

· 指南 · 标准 ·



专家介绍: 苗丹, 主任医师, 青岛大学附属青岛市海慈医院神经内科主任。擅长痴呆和脑血管病的临床诊疗, 在神经系统急危重症和疑难杂症临床诊治方面经验丰富。社会兼职: 山东省医学会康复医学委员、山东中医药学会卒中专业委员会副主任委员、山东中医药学会神经变性病专业委员会副主任委员、青岛医学会物理医学与康复学专业委员会副主任委员、青岛市医学会罕见病分会副主委。获青岛市第二届优秀青年医学专家等荣誉称号。参与国家级课题项目3项, 省级课题项目2项。获省科技进步奖二等奖3项。

《2024年中国脑卒中防治报告》解读——疾病负担、主要危险因素及诊疗进展



方崇涛¹, 苗丹¹, 刘广志²

作者单位: 1.266001山东省青岛市, 青岛大学附属青岛市海慈医院 青岛市中医医院神经内科 2.100144北京市, 中国医学科学院整形外科医院神经内科

通信作者: 苗丹, E-mail: miaodan@qdu.edu.cn 刘广志, E-mail: guangzhi2002@hotmail.com

【摘要】 《2024年中国脑卒中防治报告》(以下简称《报告2024》)全面阐述了我国脑卒中的流行病学特征、危险因素、诊疗体系建设及防治措施成效, 为临床实践和公共卫生决策提供了权威的循证依据。本文主要从脑卒中疾病负担、主要危险因素、诊疗进展三个方面对《报告2024》进行解读, 分析我国脑卒中防治当前面临的机遇与挑战, 并提出针对性优化建议, 旨在为提高我国脑卒中综合防治水平提供参考。

【关键词】 卒中; 防治报告; 疾病负担; 危险因素; 诊疗进展

【中图分类号】 R 743 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2026.00.102

Interpretation of the Report on Stroke Prevention and Treatment in China, 2024: Disease Burden, Main Risk Factors and Advances in Diagnosis and Treatment

FANG Chongtao¹, MIAO Dan¹, LIU Guangzhi²

1.Department of Neurology, Qingdao Hiser Hospital Affiliated to Qingdao University/Qingdao Traditional Chinese Medicine Hospital, Qingdao 266001, China

2.Department of Neurology, Plastic Surgery Hospital Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100144, China

Corresponding author: MIAO Dan, E-mail: miaodan@qdu.edu.cn; LIU Guangzhi, E-mail: guangzhi2002@hotmail.com

【Abstract】 The Report on Stroke Prevention and Treatment in China, 2024 (hereinafter referred to as the 2024 Report) comprehensively elaborates on the epidemiological characteristics, risk factors, construction of diagnosis and treatment systems, and the effectiveness of prevention and treatment measures for stroke in China, thereby providing authoritative evidence-based evidence for clinical practice and public health decision-making. This paper mainly interprets the 2024 Report from three aspects, namely the disease burden, main risk factors, and advances in diagnosis and treatment of stroke. It also analyzes the current opportunities and challenges of stroke prevention and treatment in China, and puts forward targeted optimization suggestions, aiming to provide a reference for improving the level of comprehensive prevention and treatment of stroke in China.

【Key words】 Stroke; Prevention and treatment report; Burden of disease; Risk factors; Advances in diagnosis and treatment

脑卒中系急性脑血管疾病的总称, 具有高发病率、高致残率、高死亡率和高复发率的特点^[1], 已成为全球重大公共卫生问题。随着人口老龄化进程加剧与生活方式转变, 我国脑卒中发病群体趋于年轻化, 不仅严重

危害个人健康和家庭幸福, 亦对社会经济的可持续发展带来深远影响, 故有必要从国家层面系统性推进脑卒中防治工作, 构建多层次脑卒中防治体系。国家卫生健康委员会加强脑卒中防治工作减少百万新发残疾工程专家

委员会于2025年12月发布了《2024年中国脑卒中防治报告》(以下简称《报告2024》),全面总结了我国脑卒中防治的实践成果,明确了现存挑战及下一阶段工作重点^[2]。本文主要围绕我国脑卒中的疾病负担、主要危险因素、诊疗进展三个方面对《报告2024》进行解读,以期临床医师、公共卫生工作者更好地理解和执行脑卒中防治工作提供帮助。

1 我国脑卒中疾病负担

《报告2024》指出,脑卒中仍是造成我国居民过早死亡和终身残疾的首要病因,其疾病负担居高不下。全球疾病负担研究(Global Burden of Disease Study, GBD) 2021显示,脑卒中是我国伤残调整生命年(disability-adjusted life years, DALYs)的首位原因,2021年我国脑卒中相关DALYs达5 319.1万人年,其中出血性脑卒中负担最重(DALYs为2 746.4万人年),其次为缺血性脑卒中(DALYs为2 343.0万人年)、蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH)(DALYs为229.7万人年)^[3]。随着我国人口老龄化进程加剧,未来脑卒中疾病负担预计将进一步加剧^[4]。

1.1 发病率

《报告2024》指出,近年来我国脑卒中总体发病率虽呈小幅下降趋势,但形势依然严峻。GBD 2021显示:2021年我国新发脑卒中为409.0万例,其中缺血性脑卒中为277.2万例、出血性脑卒中为117.3万例、SAH为14.5万例;2021年我国脑卒中年龄标化发病率为204.8/10万,其中缺血性脑卒中为135.8/10万、出血性脑卒中为61.2/10万、SAH为7.8/10万;与2010年相比,2021年我国脑卒中年龄标化发病率仅下降3%,但脑卒中亚型分布变化显著,其中缺血性脑卒中年龄标化发病率上升10%,出血性脑卒中年龄标化发病率下降22%,SAH年龄标化发病率在2010—2021年保持为8/10万^[3]。最新发布的GBD 2023显示,2023年我国脑卒中年龄标化发病率为192.2/10万,其中缺血性脑卒中为118.4/10万、出血性脑卒中为64.2/10万、SAH为9.6/10万^[5],与GBD 2021数据相比,整体波动不大。中国脑卒中大数据观测平台的一项研究表明,近年我国脑卒中发病年龄谱呈下移趋势,平均年龄降至65岁^[6]。

1.2 患病率

GBD 2021显示,2021年我国脑卒中年龄标化患病率为1 301.4/10万,其中缺血性脑卒中为1 018.8/10万、出血性脑卒中为222.1/10万、SAH为68.9/10万^[3]。中国国家脑卒中高危人群筛查和干预项目(China National Stroke Screening and Intervention Program, CNSSIP)数据显示,2022年我国≥40岁人群脑卒中患病率达2.68%,较2013年增高17.5%^[2]。GBD 2023显示,在我国<70岁人群中,脑卒中患病率由2010年的977.5/10万上升

至2023年的1 198.0/10万(增幅22.5%),其中缺血性脑卒中患病率由2010年的655.6/10万上升至2023年的873.3/10万(增幅33.2%),出血性脑卒中患病率由2010年的231.2/10万下降至2023年的213.2/10万(增幅-7.8%),SAH患病率由2010年的95.3/10万上升至2023年的117.3/10万(增幅23.2%)^[5]。以上表明我国在脑卒中防治方面仍面临着长期压力。

1.3 复发率

国家卫生健康委员会于2017—2018年调查了来自30个省(区、市)的222家脑卒中防治基地医院的204 935例首发脑卒中患者,结果显示,脑卒中发病1年内复发率为7.48%,其中缺血性脑卒中、出血性脑卒中和SAH发病1年内复发率分别为6.59%、11.65%和10.25%^[2]。一项国内研究纳入了2015—2018年10 348例缺血性脑卒中患者,校正入院年龄、性别和美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)评分后发现,缺血性脑卒中发病3、6、12个月复发率分别为8.6%、10.7%、12.5%^[7]。以上研究表明我国脑卒中仍面临较高复发率。

1.4 病死率

《报告2024》指出,脑卒中仍是造成我国居民死亡的重要病因。GBD 2021显示,2021年我国脑卒中死亡人数达259.2万例,其中缺血性脑卒中为117.7万例、出血性脑卒中为132.3万例、SAH为9.2万例;我国脑卒中年龄标化病死率由2019年的186/10万下降至2021年的138/10万,降幅26%,其中缺血性脑卒中下降17%,出血性脑卒中下降33%,SAH下降23%^[3]。GBD 2023显示,2023年我国脑卒中年龄标化病死率为92.8/10万,其中缺血性脑卒中为39.0/10万、出血性脑卒中为49.7/10万、SAH为4.1/10万;与2021年数据相比,2023年我国脑卒中年龄标化病死率总体下降4.8%,其中缺血性脑卒中下降5.6%、出血性脑卒中下降4.3%、SAH下降2.1%^[5]。总体来看,近十年我国脑卒中年龄标化病死率持续降低,各亚型年龄标化病死率呈下降态势,提示我国脑卒中救治与防控水平有所提升。

2 脑卒中主要危险因素

识别并精准控制危险因素是脑卒中一级预防的核心,也是降低脑卒中发病率的根本手段。《2023中国卫生健康统计年鉴》^[8]显示,2023年复筛随访人群中,检出率从高到低的脑卒中危险因素分别为高血压(46.29%)、血脂异常(42.41%)、缺乏运动(23.88%)、糖尿病(15.34%)、肥胖(13.48%)、饮酒(13.20%)、吸烟(10.40%)、脑卒中家族史(10.09%)、脑卒中史(3.86%)、短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)(0.64%)、心房颤动或瓣膜性心脏病(0.64%)。《报告2024》再次梳理了

现阶段我国脑卒中主要危险因素的防控情况,本文着重介绍高血压、糖尿病、血脂异常、高同型半胱氨酸血症(hyperhomocysteinaemia, HHcy)、心房颤动的防控情况。

2.1 高血压

《报告2024》指出,高血压作为脑卒中最常见且重要的可干预性危险因素,其防治仍面临巨大挑战。中国高血压联盟开展的“五月血压测量月”流行病学调查(2022年)纳入了188 975名中国居民,结果显示,高血压患病率为26.3%,知晓率、治疗率和控制率分别为22.6%、22.0%和12.8%^[9]。可见高血压检出率较高,而知晓率、治疗率和控制率均处于较低水平,这形成了“高检出、低控制”的突出矛盾。值得关注的是,近年中青年人群高血压患病率明显上升,且血压管理不甚理想^[10]。ZHANG等^[11]调查研究了2002—2019年中国高血压患病率的年龄趋势,结果发现,18~44岁年龄段人群高血压患病率增幅最大,从2002年的5.3%增高至2019年的12.8%。因此,高血压年轻化趋势将成为脑卒中年轻化的重要驱动因素。《脑血管病防治指南(2024年版)》^[12]明确将控制高血压作为预防脑卒中的首要措施,推荐一般高血压患者将血压控制在 $<130/80$ mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),高血压合并脑卒中史者则需实施个体化降压策略。

2.2 糖尿病

糖尿病是脑卒中的独立危险因素。一项荟萃分析结果显示,糖尿病患者发生缺血性脑卒中、出血性脑卒中、未分类的脑卒中的风险分别是非糖尿病患者的2.27、1.56、1.84倍^[13]。一项前瞻性队列研究发现,糖尿病病程较长和血糖控制较差均与脑卒中、缺血性脑卒中发生风险升高有关,且这两种危险因素共存会进一步升高疾病发生风险^[14]。国际糖尿病联盟发布的相关数据显示,2024年我国20~79岁糖尿病患者人数已达1.479亿例,位居全球首位,且预计将持续上升。一项针对中国成年人糖尿病患病及控制状况的10年对比研究表明,2007年糖尿病加权患病率和总体患病率分别为3.8%和9.7%,2017年则分别升高至6.3%和11.7%;与2007年相比,2017年糖尿病治疗率(34.1%比32.5%)和控制率(31.1%比32.8%)则未见明显变化^[15]。可见,我国糖尿病患者基数庞大、糖尿病控制率不高,故亟须有效的干预措施和临床策略。

2.3 血脂异常

《报告2024》指出,血脂异常是脑卒中的独立危险因素。一项纳入267 500名居民、连续进行6~19年随访的前瞻性研究发现,TC、LDL-C、TG每升高1 mmol/L,缺血性脑卒中发生风险则分别升高8%、8%、7%;HDL-C <1.3 mmol/L时,缺血性脑卒中和出血性脑卒中

发生风险均升高;而LDL-C、TG与出血性脑卒中发生风险无关^[16]。2017年中国心血管健康指数研究显示,我国 ≥ 18 岁成年人血脂异常患病率(33.7%)高于高血压(26.0%)、糖尿病(9.7%)患病率,而血脂异常知晓率(14.5%)、治疗率(7.9%)和控制率(5.4%)均低于高血压、糖尿病的相应数据^[17]。另一项荟萃分析研究显示,我国 ≥ 18 岁居民血脂异常患病率、知晓率、治疗率和控制率分别为42.1%、18.2%、11.6%和5.4%,其中城市居民的血脂异常总体知晓率、治疗率和控制率高于农村居民^[18]。综上,我国居民血脂异常的知晓率、治疗率和控制率较低,血脂管理不佳,加强血脂管理对防治脑卒中十分重要。

2.4 HHcy

HHcy与脑卒中发生风险密切相关。有研究表明,HHcy可通过炎症与氧化应激、神经毒性以及表观遗传调控异常等机制,引发血管损伤、血栓形成和血管收缩等一系列病理过程,最终引发缺血性脑卒中^[19]。此外,HHcy与出血性脑卒中严重程度和功能结局亦存在显著相关性^[20]。有研究分析了血同型半胱氨酸水平与脑卒中亚型之间的关系,结果发现,血同型半胱氨酸水平升高与大动脉粥样硬化型、小动脉闭塞型脑卒中和高血压脑出血(hypertensive intracerebral hemorrhage, HICH)发生有关,尤其与小动脉闭塞型脑卒中严重程度呈正相关^[21]。现阶段,我国HHcy患病率偏高。一项涉及338 660例参与者的Meta分析结果表明,我国HHcy患病率约为37.2%,尤见于 ≥ 55 岁人群(41.2%)和男性(53.0%)^[22]。综上,降低HHcy发生风险对防治脑卒中中具有潜在的临床意义。

2.5 心房颤动

作为脑卒中的独立危险因素,心房颤动可使脑卒中发生风险增加5倍^[23]。有研究发现,我国 ≥ 18 岁人群心房颤动患病率为1.6%, ≥ 80 岁人群则增高至5.9%^[24]。另一项前瞻性研究显示,我国 ≥ 60 岁人群心房颤动发病率为5.2/1 000人年^[25]。抗凝是心房颤动患者脑卒中二级预防的重要手段。既往研究表明,华法林和抗血小板药物可分别使心房颤动患者脑卒中发生风险降低64%和22%^[26]。另有研究表明,与华法林相比,直接口服抗凝剂(direct oral anticoagulants, DOAC)可更显著地降低心房颤动患者脑卒中、全身性栓塞发生风险及全因死亡率,且不同DOAC的效果未见明显差异^[27]。然而,我国目前心房颤动患者DOAC应用率仅为10%~50%,远低于其他国家和地区,故抗凝达标率较低^[28]。因此,尚需进一步加强和完善心房颤动患者抗凝治疗的规范性和普及。

3 脑卒中诊疗进展

《报告2024》结合国内多中心、高质量临床研究,

概括总结了近年来我国在脑卒中诊疗技术领域取得的新进展,为临床实践提供了重要循证依据。本文主要从缺血性脑卒中急诊再灌注治疗〔静脉溶栓(intravenous thrombolysis, IVT)、直接血管内取栓(endovascular thrombectomy, EVT)〕、急性期抗血小板治疗、传统医药治疗以及出血性脑卒中〔HICH、颅内动脉瘤、脑动静脉畸形(brain arteriovenous malformations, bAVM)〕的诊疗进展进行解读。

3.1 缺血性脑卒中诊疗进展

3.1.1 急诊再灌注治疗

急诊再灌注治疗指在急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)超早期,通过IVT、EVT等方式快速解除血管闭塞、恢复脑组织血流灌注的一系列急救措施,是AIS最有效的救治手段^[29]。随着医疗技术发展及临床试验不断推进,我国溶栓药物、取栓技术进展迅速,为缺血性脑卒中患者超早期再灌注治疗提供了新选择。

3.1.1.1 IVT

IVT是AIS早期再灌注治疗的核心手段。对时间窗内符合条件的AIS患者,尽早开展IVT有助于快速溶解血栓、恢复脑组织血流灌注,显著降低患者残疾率与死亡率,改善远期神经功能预后^[30]。在溶栓药物方面,替奈普酶、重组人尿激酶原等新型溶栓药物的临床疗效已被证实不劣于阿替普酶^[31]。一项荟萃分析结果表明,替奈普酶在AIS患者神经功能改善或死亡率降低方面不劣于阿替普酶,并指出替奈普酶是阿替普酶的理想替代品^[32]。更有国外一项真实世界回顾性研究表明,与接受阿替普酶治疗的AIS患者相比,接受替奈普酶治疗者死亡率和颅内出血风险降低,这进一步支持临床优先选择替奈普酶^[33]。此外,也有报道指出,双联抗血小板治疗在改善轻度非致残性AIS患者90 d功能预后方面不劣于阿替普酶^[34],这为IVT提供了更多选择。《中国急性缺血性卒中诊治指南2023》^[29]推荐:对发病4.5 h内的AIS患者,如符合溶栓要求,则尽快给予阿替普酶或替奈普酶IVT治疗(I级推荐, A级证据);对发病6.0 h内的AIS患者,可根据适应证和禁忌证严格选择尿激酶进行IVT;对于发病时间不明确或4.5~24.0 h超时间窗的AIS患者,如符合血管内机械取栓治疗适应证,应尽快启动血管内机械取栓治疗(II级推荐, B级证据),如不能或不适合实施血管内机械取栓,可结合多模态影像学评估结果给予IVT治疗(II级推荐, B级证据)。

3.1.1.2 EVT

EVT是大血管闭塞型AIS患者的关键介入治疗手段,可直接清除血管内血栓,快速恢复脑组织血流灌注,显著改善高危患者的功能预后,是近年来AIS治疗

领域的重要突破。在取栓方式及取栓时间窗选择上,中国国际神经科学研究所焦立群团队通过临床研究发现,血栓抽吸法与支架取栓术治疗AIS患者的安全性和有效性间差异无统计学意义^[35]。临床实践中可根据血栓特征、血管解剖结构灵活选择合适的取栓方式。南京第一医院Deng Qiwen团队与长海医院刘建民团队重点分析了不同时间窗脑卒中患者(脑卒中发病0~3.0 h和3.0~4.5 h内)接受EVT与IVT+EVT治疗的有效性和安全性,结果表明,不同时间窗的脑卒中患者接受EVT与IVT+EVT治疗的效果间均无统计学差异^[36]。另有学者比较了不同时间窗(发病至股动脉穿刺的时间:<4.5 h、4.5~6.0 h、6.0~8.0 h、8.0~10.0 h)的前循环大血管闭塞型AIS患者接受EVT与IVT+EVT治疗的获益情况,结果显示,接受EVT与IVT+EVT治疗者在功能独立性、再通率、良好结局率及死亡率方面均无统计学差异,但接受IVT+EVT治疗者的出血风险高于接受EVT治疗者;在6.0~8.0 h亚组中,接受EVT治疗者的疗效优于接受IVT+EVT治疗者^[37]。首都医科大学附属北京天坛医院缪中荣团队开展了一项多中心、前瞻性、开放标签、随机对照试验,结果显示,发病24 h内接受EVT治疗的大核心缺血性脑卒中患者的预后优于接受单纯药物治疗者^[38]。

《中国卒中学会急性缺血性卒中再灌注治疗指南2024》^[39]推荐:对于发病时间在24 h内,CT或MRI提示Alberta卒中项目早期CT评分(Alberta stroke program early CT score, ASPECTS)≥3分,且NIHSS评分≥6分的急性颈动脉或大脑中动脉近端闭塞患者,推荐进行机械取栓治疗(I类推荐, A级证据);对符合IVT适应证患者,应首选阿替普酶,同时考虑桥接机械取栓治疗(I类推荐, A级证据)。

3.1.2 急性期抗血小板治疗

有研究发现,与口服阿司匹林相比,替罗非班可明显降低发病24 h内就诊的非心源性脑卒中患者的早期神经功能恶化风险,且不增加症状性出血性脑卒中或全身出血风险^[40]。关于EVT后接受替罗非班治疗的AIS患者的研究发现,替罗非班持续静脉输注时间超过24 h者预后良好,表明延长替罗非班疗程有助于改善AIS患者的神经功能^[41]。以上研究结果进一步支持了替罗非班在AIS患者中单用或作为桥接治疗的疗效和安全性。

现阶段,双联抗血小板治疗在AIS治疗中仍占据重要地位。随着临床研究的进展,双联抗血小板治疗的应用方式和适宜人群逐渐精准。有研究发现,携带CYP2C19功能缺失等位基因的轻型脑卒中或TIA患者接受替格瑞洛+氯吡格雷治疗后,其90 d内新发脑卒中风险明显降低,但该组合方案较阿司匹林+氯吡格雷有较高的出血风险^[42]。另一项研究探讨了吲哚布芬+氯

吡格雷治疗轻度缺血性脑卒中或高危TIA患者的疗效与安全性,结果发现其疗效和安全性不劣于甚至可能优于阿司匹林+氯吡格雷^[43]。综上,双联抗血小板治疗在AIS患者中的具体应用效果尚需更多的研究予以确证。

3.1.3 传统医药治疗

目前,缺血性脑卒中的传统医药治疗研究进展显著,中医药在改善患者功能预后方面具有较大潜力。由首都医科大学吉训明院士团队、中国医学科学院孙晓波教授团队、北京中医药大学高颖教授团队牵头,全国67家分中心参与的一项PANDA研究,纳入了3 072例缺血性脑卒中患者,结果表明,缺血性脑卒中患者在发病14 d接受常规药物+血塞通软胶囊,可显著改善其3个月神经功能结局^[44]。此后,亦有研究发现,银杏二萜内酯葡甲胺、通心络胶囊具有神经保护作用,可有效改善AIS患者的临床预后^[45-46]。以上研究为传统医药在缺血性脑卒中治疗中的应用效果提供了有力支持,为缺血性脑卒中的综合治疗提供了新的视角和方法。

3.2 出血性脑卒中诊疗进展

3.2.1 HICH

HICH指具有明确高血压史的患者突然发生基底核区、丘脑、脑室、小脑及脑干等部位的脑实质出血,并排除外伤、血管结构异常性疾病、凝血功能障碍、血液性疾病、系统性疾病及肿瘤性疾病引起的继发性脑出血,其发病率、病死率、致残率及复发率均较高,给患者家庭及社会带来沉重负担。HICH患者常表现为血压明显升高,且收缩压 >180 mmHg与其血肿扩大和不良预后相关^[47]。多项研究证实,早期积极降压对于预防HICH的血肿扩大至关重要^[48-49],但需注意降压幅度,如收缩压变异性越大,HICH患者预后越差^[50]。关于血压控制目标,《2025年成人高血压预防、检测、评估和管理指南》^[51]对急性出血性脑卒中患者的血压管理提供了更精细的推荐:对于急性自发性出血性脑卒中患者,若入院时收缩压为150~220 mmHg,立即将收缩压降至130~140 mmHg并维持至少7 d可能有益于改善功能结局(II a类推荐);但若收缩压 <130 mmHg,应停止使用降压药物,避免过度降压导致脑组织血流灌注不足。此外,《中国脑血管病临床管理指南(第2版)》推荐,对于收缩压 >150 mmHg、无急性降压治疗禁忌证的出血性脑卒中患者,将收缩压降至140 mmHg是安全的(II a类推荐,A级证据),并且可能改善患者的功能预后(II a类推荐,B级证据);当患者收缩压 >220 mmHg时,在持续血压监测条件下积极降压是合理的(II a类推荐,C级证据),但应避免血压波动过大(I类推荐,C级证据)^[52]。

血肿清除术被认为是临床治疗HICH的重要方法,但关于其手术方式、时机及疗效等方面仍缺乏可信的循

证医学证据。近期一项多中心随机对照研究表明,与小骨瓣开颅手术相比,内窥镜手术或立体定向抽吸术(无框导航抽吸)可更有效地改善幕上脑出血(尤其深部出血)患者的远期功能预后^[53]。目前,对于深部出血、出血量大、严重颅内压增高甚至脑疝的危重HICH患者,手术治疗仍是其重要的急救措施。

3.2.2 颅内动脉瘤

颅内动脉瘤是颅内动脉壁先天性结构缺陷、后天退行性改变及血流动力学冲击等因素导致局部血管壁薄弱、向外膨出而形成的病理性囊性扩张,好发于脑底Willis环及其主要分支血管分叉处^[54]。颅内动脉瘤是SAH最常见的病因。既往研究表明,动脉瘤性蛛网膜下腔出血(aneurysmal subarachnoid hemorrhage, aSAH)以女性为主,女性年aSAH发病率为7.9/10万,其发病风险较男性高1.3倍^[55],且这种风险可随年龄增长而增加,尤其55~85岁女性^[56]。未破裂的颅内动脉瘤(unruptured intracranial aneurysm, UIA)在女性中也更为常见,尤其 >50 岁女性动脉瘤生长和破裂风险较高^[57]。

有研究发现,基于临床表现、动脉瘤形态和放射组学参数构建的风险预测模型预测颅内动脉瘤破裂的AUC为0.849,而基于积分参数构建的深度学习模型预测颅内动脉瘤破裂的AUC为0.929,提示深度学习方法优于传统统计方法^[58]。上海华山医院顾宇翔教授团队采用机器学习法获得高效的UIA特异性的血清代谢组图谱,该图谱诊断UIA的AUC为0.842^[59],这为UIA的早期诊断提供了新的替代方法。

在颅内动脉瘤的血管内介入治疗方面,血流导向装置如Tubridge治疗大型颅内动脉瘤的闭塞率较高,且安全性良好。上海长海医院刘建民教授团队牵头进行的全球首个探讨Tubridge的前瞻性多中心随机对照试验研究结果显示,与支架辅助弹簧圈栓塞相比,Tubridge治疗大型、巨大颅内动脉瘤具有较高闭塞率,且不会显著增加并发症发生率^[60]。随后该团队进一步证实,Tubridge在治疗各种大小的颈内动脉及椎动脉未破裂动脉瘤中均具有较高闭塞率、较好安全性、较低复发率^[61],这为进一步拓展Tubridge治疗颅内动脉瘤的适应证奠定了基础。

3.2.3 bAVM

bAVM是一类复杂难治的脑血管结构异常疾病,其病灶由供血动脉、畸形血管团及引流静脉构成。bAVM是青壮年人群发生出血性脑卒中的重要病因之一,而颅内出血是bAVM最常见且最具危害的发病方式,表现为脑实质出血、脑室内出血或SAH^[62]。近年来,随着无创脑部影像学技术的广泛应用,未破裂bAVM检出率日益增加。CT、CTA、MRI及DSA在bAVM诊断中各具优势,其中DSA是诊断bAVM的“金标准”,可动态显示

供血动脉、畸形团及引流静脉,为临床治疗策略的制定提供重要依据。

2024年,国家神经疾病医学中心、中国医师协会神经介入专业委员会以及世界华人神经外科医师协会放射神经外科专家委员讨论并制订了《脑动静脉畸形多学科诊疗专家共识》^[63],其指出目前尚无药物被证实具有闭塞或稳定bAVM的效果。bAVM的治疗仍主要依赖外科技术,包括显微手术、介入栓塞以及立体定向放射治疗,其中显微手术要求完全切除病灶,旨在快速并永久性消除bAVM后续的临床风险;立体定向放射治疗损伤较小,其首要目标同样是完全闭塞畸形团,但需要相对较长的过程;介入栓塞多数情况不以完全闭塞畸形团为首要目标,而是通过闭塞危险结构或降低病变流量的方式控制临床风险,或为手术及放射治疗创造有利条件。

4 小结

综上所述,《2024报告》既展现了我国脑卒中防治工作取得的显著成效,也客观揭示了当前脑卒中防治工作面临的多重挑战,包括疾病负担仍居高不下、危险因素控制率低等。随着“全民健康助力全面小康”战略及“国家百万减残工程”的深入推进,相信通过构建多学科协作、多部门联动、全民参与的防治模式,我国脑卒中防治工作会取得更大进步,为国人心脑血管健康的维护奠定坚实基础。

作者贡献:方崇涛进行文献/资料收集、整理,撰写论文;刘广志进行论文的修订;苗丹、刘广志负责文章的质量控制及审校,并对文章整体负责,监督管理。

本文无利益冲突。

© Editorial Office of Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

参考文献

- [1] GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990—2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet Neurol*, 2021, 20 (10): 795–820. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.
- [2] 国家卫生健康委加强脑卒中防治工作减少百万新发残疾工程专家委员会, 吉训明.《2024年中国脑卒中防治报告》概要 [J]. *首都医科大学学报*, 2025, 46 (6): 947–960. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2025.06.001.
- [3] GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990—2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *Lancet Neurol*, 2024, 23 (10): 973–1003. DOI: 10.1016/S1474-4422(24)00369-7.
- [4] MA Q F, LI R, WANG L J, et al. Temporal trend and attributable risk factors of stroke burden in China, 1990—2019: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet Public Health*, 2021, 6 (12): e897–906. DOI: 10.1016/S2468-2667(21)00228-0.
- [5] Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Results. Seattle W I, University of Washington, 2026 [EB/OL]. [2026-02-01]. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>.
- [6] TU W J, CHAO B H, MA L, et al. Case-fatality, disability and recurrence rates after first-ever stroke: a study from Bigdata Observatory Platform for Stroke of China [J]. *Brain Res Bull*, 2021, 175: 130–135. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2021.07.020.
- [7] XU J, ZHANG X, JIN A M, et al. Trends and risk factors associated with stroke recurrence in China, 2007—2018 [J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5 (6): e2216341. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.16341.
- [8] 国家卫生健康委员会. 2023中国卫生健康统计年鉴 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2024.
- [9] WANG X Y, HU Z, LIU C Y et al. May Measurement Month 2022: an analysis of blood pressure screening results from China [J]. *Eur Heart J*, 2025, 27 (Supplement_7): vii20–22.
- [10] 中国疾病预防控制中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及危险因素监测报告: 2018 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [11] ZHANG X L, WU J H. Temporal trends and relevant factors of hypertension in China: a cross-sectional study based on national surveys from 2002 to 2019 [J]. *Blood Press*, 2025, 34 (1): 2468172. DOI: 10.1080/08037051.2025.2468172.
- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 脑血管病防治指南 (2024年版) [J]. *磁共振成像*, 2025, 16 (1): 1–8. DOI: 10.12015/issn.1674-8034.2025.01.001.
- [13] SARWAR N, GAO P, KONDAPALLY SESHASAI S R, et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies [J]. *Lancet*, 2010, 375 (9733): 2215–2222. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60484-9.
- [14] GAO X, YANG H H, XIE F, et al. Diabetes duration, glycemic control, and risk of stroke and stroke subtypes: a nationwide prospective cohort study [J]. *Sci Rep*, 2025, 15: 43633. DOI: 10.1038/s41598-025-27547-z.
- [15] JIN C Y, LAI Y X, LI Y Z, et al. Changes in the prevalence of diabetes and control of risk factors for diabetes among Chinese adults from 2007 to 2017: an analysis of repeated national cross-sectional surveys [J]. *J Diabetes*, 2024, 16 (2): e13492. DOI: 10.1111/1753-0407.13492.
- [16] GU X Y, LI Y Z, CHEN S H, et al. Association of lipids with ischemic and hemorrhagic stroke: a prospective cohort study among 267 500 Chinese [J]. *Stroke*, 2019, 50 (12): 3376–3384. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.026402.
- [17] FAN M, YINGYING J, YUNNING L, et al. Status of cardiovascular disease epidemics and its risk factors prevention and control in China: an evaluation based on China Cardiovascular Health Index of 2017 [J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2021: 1280–1286.
- [18] XIA Q H, CHEN Y Q, YU Z J, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of dyslipidemia in Chinese adults: a

- systematic review and meta-analysis [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2023, 10: 1186330. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1186330.
- [19] LI B, KOU Y S, ZHANG L N, et al. Hyperhomocysteinemia-driven ischemic stroke: unraveling molecular mechanisms and therapeutic horizons [J]. *Food Sci Nutr*, 2025, 13 (7): e70517. DOI: 10.1002/fsn3.70517.
- [20] WANG D D, CAO Z T, LI Z X, et al. Homocysteine and clinical outcomes in intracerebral hemorrhage patients: results from the China Stroke Center Alliance [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2022, 18: 2837-2846. DOI: 10.2147/NDT.S391618.
- [21] ZHANG P P, ZHANG Y R. Association of homocysteine with acute stroke and its subtypes in the Chinese population [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2023, 19: 1435-1442. DOI: 10.2147/NDT.S409591.
- [22] ZHANG T T, LIANG Z R, LIN T F, et al. Cost-effectiveness of folic acid therapy for primary prevention of stroke in patients with hypertension [J]. *BMC Med*, 2022, 20 (1): 407. DOI: 10.1186/s12916-022-02601-z.
- [23] 中华医学会老年医学分会老年神经病学组心源性卒中诊断中国专家共识撰写组, 刘广志, 胡荣, 等. 心源性卒中诊断中国专家共识 (2020) [J]. *心脑血管病杂志*, 2024, 43 (7): 669-679. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2024.07.001.
- [24] SHI S B, TANG Y H, ZHAO Q Y, et al. Prevalence and risk of atrial fibrillation in China: a national cross-sectional epidemiological study [J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 23: 100439. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2022.100439.
- [25] WEI Y, ZHOU G Q, WU X Y, et al. Latest incidence and electrocardiographic predictors of atrial fibrillation: a prospective study from China [J]. *Chin Med J*, 2023, 136 (3): 313-321. DOI: 10.1097/CM9.0000000000002340.
- [26] HART R G, PEARCE L A, AGUILAR M I. Meta-analysis: antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation [J]. *Ann Intern Med*, 2007, 146 (12): 857-867. DOI: 10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007.
- [27] CARNICELLI A P, HONG H, CONNOLLY S J, et al. Direct oral anticoagulants versus warfarin in patients with atrial fibrillation: patient-level network meta-analyses of randomized clinical trials with interaction testing by age and sex [J]. *Circulation*, 2022, 145 (4): 242-255. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056355.
- [28] SHANG L X, ZHANG Y J, ZHAO Y, et al. Contemporary oral anticoagulant therapy of patients with atrial fibrillation in China: status, obstacles, and strategies for improvement [J]. *Biosci Trends*, 2022, 16 (5): 317-329. DOI: 10.5582/bst.2022.01278.
- [29] 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. 中国急性缺血性卒中诊治指南2023 [J]. *中华神经科杂志*, 2024, 57 (6): 523-559. DOI: 10.3760/ema.j.cn113694-20240410-00221.
- [30] 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.
- [31] WANG Y J, LI S Y, PAN Y S, et al. Tenecteplase versus alteplase in acute ischaemic cerebrovascular events (TRACE-2): a phase 3, multicentre, open-label, randomised controlled, non-inferiority trial [J]. *Lancet*, 2023, 401 (10377): 645-654. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02600-9.
- [32] XIONG Y Y, WANG L Y, LI G S, et al. Tenecteplase versus alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of phase III randomised trials [J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2024, 9 (4): 360-366. DOI: 10.1136/svn-2023-002396.
- [33] MURPHY L R, HILL T P, PAUL K, et al. Tenecteplase versus alteplase for acute stroke: mortality and bleeding complications [J]. *Ann Emerg Med*, 2023, 82 (6): 720-728. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2023.03.022.
- [34] CHEN H S, CUI Y, ZHOU Z H, et al. Dual antiplatelet therapy vs alteplase for patients with minor nondisabling acute ischemic stroke: the ARAMIS randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2023, 329 (24): 2135-2144. DOI: 10.1001/jama.2023.7827.
- [35] BAI X S, ZHANG X, GONG H Z, et al. Different types of percutaneous endovascular interventions for acute ischemic stroke [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 5 (5): CD014676. DOI: 10.1002/14651858.CD014676.pub2.
- [36] DENG Q W, ZHANG L, LIU Y K, et al. Effect of time window on endovascular thrombectomy with or without intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke: results from DIRECT-MT [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2024, 53 (2): 176-183. DOI: 10.1159/000533231.
- [37] JI X Y, SONG B, ZHU H, et al. A study on endovascular treatment alone and bridging treatment for acute ischemic stroke [J]. *Eur J Med Res*, 2023, 28 (1): 12. DOI: 10.1186/s40001-022-00966-8.
- [38] HUO X C, MA G T, TONG X, et al. Trial of endovascular therapy for acute ischemic stroke with large infarct [J]. *N Engl J Med*, 2023, 388 (14): 1272-1283. DOI: 10.1056/NEJMoa2213379.
- [39] 中国卒中学会, 《中国卒中学会急性缺血性卒中再灌注治疗指南2024》编写组, 王拥军. 中国卒中学会急性缺血性卒中再灌注治疗指南2024 [J]. *中国卒中杂志*, 2024, 19 (12): 1460-1478. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2024.12.014.
- [40] ZHAO W B, LI S J, LI C H, et al. Effects of tirofiban on neurological deterioration in patients with acute ischemic stroke: a randomized clinical trial [J]. *JAMA Neurol*, 2024, 81 (6): 594-602. DOI: 10.1001/jamaneurol.2024.0868.
- [41] WANG Y, MA H R, ZHANG Q H, et al. Factors affecting the outcomes of tirofiban after endovascular treatment in acute ischemic stroke: experience from a single center [J]. *CNS Neurosci Ther*, 2023, 29 (3): 957-967. DOI: 10.1111/ens.14058.
- [42] LIU H H, JING J, WANG A X, et al. Stroke recurrence and antiplatelets in posterior versus anterior circulation minor stroke or transient ischemic attack [J]. *Stroke*, 2023, 54 (4): 964-972. DOI: 10.1161/STROKEAHA.122.041738.
- [43] LIU X D, LV X X, PENG Y F, et al. Clopidogrel with indobufen or aspirin in minor ischemic stroke or high-risk transient ischemic attack: a randomized controlled clinical study [J]. *BMC Neurol*,

- 2024, 24 (1) : 81.DOI: 10.1186/s12883-024-03585-4.
- [44] WU L F, SONG H Q, ZHANG C, et al.Efficacy and safety of Panax notoginseng saponins in the treatment of adults with ischemic stroke in China: a randomized clinical trial [J] .JAMA Netw Open, 2023, 6 (6) : e2317574.DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.17574.
- [45] ZHANG Q, WANG A X, XU Q, et al.Efficacy and safety of ginkgo diterpene lactone meglumine in acute ischemic stroke: a randomized clinical trial [J] .JAMA Netw Open, 2023, 6 (8) : e2328828. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.28828.
- [46] DONG Y, JIANG K F, LI Z G, et al.Tongxinluo and functional outcomes among patients with acute ischemic stroke: a randomized clinical trial [J] .JAMA Netw Open, 2024, 7 (9) : e2433463. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.33463.
- [47] RODRIGUEZ-LUNA D, PIÑEIRO S, RUBIERA M, et al.Impact of blood pressure changes and course on hematoma growth in acute intracerebral hemorrhage [J] .Eur J Neurol, 2013, 20 (9) : 1277-1283.DOI: 10.1111/ene.12180.
- [48] ANDERSON C S, HUANG Y N, WANG J G, et al.Intensive blood pressure reduction in acute cerebral haemorrhage trial (INTERACT) : a randomised pilot trial [J] .Lancet Neurol, 2008, 7 (5) : 391-399.DOI: 10.1016/S1474-4422(08)70069-3.
- [49] BUTCHER K S, JEERAKATHIL T, HILL M, et al.The intracerebral hemorrhage acutely decreasing arterial pressure trial [J] .Stroke, 2013, 44 (3) : 620-626.DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.000188.
- [50] MANNING L, HIRAKAWA Y, ARIMA H, et al.Blood pressure variability and outcome after acute intracerebral haemorrhage: a post-hoc analysis of INTERACT2, a randomised controlled trial [J] .Lancet Neurol, 2014, 13 (4) : 364-373.DOI: 10.1016/S1474-4422(14)70018-3.
- [51] MEMBERSI W C, JONES D W, FERDINAND K C, et al.2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [J] .Hypertension, 2025, 82 (10) .DOI: 10.1161/hyp.0000000000000249.
- [52] 谭泽锋, 刘丽萍, 徐安定, 等.中国脑血管病临床管理指南 (第2版) (节选) : 第1章概述 [J] .中国卒中杂志, 2023, 18 (7) : 817-821.DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2023.07.012.
- [53] XU X H, ZHANG H P, ZHANG J S, et al.Minimally invasive surgeries for spontaneous hypertensive intracerebral hemorrhage (MISICH) : a multicenter randomized controlled trial [J] .BMC Med, 2024, 22 (1) : 244.DOI: 10.1186/s12916-024-03468-y.
- [54] XU Z, RUI Y N, HAGAN J P, et al.Intracranial aneurysms: pathology, genetics, and molecular mechanisms [J] .Neuromolecular Med, 2019, 21 (4) : 325-343.DOI: 10.1007/s12017-019-08537-7.
- [55] ALI M, VAN ETTEN E S, AKOUDAD S, et al.Haemorrhagic stroke and brain vascular malformations in women: risk factors and clinical features [J] .Lancet Neurol, 2024, 23 (6) : 625-635.DOI: 10.1016/S1474-4422(24)00122-4.
- [56] DE ROOIJ N K, LINN F H H, VAN DER PLAS J A, et al.Incidence of subarachnoid haemorrhage: a systematic review with emphasis on region, age, gender and time trends [J] .J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2007, 78 (12) : 1365-1372.DOI: 10.1136/jnnp.2007.117655.
- [57] FUENTES A M, STONE MCGUIRE L, AMIN-HANJANI S.Sex differences in cerebral aneurysms and subarachnoid hemorrhage [J] .Stroke, 2022, 53 (2) : 624-633.DOI: 10.1161/STROKEAHA.121.037147.
- [58] TURHON M, LI M X, KANG H B, et al.Development and validation of a deep learning model for prediction of intracranial aneurysm rupture risk based on multi-omics factor [J] .Eur Radiol, 2023, 33 (10) : 6759-6770.DOI: 10.1007/s00330-023-09672-3.
- [59] SU J B, CAO J, YANG H, et al.Diagnosis of unruptured intracranial aneurysm by high-performance serum metabolic fingerprints [J] .Small Methods, 2023, 7 (3) : e2201486. DOI: 10.1002/smt.202201486.
- [60] LIU J M, ZHOU Y, LI Y, et al.Parent artery reconstruction for large or giant cerebral aneurysms using the Tubridge flow diverter: a multicenter, randomized, controlled clinical trial (PARAT) [J] .AJNR Am J Neuroradiol, 2018, 39 (5) : 807-816.DOI: 10.3174/ajnr.A5619.
- [61] LI Q, LV N, LI L, et al.Intracranial aneurysms managed by parent artery reconstruction using Tubridge flow diverter study: 1-year outcomes [J] .J Neurosurg, 2024, 141 (6) : 1697-1704.DOI: 10.3171/2024.3.JNS232116.
- [62] GABRIEL R A, KIM H, SIDNEY S, et al.Ten-year detection rate of brain arteriovenous malformations in a large, multiethnic, defined population [J] .Stroke, 2010, 41 (1) : 21-26.DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.566018.
- [63] 国家神经疾病医学中心, 中国医师协会神经介入专业委员会, 世界华人神经外科医师协会放射神经外科专家委员会.脑动静脉畸形多学科诊疗专家共识 [J] .中华医学杂志, 2024, 104 (15) : 1280-1309.DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20240109-00061.

(收稿日期: 2026-02-01; 修回日期: 2026-02-26)

(本文编辑: 李越娜)