和责任制度;建立完整的溶栓工作流程;设有急性脑卒中溶栓和/或介入手术登记本;保存健全的溶栓和介入手术知情同意书、报告档案。

3. 设有急性卒中病例数据库,能够进行急性卒中病例登记,建立健全完善的患者诊后随访资料,并能够直接对接国家卫生健康委员会脑卒中防治专病数据库、区域卒中专病数据库等实现信息互通,为全国及区域脑卒中防治的工作规划、资源配置优化以及临床质量持续改进等提供数据支持。

4. 由专人负责,加强卒中患者的随访、健康宣教,加强相关诊疗信息的登记、统计与分析。

5. 成立城市脑血管病防治办公室,建设城市卒中临床救治网络。

三、建设要求

1. 医院布局合理,开辟卒中急救绿色通道、卒中宣传专栏和明显标识,配备满足卒中患者救治需求的设备、设施。

2. 能与 120 院前急救系统紧密联动,到院后 10min 内完成 NIHSS 评分和初步病情评估;15 min 内卒中急救团队成员到场;30 min 内完成 CT 检查和阅片;45 min 可见实验室检查报告(血常规、血生化及凝血项)。

3. 卒中救治小组由具备资质的神经内科或神经外科医师负责(副主任医师及以上),小组成员由经过相关培训的神经内科、神经外科、介入科、影像科、康复科医师,脑血管方面超声科医师,以及经过专业培训的护理团队等组成。

4. 能够开展 MRI(包括 T1、T2、SWI、FLAIR、DWI、PWI、MRA、MRV 及增强扫描)检查,能够开展

CTA 和 CTP、DSA 脑血管造影、经食管超声心动图、发泡试验等检查和治疗手段。

5. 卒中救治团队专业人员反应快速,急诊病人应于 10 min 内到场,业务熟练,能够为卒中患者提供诊断、评估、救治及转运上级卒中急救地图医院,为争取急救时间窗提供规范、快速的诊疗服务。

6. 建立符合国家标准的急性卒中病例信息登记系统、诊后随访系统、统计分析与质控系统,以及相应数据库。

7. 建立多学科联合查房制度、会诊制度及双向转诊制度;能为患者提供最佳治疗方案。

8. 及时上报卒中急救数据到国家卫生健康委员会及区域脑卒中防治数据平台,阶段性分析卒中救治的不足与有待改进之处。

9. 根据脑卒中相关疾病诊疗指南、技术操作规范及临床路径,制定区域脑卒中急救流程,并定期审核及修订。

四、服务要求

1. 实施卒中急性期规范化救治,缩短发病至治疗时间(OTT)、DNT 时间,优化卒中急救流程,提高诊疗效率,及时接诊评估、完善相关检查并开展救治。

2. 对符合溶栓适应症的患者严格按照指南要求选择溶栓等治疗。

3. 保证全天候开展心电图、胸片检查。

4. 保证全天候开展颅脑 CT 平扫。

5. 对缺血性卒中患者使用卒中量表进行评估。

6. 能够 24 h 提供医学影像检查诊断服务,对卒中患者实施 CT 或 MRI 优先检查。可开展 CT 和 MRI 的灌注成像、血管成像等检查。

7. 能够进行全脑血管造影(24 h/7 d)和血管功能评估。

8. 能够向各级医院双向转诊患者及提供远程会诊,实现卒中信息数据网络直报。

推荐意见:①在区域内,根据国家标准建设卒中中心;②在区域内根据地图医院建设要求纳入符合的地图医院形成卒中救治网络;③基本配置 1,2,3,4 条应为所有地图医院都具备的基本申请条件,第 5,6 条为区域地图技术牵头单位必备条件;④管理要求推荐所有地图医院都应具备 1,2,3,4 要求,第 5 条应有地图建设技术牵头单位协助当地卫生健康委管理部门建立;⑤建设要求 1,2,3,5,6,7,8 条应为所有地图医院都具备的基本申请条件,第 4,9 条

为区域地图技术牵头单位必备条件;⑥服务要求 1, 2, 3, 4, 5 条应为所有地图医院都具备的基本申请条件,第 6, 7, 8 条为区域地图技术牵头单位必备条件。

卒中公众教育和急救医疗服务系统、地图医院培训

一、区域脑卒中培训机构

高级卒中中心作为区域内卒中防治资源中心,应承担培训下级医疗机构、制定当地卒中患者转运分诊规范、促进社区人群健康等任务^[17]。由当地卫生健康委牵头,依托区域内主要技术牵头单位(高级卒中中心)成立专门的培训机构(如脑卒中学院等),开展区域内地图医院培训。培训机构可单独建立或挂靠医科大学附属医院(推动大学医学教育与临床工作接轨),遴选优质教师资源,技术培训师资包括但不限于技术牵头单位的临床一线医务人员(包括院内绿色通道中的医生、护士等)及外聘兼职专家;管理培训师资主要包括当地卫生健康委主要领导和分管领导、主要技术牵头单位院长和分管副院长、卒中中心主任和副主任以及医务处、应急办、心脑血管病办公室相关负责人等;宣传师资主要为当地卫生健康委和主要技术牵头单位心脑血管病办公室负责宣传的人员。培训老师应积极参加国家级或区域培训会议,了解掌握国内外地图建设的最新进展和规定。培训是否达到预期目的,可由上级卫生主管部门委托质控中心或聘外地专家团进行相互检查评估,每半年举行一次,对存在的问题需在下次检查之前整改完毕(当地卫生健康委和主要技术牵头单位负责)。

推荐意见:①依托区域内高级卒中中心成立专门的培训机构,开展区域内地图医院培训;②培训机构可应遴选优质教师资源;③培训老师应积极参加会议,掌握最新进展和规定;④推荐由上级卫生主管部门委托质控中心或聘外地专家团进行相互检查评估培训是否达到预期。

二、公众健康教育

公众对卒中知识的匮乏是患者或其家属未能及时启动急救医疗服务的首要原因,也是导致患者不能在时间窗内到达医院的主要原因^[16, 18-19]。在美国,卒中事件发生后 1 h 内拨打 911 急救电话的不足 50%,而且其中不到半数呼叫者认为其症状系卒中所致^[20];在国内,仅 16.9% 患者知道发病症状是卒中引起,仅 18.8% 患者使用 EMS^[19]。研究表明,发生卒中时患者或家属启动 911 系统,可更早到达急诊(更多 OTD $\leq$ 3h),更快的急诊评估(更多 door-

to-imaging $\leq$ 25m),更快速的治疗(更多 DNT $\leq$ 60 m),更高的溶栓率^[21]。美国卒中协会成立卒中体系建立特别工作组,要求建立卒中体系应包括社区卒中教育^[22]。美国早期的卒中公众教育是 5 个“突发”卒中警报征(突发无力、突发言语困难、突发视力丧失、突发头晕和突发严重头痛),目前已被更为简单、更能识别早期卒中的“FAST”取代(F-face: 口角歪斜、A-arm: 单侧上肢平举无力、S-speech: 语言障碍、T-time: 立即寻求救助)。2016 年国内学者根据中国国情提出适合中国卒中人群的中风快速识别口诀“中风 1-2-0”(1-看到 1 张不对称的脸、2-查两只手臂是否有单侧无力、0-聆听讲话是否清晰,如果有以上任何一项突发症状,立刻拨打急救电话 120)^[23]。卒中教育不应仅局限于卒中高危人群,还应包括其家属和看护人员,这有助于促使他们启动急救医疗服务。大众传播媒体和电视宣传活动以及其他多方面的手段都是有效的公众卒中教育工具^[24]。

推荐意见:①完善公众教育,提高公众对卒中的识别;②推荐采用“中风 1-2-0”等卒中快速识别工具,促进公众对急性卒中的识别和早期就诊;③推荐由患者或其他群众启动急救医疗服务系统;④推荐使用大众传播媒体和电视宣传活动等方式进行公众卒中教育。

三、急救医疗服务系统培训

急救医疗服务(emergency medical services, EMS)是卒中区域救治体系不可或缺的元素,加强相关急救人员的专业培训是提高卒中院前急救能力的必要前提。多项研究显示,卒中急救人员对急性缺血性卒中认识不足、无再灌注时间窗观念、未将可疑卒中患者优先处理并转运至有救治能力的医院也可导致院前延误^[16, 25]。2007 年,美国《急救医疗服务在卒中医疗体系中的实施策略》申明了 EMS 在优化卒中救治方面的重要地位^[26]。2010 年 AHA 急诊心血管诊治委员会(emergency cardiovascular care committee)关于急性卒中的推荐意见中,推荐 EMS 的首要任务是对可疑卒中患者进行快速评估、稳定病情以及分诊并转送至有治疗能力的卒中医院^[27]。EMS 的运作流程包括:911 呼叫中心启动和调遣、急救人员响应、现场筛查与控制病情、道路或空中转运^[26]。研究表明,有效的 EMS 可促进急性脑卒中患者院前、院内救治的联合,明显缩短患者到达首诊医院的时间^[28];此外,EMS 能大大地缩短院前急救

到院内急救的过渡时间,更快对患者进行首次病情评估、颅脑影像学评估以及提高静脉 rt-PA 的应用率^[21]。

卒中的院前正确识别有利于加快后续急救环节的反应、合适的现场处置和转运分流、缩短早期再灌注时间和提高再灌注治疗率。通过使用有效的筛检工具确保急救医疗服务应答团队能快速、准确的识别急性卒中患者。急救医疗服务应答人员在识别卒中患者时应该考虑到患者最初可能采取的适宜治疗急性卒中患者的快速转运、决定最适宜的医院以及对接诊医院进行院前通知。院前卒中评估工具(如 CPSS、LAPSS 和 FAST)可以有效帮助急救医疗服务人员提高卒中识别效率^[29],而院前急救人员不能有效应用评估工具则可能造成超过 50% 的卒中患者没有被正确识别^[30]。因此,有必要对急救医疗服务急救人员(包括调度员、救护车司机、出诊医护人员等全部相关工作人员)进行专业的培训和考核,以达到对院前卒中评估量表的正确掌握和应用,能够根据患者的症状体征快速有效识别和评估卒中患者。

卒中院前急救的诊疗常规、操作规范和时间指标也是急救人员培训的重要内容,熟练掌握诊疗规范应作为每个急救人员通过培训的重要考核指标。此外,对卒中急救人员的专业培训同样需要反复进行,持续强化遵循最新的卒中推荐指南及专家共识的培训,将提高急救医疗服务人员卒中认知素质及处置能力,也是缩短治疗延误、提高卒中救治质量的重要保障^[22]。相关经验表明,指南或传统的继续医学教育方式通常对普及知识效果有限,欲达到知识的普及,需通过多途径的方式,包括专家倡议、专项培训和急救人员知识评价等^[31]。

120 急救系统的培训内容应包括国家卫生健康委员会相关文件《院前医疗急救管理办法》;院前卒中识别工具包括院前卒中审核量表、辛辛那提院前卒中筛查表、洛杉矶卒中院前筛查表、NIH 院前卒中量表、远程救护可视系统等;卒中评估包括病史采集、NIHSS 评分等;院前处理指引包括 ABCs、心电监护、建立静脉通路、吸氧(如 $\text{SpO}_2 < 92\%$)、评估有无低血糖、禁食等;院前院内衔接包括通知接收医院急诊科、就近快速转送至有治疗急性脑卒中条件的单位等。

推荐意见:①推荐对全体急救人员(包括调度)实施卒中教育培训,提高卒中急救的效率和质量;②

推荐培训内容包括国家卫生健康委相关文件、院前卒中识别工具、院前处理、院前院内衔接;③推荐对急救人员多途径持续强化实施卒中教育。

四、地图医院培训

各地图医院培训为院领导班子、医务科、应急办、脑血管病办公室、卒中多学科团队成员、急诊科医护人员、检验科、影像科、颈脑血管超声科、药房、挂号处、分诊人员、转运人员、财会科及电梯运营中心等全部相关工作人员。

地图医院培训内容:国家卫生健康委员会出台的《医院卒中中心建设与管理指导原则(试行)》、《提升急性心脑血管疾病医疗救治能力的通知》等文件为指导纲领;卒中中心建设、中国卒中急救地图建设模式及建设核心;院内急救包括持续、高效的绿色通道、溶栓流程、多学科协作的动静脉联合溶栓团队;信息化平台包括卒中急救地图 APP、卒中诊疗与高危人群筛查数据系统、诊后随访数据系统及其信息统计、分析等;分级诊疗包括远程会诊、卒中分级诊疗模式及顺畅的转诊转院流程;长期管理包括随访制度等。

培训形式包括:(1)现场培训:由相应技术和管理培训师集中培训各地图医院及 120 急救系统卒中急救负责人,并联合各负责人进行各单位培训,迅速扩大受众面。要求覆盖全面,提升认识,争分夺秒,精益求精。(2)在线培训:由相应技术和管理培训师进行培训视频录制,供相关工作人员反复观看,培训重点为基层医疗机构及地图医院、120 急救系统中非医疗专业人员,并实行在线考核机制,考核结果纳入地图医院评估管理。(3)经验共享:依托手机 APP、微信公众号等新媒体平台,内容包括各地图医院新思路、新技术、新成果,120 急救系统新方法,以及卒中救治新进展。(4)实战演练:各单位各科室相关工作人员均需进行实战演练,对演练全过程录像讨论,由各科室负责人进行点评指导,对典型案例全院共享学习。

推荐意见:①地图医院培训的对象应包括院班子和卒中救治流程相关的工作人员;②培训内容包括指导纲领、流程管理规范、诊疗技术规范、随访健康管理等;③培训形式包括现场培训、在线培训、经验分享、实战演练。

转运策略

一、就近转运

缺血性卒中患者发病至静脉溶栓时间每减少

1 min, 就能增加平均 1.8 d 的健康生命时间, 每减少 15 min, 就能增加 1 个月的健康生命时间, 并降低 4% 院内死亡率^[8,32]。1995 年美国国立神经疾病和卒中研究所 (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, NINDS) 研究表明, 3 h 内 rt-PA 静脉溶栓组患者 3 个月完全或接近完全神经功能恢复者显著高于安慰剂组, 两组病死率相似^[33]。2008 年欧洲急性卒中协作研究 (ECASSIII) 提示, 发病 3~4.5 h 使用 rt-PA 静脉溶栓仍然有效^[34]。一项血管内治疗的时间和缺血性卒中预后的荟萃分析显示, 血管开始时间越早, 患者获益越大, 发病后 7.3 h 以上的血管内治疗获益不显著^[6]。因此, EMS 人员应将疑似卒中患者在最短时间内转运至最近的有资质的卒中中心, 或可开展静脉溶栓和 (或) 血管内治疗的医院。

二、分级转运

2015 年发表的 5 项大型血管内治疗研究显示, 对大血管闭塞 AIS, 血管内取栓联合静脉溶栓治疗的血管再通率和临床结果均优于单纯静脉溶栓^[35-39]。2017 年一项前瞻性、多中心、观察性、单组的登记研究显示^[40], 院间转运延误血管内治疗时间, 严重影响血管内治疗的疗效, 从现场直接到高级卒中中心/国家 (高级) 示范卒中中心的路径可能是尽快实行机械取栓和改善患者临床结局的优选之一。院间转运的大部分时间都消耗在卒中防治中心的入院和出院上 (door-in-door-out, DIDO), 37.3% 的患者 DIDO 时间超过 120 min^[41]。AHS/ASA 起草了一个卒中患者院前分类转运流程的共识, 该流程建议应用洛杉矶运动量表 (LAMS)、动脉闭塞快速评分 (RACE)、卒中现场评估分诊量表 (FAST-ED) 等预测大血管闭塞 (LVO) 及卒中严重性评估量表评估患者情况。对疑似 LVO 的患者, 如果直接转运至综合卒中中心 (与转运至最近的初级中心或具备急诊卒中处理的医院相比), 多消耗的时间 < 15 min, 则推荐直接运送至综合卒中中心。然而我国的卒中中心建设情况参差不齐, 医院缺少相应的流程与合作, 缺乏激励与质控机制等^[42], 导致我国的 DIDO 时间普遍延长, 因此将疑似 AIS-LVO 患者直接转送至具有血管内治疗资质的医院可能是合理的。

推荐意见:①将疑似卒中患者在最短时间内转运至最近的经认证的卒中中心、或可开展静脉溶栓和 (或) 血管内治疗的医院; ②使用 AIS-LVO 筛查量表筛查疑似 AIS-LVO 患者直接转运至有血管内治

疗资质的医院可能是合理的。

信息化建设

一、信息化全流程闭环管理与数据库建设

信息化建设也是卒中急救地图建设的重心。以急诊卒中患者为中心, 从院前急救、急诊分诊、病情评估、溶栓治疗、介入治疗至患者转归的全流程闭环管理, 优化卒中急诊流程, 提升急诊医疗质量。为了实现上述目标, 卒中急救地图建设必须进行了以下工作: (1) 建立卒中急诊绿色通道管理系统, 自动记录患者就诊轨迹, 实现患者身份识别, 并对就诊工具进行便携化设计。优化卒中急诊流程, 提升急诊医疗质量。 (2) 建立移动平台, 助力卒中医生之间的协作与交流; 提升信息化水平, 在电子病历上下功夫, 鼓励手机 APP 及相关移动系统建立。 (3) 在全国脑卒中筛查平台基础上, 进行区域协作平台建设, 建立以患者为中心的社区筛查、绿色通道、卒中单元、随访康复的全流程卒中病例档案, 积极跟踪病源情况、对高危人群及时进行健康管理干预、系统对接国家卒中防治工程筛查平台、通过卒中随访管理系统医院与基层医疗单位实现双向转诊、分级诊疗、随访信息共享。 (4) 加强卒中标准化电子病历。

在美国, 对于所有经过 TJC 认证的 PSC, 均有数据库收集相关的卒中医疗质量指标^[9]。医院可以定期跟踪其卒中医疗质量指标, 发现其医疗过程中的不足, 并利用这些数据设计相应的方案来解决问题。目前美国最具有规模的两个卒中数据库是跟着指南走 (get with the guidelines, GWTG) 和美国 Paul Coverdell 急性卒中登记 (paul coverdell national acute stroke registry, Paul Coverdell)。这两个数据库的目的是收集急性卒中的医疗质量指标并研究脑卒中的病因、诊断、治疗和预后, 指导脑卒中的规范化防治, 合理分配医疗资源, 确保卒中诊疗持续的质量改进, 以便达到降低脑卒中发病率、病死率和致残率^[43-45]。因此, 通过卒中急救地图医院数据库建设, 完善区域卒中云数据库, 实行地图医院和院前急救 EMS 系统医疗质量指标监控, 持续进行医疗质量改进, 提高区域内卒中救治水平。

推荐意见:①建立卒中绿色通道管理系统, 优化卒中急救流程; ②建立移动平台, 助力卒中医生之间协作交流; ③建立全流程卒中病例档案; ④加强卒中标准化电子病历; ⑤建立卒中急救质量评价和改进相关的数据库, 及时完整规范地收集数据, 以利于量化考核和改进各项指标。

二、远程卒中医疗

远程卒中医疗是通过信息通讯技术为缺乏特定专业技术的医院或者急性卒中患者转运过程中提供远程会诊及诊治的一种医疗模式。远程卒中医疗是 Levine 和 Gorman 为了解决偏远地区缺乏血管神经科专家的专业经验的问题而提出的新模式^[46]。远程卒中医疗系统能够协助快速判读影像资料,有助于及时决定是否进行溶栓治疗。通过远程卒中医疗方式判读 AIS 头颅 CT 改变的可行性,远程卒中医疗神经内科医师、放射科医师判断有无阿替普酶静脉溶栓禁忌的可靠性,均已得到相关研究的证实^[47-49]。有研究者在救护车上通过远程医疗完成卒中评估,并提前通知接收医院,缩短了患者入院到静脉溶栓的时间^[50]。美国克利夫兰 MSU 急救车上通过远程医疗评估诊断,无需神经科医师及放射科医师上车,既显著降低患者发病至溶栓时间,又降低了 MSU 人员成本^[51]。远程卒中医疗优化卒中资源配置,可一定程度上改善卒中医疗资源分配不平衡、偏远地区高级医疗人员的缺乏等问题,有效缩短了急性卒中患者从发病到获得救治的时间,改善卒中患者预后。

目前的远程卒中医疗基本以面向急诊卒中患者,促进及时溶栓和转诊为主;在患者抵达急诊后,行快速分诊、急诊医师检查、实验室和头颅 CT 检查,此后下级医院急诊联系中心医院,进行视频会诊,确立卒中诊断和决定治疗方式,并在远程专家指导下进行急诊治疗(如溶栓、血管内取栓等),再确定在当地卒中中心治疗(drip and keep)或转运至中心医院(drip and ship)^[52-53]。一项观察性研究对比了卒中患者通过远程会诊后转院与直接进入高级卒中中心进行血管内治疗的临床结局。结果显示,远程卒中治疗与直接就诊治疗患者间的再灌注和良好预后的比例相似,远程卒中网络能够分诊和筛选偏远地区医院的急性卒中患者进行血管内治疗^[54]。

远程卒中医疗最常见的存在模式是中心辐射模式(hub-and-spoke model),其以高级卒中中心作为中心医院,辐射连接至周围的基层医院或社区医院提供专业支持,以覆盖一定区域内的卒中患者^[15]。建立以高级卒中中心/基地医院为核心的远程卒中网络,提升基层卒中救治能力。成立卒中远程医疗机制,通过直播、点播形式,线上线下结合,设立基地医院卒中论坛和远程卒中查房,助力基层卒中防治医护人才培养。

推荐意见:①通过远程卒中影像学评估可以为 AIS 患者进行阿替普酶静脉溶栓提供有效的决策支持;②使用远程卒中医疗指导转诊决策和溶栓后治疗,改善患者结局;③应用远程卒中网络对考虑急诊机械取栓而进行院间转运的患者进行分诊是合理的;④建立远程卒中网络和机制,提升基层卒中救治能力。

卒中急救地图考核质控

一、考核质控工作方案

考核质控委员会由国家卒中急救地图工作委员会领导,国家级考核质控专家组领衔(城市地图考核委员会专家),并以市为单位下设市级考核质控小组。国家级考核质控专家组主要针对以城市卒中地图为中心的整体考核,市级考核质控小组主要负责区域性各卒中中心医院和二级医院的考核。考核对象为当年度该城市卒中地图体系,包括各家医院以及各家医院与市内 120 系统的联动模式。考核标准依医院等级有所差异,如区域性各卒中中心医院和二级医院。国家级别以 1 年为一个考核周期,各市级考核小组可根据工作情况需要适当增加市内考核频率。考核方法采取打分制,70 分以下者责令限期整改,3 月后复评,如复评仍未达 70 分,当年取消地图医院资质。无资质医院再次申请加入地图考核标准同入选标准。以市为单位完成市级考核小组报告以及年度各基地医院报告,并进行数据分析和进行整改建议;国家级考核专家组参考上述报告汇总呈现。

二、考核内容

以卒中地图医院为主的联动模式。

1. 院前院内衔接:在准入条件基础上着重强调以下内容:(1)院前专人负责以及分级负责制度:医院应有专人负责急性缺血性脑卒中溶栓项目,并负责此项目与急救中心协调沟通。(2)移动电子化平台的铺开及 24 h 响应能力:设置专用“120”接诊电话,保证 24 h 呼叫畅通;如有相关微信公众平台、手机 APP 或智能数字化监护传输系统则建议 24 h 开放通讯。(3)卒中网络之间的协调合作,是否有足够的机动能力:有独立且固定的“120”合作模式。包括详细流程、纸质文书等。有明确的“120”转运人员名单及联系途径等。全年 24 h 接收“120”送诊的(疑似)脑血管病患者,并保证优先通知,优先处理,优先反馈。(4)快速绿色生命通道的畅通的维持:急诊科(室)门前有特定停车位(有显著标识

牌),疑似 120 转运的卒中患者优先。(5)急救科室的硬件配备以及先进设备的引进:急诊科(室)设有显著指示标识,并确保有病床(担架床)用于患者周转。

2. 医院机构资质:同准入条件。

3. 科室及人员设置:在准入条件基础上建议为卒中急救需求配备亚专科人才。主要考核不同科室是否有交叉方向的医护人员:如神经急诊的开展、神经影像的开展以及针对性卒中康复的开展等。涉及科室包括但不限于急诊、影像、神内外、重症、麻醉、检验、护理、心理治疗、康复等。

4. 医疗设备设施:在准入条件基础上着重强调以下内容:(1)设备、药物支持:医院有急救所需心电图、心电监护仪、除颤仪、复苏器材、氧气、药品等。(2)辅助检查支持:配备 CT(24 h/7 d)、急诊检验(24 h/7 d)、MRI(核磁共振)、超声(经颅多普勒)等所需必要设备。已建立可以传输、接收心电图、头颅 CT 影像等医疗信息的数据传输系统等;并配备神经介入治疗室及相关设备。(3)急诊抢救室支持:在急诊科或者神经内科设卒中患者留观室,设置抢救室:配备卒中救治急诊包,配备所需检查工具、评估表格及必要药物,如降压药物。在急诊包里/急诊药局配备高效溶栓药物(rt-PA 或尿激酶)。

5. 人员:在准入条件基础上着重强调以下内容:(1)设有 24 h/7 d 值班的脑卒中小组:包括神经内科医师、神经外科医师、急诊科医师、专科护士等。(2)互动学习小组:对于院内卒中小组的成员进行培训或者病例分享。

6. 技术能力:在准入条件基础上着重强调以下内容:(1)医院与 120 院前急救系统紧密联动能力:到院后 10 min 内完成 NIHSS 评分和初步病情评估;15 min 内紧急卒中团队成员到场;30 min 内完成 CT 检查和阅片;45 min 实验室检查报告可见(血常规、生化及凝血谱)。(2)医院迅速诊断能力:能够开展 MRI 检查,能够开展 CTA 和 CTP,脑血管造影、超声心动图、头颈部血管彩超等检查和治疗手段。

7. 管理制度:在准入条件基础上着重强调以下内容:(1)院内分级管理制度完善:设立急性脑卒中医疗救治绿色通道及制度,医院急性脑卒中医疗救治领导小组组长由院长或主管院长担任,相关科主任和护士长担任质量和安全的责任人。(2)院内脑卒中管理制度和责任制度完善:建立完整的溶栓工作流程;设有急性脑卒中溶栓和介入手术登记本;保

存健全的溶栓和介入手术知情同意书、报告档案。(3)溶栓数据库的建立与数据维护:设有急性卒中病例数据库,能够进行病例登记和持续质量改进;建立健全完善的患者随访资料。

推荐意见:①考核方法采取打分制,不及格者责令限期整改,3 月后复评,如复评仍未及格,当年取消地图医院资质;②卒中急救地图考核以卒中地图医院为主的联动模式,考核内容包括院前院内衔接、医疗机构资质、科室设置、医疗设备设施、人员、技术能力、管理制度措施。

区域性卒中救治体系

卒中急救地图是医疗资源最高整合、合理配置、精确链接和快速送达的过程。卒中急救地图通过开展不同水平卒中救治能力医院的评价和建设,联合院前医疗急救网络,构成急救中心与不同卒中救治能力的医院的卒中救治网络。2015 年国外专家借鉴创伤患者的区域化治疗原则,建议完善卒中区域救治系统(regionalized stroke system of care),推进卒中中心的区域化管理^[55]。2016 中国学者建议通过整合多个机构和系统,包括患者宣教、卒中的组织化管理、卫生行政部门的协调等,系统地评估各个区域的卒中中心,利用区域化原则建立协调的区域化网络^[56]。美国卒中协会(American Stroke Association, ASA)卒中体系建立特别工作组提出了建立卒中救治体系的步骤包括:(1)根本性预防和一级预防;(2)社区教育;(3)EMS 的通知和响应;(4)急性期卒中治疗;(5)亚急性期卒中治疗和二级预防;(6)康复;(7)持续的质量改进^[22]。因此,在卒中急救地图的救治网络基础上,协调和促进患者获得全方位的与卒中预防、治疗和康复相关的活动和服务,为卒中的预防、治疗和康复提供一个有效的区域协同救治体系。

推荐意见:依托卒中急救地图,完善卒中预防、治疗和康复相关服务,建立区域性卒中救治体系。

执笔:叶石生、隋轶、蔡婧婧

共识专家组名单(按姓氏汉语拼音排序) 楚兰(贵州医科大学附属医院)、方琪(苏州大学第一附属医院)、葛朝明(兰州大学第二医院)、吉训明(首都医科大学宣武医院)、李梅(中国卒中数据中心)、李玉生(郑州大学第一附属医院)、刘建民(海军军医大学附属长海医院)、楼敏(浙江大学医学院附属第二医院)、缪中荣(首都医科大学天坛医院)、任力杰(深圳市第二人民医院)、宋海庆(首都医科大学宣武医院)、武剑(北京清华长庚医院)、王陇德(国家卫生健康委卒中防治工程委员会)、许予明(郑州大学第一附属医院)、杨弋(吉林大学第一医院脑血管病中心)、袁军(内蒙古自治区人民医

院)、岳伟(天津市环湖医院)、张永巍(海军军医大学附属长海医院)、赵静(复旦大学附属闵行医院)

利益冲突 所有作者均声明无利益冲突

作者贡献声明 王陇德、任力杰、方琪负责研究制定,讨论与修改;其他专家组成员参与研究制定;执笔人负责撰写。

参 考 文 献

- [1] Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the global burden of disease study 2013 [J]. *The Lancet*, 2015, 386 (10010): 2287-2323. DOI: 10. 1016/S0140-6736(15)00128-2.
- [2] Yang G, Wang Y, Zeng Y, et al. Rapid health transition in China, 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010 [J]. *Lancet*, 2013, 381 (9882): 1987-2015. DOI: 10. 1016/S0140-6736(13)61097-1.
- [3] Wang W, Jiang B, Sun H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480687 adults [J]. *Circulation*, 2017, 135 (8): 759-771. DOI: 10. 1161/CIRCULATIONAHA. 116. 025250.
- [4] Liu L, Wang D, Wong KS, et al. Stroke and stroke care in China: huge burden, significant workload, and a national priority [J]. *Stroke*, 2011, 42 (12): 3651-3654. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 111. 635755.
- [5] Kim JT, Fonarow GC, Smith EE, et al. Treatment with tissue plasminogen activator in the golden hour and the shape of the 4. 5-hour time-benefit curve in the national united states get with the guidelines-stroke population [J]. *Circulation*, 2017, 135 (2): 128-139. DOI: 10. 1161/CIRCULATIONAHA. 116. 023336.
- [6] Saver JL, 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. DOI: 10. 1001/jama. 2016. 13647.
- [7] Meretoja A, Keshkaran M, Saver JL, et al. Stroke thrombolysis: save a minute, save a day [J]. *Stroke*, 2014, 45 (4): 1053-1058. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 113. 002910.
- [8] Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, et al. Time to treatment with intravenous tissue plasminogen activator and outcome from acute ischemic stroke [J]. *JAMA*, 2013, 309 (23): 2480-2488. DOI: 10. 1001/jama. 2013. 6959.
- [9] 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.
- [10] 王伊龙, 王拥军, 周永, 等. 亟待建立中国卒中中心网络 [J]. *中国卫生质量管理*, 2010, 17 (1): 27-30. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-7515. 2010. 01. 008.
Wang YL, Wang YJ, Zhou Y, et al. Urgent establishment of China Center Network for Stroke [J]. *Chinese Health Quality Management*, 2010, 17 (1): 27-30. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-7515. 2010. 01. 008.
- [11] 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): e46-46e110. DOI: 10. 1161/STR. 0000000000000158.
- [12] Johnson AM, Goldstein LB, Bennett P, et al. Compliance with acute stroke care quality measures in hospitals with and without primary stroke center certification: the north carolina stroke care collaborative [J]. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3 (2): e000423. DOI: 10. 1161/JAHA. 113. 000423.
- [13] Mullen MT, Kasner SE, Kallan MJ, et al. Joint commission primary stroke centers utilize more rt-PA in the nationwide inpatient sample [J]. *J Am Heart Assoc*, 2013, 2 (2): e000071. DOI: 10. 1161/JA-HA. 112. 000071.
- [14] Lichtman JH, Jones SB, Wang Y, et al. Outcomes after ischemic stroke for hospitals with and without Joint Commission-certified primary stroke centers [J]. *Neurology*, 2011, 76 (23): 1976-1982. DOI: 10. 1212/WNL. 0b013e31821e54f3.
- [15] Cramer SC, Stradling D, Brown DM, et al. Organization of a United States county system for comprehensive acute stroke care [J]. *Stroke*, 2012, 43 (4): 1089-1093. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 111. 635334.
- [16] Higashida R, Alberts MJ, Alexander DN, et al. Interactions within stroke systems of care: a policy statement from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2013, 44 (10): 2961-2984. DOI: 10. 1161/STR. 0b013e3182a6d2b2.
- [17] 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.
Chinese Society of Geriatrics Emergency Medicine Branch, Stroke Group of Chinese Medical Association Emergency Medicine Branch, Chinese Society of Stroke Emergency Medicine Branch. Chinese expert consensus on emergency treatment of acute ischemic stroke (2018 Edition) [J]. *Chinese Journal of Emergency Medicine*, 2018, 27 (7): 721-728. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2018. 07. 004.
- [18] Eissa A, Krass I, Levi C, et al. Understanding the reasons behind the low utilisation of thrombolysis in stroke [J]. *Australas Med J*, 2013, 6 (3): 152-167. DOI: 10. 4066/AMJ. 2013. 1607.
- [19] Jiang B, Ru X, Sun H, et al. Pre-hospital delay and its associated factors in first-ever stroke registered in communities from three cities in China [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 29795. DOI: 10. 1038/srep29795.
- [20] Chiti A, Fanucchi S, Sonoli C, et al. Stroke symptoms and the decision to call for an ambulance: turn on people's minds! [J]. *Stroke*, 2007, 38 (7): e58-59. DOI: 10. 1161/STROKEAHA. 107. 489179.
- [21] Ekundayo OJ, Saver JL, Fonarow GC, et al. Patterns of emergency medical services use and its association with timely stroke treatment: findings from get with the guidelines-stroke [J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2013, 6 (3): 262-269. DOI: 10. 1161/CIRCOUTCOMES. 113. 000089.
- [22] Schwamm LH, Pancioli A, Acker JE, et al. Recommendations for the establishment of stroke systems of care: recommendations from the american stroke association's task force on the development of stroke systems [J]. *Circulation*, 2005, 111 (8): 1078-1091. DOI: 10. 1161/01. CIR. 0000154252. 62394. 1E.
- [23] Zhao J, Liu R. Stroke 1-2-0: a rapid response programme for stroke in China [J]. *Lancet Neurol*, 2017, 16 (1): 27-28. DOI: 10. 1016/S1474-4422(16)30283-6.
- [24] 中国卒中学会急救医学分会. 脑卒中院前急救专家共识 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26 (10): 1107-1014. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2017. 10. 002.
Chinese Academy of Stroke Emergency Medicine Branch. Expert consensus on pre-hospital first aid for stroke [J]. *Chin J Emerg Med*, 2017, 26 (10): 1107-1014. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2017. 10. 002.
- [25] Fassbender K, Balucani C, Walter S, et al. Streamlining of prehospital stroke management: the golden hour [J]. *Lancet Neurol*, 2013, 12 (6): 585-596. DOI: 10. 1016/S1474-4422(13)70100-5.
- [26] Acker JE, Pancioli AM, Crocco TJ, et al. Implementation strategies for emergency medical services within stroke systems of care: a pol-

- icy statement from the American Heart Association/American Stroke Association Expert Panel on Emergency Medical Services Systems and the Stroke Council [J]. *Stroke*, 2007, 38 (11): 3097-3115. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.186094.
- [27] Jauch EC, Cucchiara B, Adeoye O, et al. Part 11: adult stroke: 2010 american heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. *Circulation*, 2010, 122 (18 Suppl 3): S818-828. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971044.
- [28] Kim DH, Nah HW, Park HS, et al. Impact of prehospital intervention on delay time to thrombolytic therapy in a stroke center with a systemized stroke code program [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2016, 25 (7): 1665-1670. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.02.011.
- [29] O'Brien W, Crimmins D, Donaldson W, et al. FASTER (face, arm, speech, time, emergency response): experience of central coast stroke services implementation of a pre-hospital notification system for expedient management of acute stroke [J]. *J Clin Neurosci*, 2012, 19 (2): 241-245. DOI: 10.1016/j.jocn.2011.06.009.
- [30] Song S, Saver J. Growth of regional acute stroke systems of care in the United States in the first decade of the 21st century [J]. *Stroke*, 2012, 43 (7): 1975-1978. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.657809.
- [31] 朱鑫璞, 王少石. 脑卒中一级预防与健康教育 [J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2015, 15 (2): 109-112. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2015.02.005.
- Zhu XP, Wang SS. Health education of primary prevention of stroke [J]. *Chin J Contemp Neurol Neurosurg*, 2015, 15 (2): 109-112. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2015.02.005.
- [32] Meretoja A, Keshikaran M, Saver JL, et al. Stroke thrombolysis: save a minute, save a day [J]. *Stroke*, 2014, 45 (4): 1053-1058. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002910.
- [33] The National Institute of Neurological Disorder and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke [J]. *N Engl J Med*, 1995, 333 (24): 1581-1588. DOI: 10.1056/NEJM199512143332401.
- [34] 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. DOI: 10.1056/NEJMoa0804656.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] Mueller-Kronast NH, Zaidat OO, Froehler MT, et al. Systematic evaluation of patients treated with neurothrombectomy devices for acute ischemic stroke: primary results of the STRATIS registry [J]. *Stroke*, 2017, 48 (10): 2760-2768. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016456.
- [41] Ng FC, Low E, Andrew E, et al. Deconstruction of Interhospital transfer workflow in large vessel occlusion: real-world data in the thrombectomy era [J]. *Stroke*, 2017, 48 (7): 1976-1979. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.017235.
- [42] 王陇德, 王金环, 彭斌, 等. 《中国脑卒中防治报告 2016》概要 [J]. *中国脑血管病杂志*, 2017, 14 (4): 217-224. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2017.04.010.
- Wang LD, Wang JH, Peng B, et al. Summary of "China stroke prevention and treatment report 2016" [J]. *Chin J Cerebrovasc Dis*, 2017, 14 (4): 217-224. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2017.04.010.
- [43] Tong X, George MG, Yang Q, et al. Predictors of in-hospital death and symptomatic intracranial hemorrhage in patients with acute ischemic stroke treated with thrombolytic therapy: Paul Coverdell Acute Stroke Registry 2008-2012 [J]. *Int J Stroke*, 2014, 9 (6): 728-734. DOI: 10.1111/ijss.12155.
- [44] Schwamm LH, Fonarow GC, Reeves MJ et al. Get with the guidelines-stroke is associated with sustained improvement in care for patients hospitalized with acute stroke or transient ischemic attack [J]. *Circulation*, 2009, 119 (1): 107-115. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.783688.
- [45] Schwamm LH, Ali SF, Reeves MJ, et al. Temporal trends in patient characteristics and treatment with intravenous thrombolysis among acute ischemic stroke patients at get with the guidelines-stroke hospitals [J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2013, 6 (5): 543-549. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.111.000303.
- [46] Levine SR, Gorman M. "Telestroke": the application of telemedicine for stroke [J]. *Stroke*, 1999, 30 (2): 464-469.
- [47] Demaerschalk BM, Bobrow BJ, Raman R, et al. CT interpretation in a telestroke network: agreement among a spoke radiologist, hub vascular neurologist, and hub neuroradiologist [J]. *Stroke*, 2012, 43 (11): 3095-3097. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.666255.
- [48] Spokorny I, Raman R, Ernstrom K, et al. Pooled assessment of computed tomography interpretation by vascular neurologists in the Stroke DOC telestroke network [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2014, 23 (3): 511-515. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.04.023.
- [49] Puetz V, Bodechtel U, Gerber JC, et al. Reliability of brain CT evaluation by stroke neurologists in telemedicine [J]. *Neurology*, 2013, 80 (4): 332-338. DOI: 10.1212/WNL.0b013e31827f07d0.
- [50] Belt GH, Felberg RA, Rubin J, et al. In-transit telemedicine speeds ischemic stroke treatment: preliminary results [J]. *Stroke*, 2016, 47 (9): 2413-2415. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014270.
- [51] Itrat A, Taqui A, Cerejo R, et al. Telemedicine in prehospital stroke evaluation and thrombolysis: taking stroke treatment to the doorstep [J]. *JAMA Neurol*, 2016, 73 (2): 162-168. DOI: 10.1001/jamaneurol.2015.3849.
- [52] Demaerschalk BM, Miley ML, Kiernan TE, et al. Stroke telemedicine [J]. *Mayo Clin Proc*, 2009, 84 (1): 53-64.
- [53] Commiskey P, Afshinnik A, Cothren E, et al. Description of a novel telemedicine-enabled comprehensive system of care: drip and ship plus drip and keep within a system of stroke care delivery [J]. *J Telemed Telecare*, 2017, 23 (3): 428-436. DOI: 10.1177/1357633X16637967.
- [54] Barlinn J, Gerber J, Barlinn K, et al. Acute endovascular treatment delivery to ischemic stroke patients transferred within a telestroke network: a retrospective observational study [J]. *Int J Stroke*, 2017, 12 (5): 502-509. DOI: 10.1177/1747493016681018.
- [55] Fargen KM, Jauch E, Khatri P, et al. Needed dialog: regionalization of stroke systems of care along the trauma model [J]. *Stroke*, 2015, 46 (6): 1719-1726. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.008167.
- [56] 楼敏, 张旭婷. 卒中中心的区域化建设 [J]. *中国卒中杂志*, 2015, 10 (6): 457-460. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2015.06.002.
- Lou M, Zhang XT. Regional construction of stroke center [J]. *Chin J Stroke*, 2015, 10 (6): 457-460. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2015.06.002.

(收稿日期: 2018-12-26)

(本文编辑: 冯学泉)