

急性基底动脉闭塞血管内治疗的影像学评估

王连红 卢宝全*

华北理工大学研究生学院

DOI:10.12238/bmtr.v4i2.4995

[摘要] 基底动脉作为后循环系统的主干动脉闭塞时直接影响脑干功能,导致患者死亡率和致残率提高。随着近年来国内外多项随机对照试验不断开展,均表明前循环血管内治疗具有良好的预后效果。但对于后循环梗死尤其基底动脉闭塞患者治疗方式,尚且无同一标准,本文通过查阅相关文献发现,后循环基底动脉闭塞患者通过从不同影像学角度进行评估后,可判断该患者是否适合血管内治疗。

[关键词] 基底动脉闭塞; 预后; 血管内治疗

中图分类号: R322.1+21 **文献标识码:** A

Imaging evaluation of intravascular therapy for acute basilar artery occlusion

Lianhong Wang Baoquan Lu*

North China University of Science and Technology Master of Clinical Medicine

[Abstract] The incidence of stroke and the rate of death and disability have been high for decades. As the main artery of the posterior circulation system, basilar artery occlusion directly affects the brain stem function, resulting in increased mortality and disability rate. With the continuous development of a number of randomized controlled trials at home and abroad in recent years, precirculation endovascular therapy has good prognostic effects. However, there is still no same standard for the treatment of patients with posterior circulation infarction, especially basilar artery occlusion. Through reviewing relevant literature, this paper is found that whether the patients with posterior circulation basilar artery occlusion are suitable for intravascular therapy can be determined by evaluating them from different imaging perspectives.

[Key words] basilar artery occlusion, prognosis, endovascular treatment

脑血管疾病包含范围广阔,顾名思义指脑血管异常表现引发的累及全身性的疾病。2015新版中国脑血管疾病分类标准中定义脑血管疾病为至少1个脑血管病变导致的暂时或长期无法痊愈的神经功能损伤,并将脑血管疾病从出血性和缺血性两方面分类,急性缺血性脑卒中、短暂性神经功能缺损的脑缺血发作(TIA)、慢性脑缺血以及盗血综合征属于缺血性脑血管疾病范畴。而我们研究范围特指急性基底动脉闭塞综合征一类,隶属于急性缺血性脑卒中大脑动脉粥样硬化类别。缺血性脑卒中作为急性脑血管病中最常见类型,发生率占全部急性脑血管病70%,而急性基底动脉闭塞在缺血性脑卒中的发生率约1%,占大血管闭塞的5%但死亡率高达90%^[1,2]。随着血管内治疗技术的广泛应用,急性基底动脉闭塞患者的预后比传统药物治疗获得明显改善^[3]。血管内治疗主要包括动脉溶栓、机械取栓、血管成形术及支架植入术、静脉溶栓-动脉取栓桥接治疗等^[4]。但临床上血管内治疗对于急性基底动脉闭塞患者的选择局限性高,时间窗短,使得一部分患者错过治疗最佳时机^[2]。所以近年来对于血管内治疗与预后相关性的研究成为热点问题,如何通过有效的

病情评估来筛选治疗群体从而扩大血管内治疗的时间窗是亟待解决的问题。本文针对这一现状,对近年来关于基底动脉闭塞血管内治疗预后评估的影像方法进行归纳分析并综述如下。

1 通过梗死部位评估预后

Lansberg MG等人在2015年提出对于临床表现与梗死体积不匹配的患者在延迟时间窗的情况下依然可以进行血管内治疗并获益^[5]。由此可知不能单纯依靠时间决定治疗方式,在2018年DAWN实验研究的开展对上述理论进行了验证。该实验由Stryker Neurovascular发起并带领他的团队借助DWI和CTP等影像学技术筛选入组患者并进行临床干预。该实验根据入选标准分三个群体:1(年龄 ≥ 80 岁,NIHSS评分 ≥ 10 分,且梗死体积 $< 31\text{ml}$);2(年龄 < 80 岁;NIHSS评分 ≥ 10 分,且梗死体积 $< 31\text{ml}$);3(年龄 < 80 岁,NIHSS评分 ≥ 20 ,且梗死体积 $> 31\text{ml}$,且 $< 51\text{ml}$);通过DWI以及CTP筛选符合入选标准的梗死体积,并结合年龄、入院NIHSS评分三方面综合选择符合条件患者,并进行随机对照实验研究,结果发现血管内治疗在三个类别的对照研究均优于传统药物治疗^[6]。从而可知借助影像学方法筛选血管内治疗患者比

局限于时间窗更有益于改善患者预后。此研究主要针对前循环梗死且临床功能与梗死体积不匹配的患者,对于基底动脉闭塞的后循环梗死患者是否适用,有待于进一步实验证明。

对于影像学评估急性缺血性卒中患者预后的研究在1995年由ECASS实验提出,当时急性期缺血性卒中病人治疗以静脉溶栓为主,Hacke W等人认识到CT图像上早期缺血性的改变有利于预测静脉溶栓患者预后,提出缺血性卒中病人在CT影像中大脑中动脉供血区域小于1/3的梗死灶符合静脉溶栓治疗的入选标准^[7-8]。但该评估标准单一,可信度低。2000年Philip A Barber等人在此理念基础上进行了完善和升华,提出了ASPECTS评分与急性缺血性卒中患者静脉溶栓的预后存在密切相关性^[9]。该评分方法将大脑中动脉供血区分为10部分,每个部分出现早期缺血时减去1分,满分10分,分值越低提示梗死体积越大。ASPECTS评分相较于ECASS研究细化了基于CT评分的评价标准,将缺血区进行量化评分,更加直观体现出CT影像改变与预后的相关性。

鉴于ASPECTS评分评价前循环缺血性卒中预后的准确度,在2008年Puetz V等人提出了用于评价后循环梗死预后的ASPECTS评分^[10]。后循环相较于前循环结构更为复杂,中脑、脑桥和延髓包含了大部分脑神经,故对ASPECTS评分做出适当调整,中脑和脑桥区域梗死时,相应区域减去2分,其余区域各减1分。该评分相较于前循环增加了功能优势量化分值,评价更加精准。多因素回归分析证实后循环ASPECTS评分对于基底动脉闭塞患者预后具有独立预测能力。

随着影像技术的发展,DWI由于能够早期显示缺血半暗带,对感受梗死早期变化具有更强敏感性,而广泛应用于新发脑梗死的诊断。而后循环梗死由于功能区域更加集中,神经血管网络密集,所以梗死部位比梗死体积更影响患者预后。近年来关于DWI评分与后循环梗死预后相关性的研究逐渐成熟。2010年Tei H等人将ASPECTS评分应用于DWI,提出基于DWI的ASPECTS评分预测后循环脑梗死预后。该评分方法与基于CT的ASPECTS评分一致^[11]。之后类似的研究如Renard评分,Cho脑干评分以及Mourand脑干评分都体现出了DWI在研究梗死范围与程度方面相较于CT的敏感性^[12-14]。尤其Mourand脑干评分将脑干分为左右对称两部分,每侧包含1/2中脑、脑桥和延髓3部分;病变每累及同侧1个部分小于1/2计1分,超出1/2计2分,满分12分。此评分将脑干梗死部位细化,充分发挥了脑干不同部位缺血对于预后的影响。

2 通过侧支循环评估预后

数字减影血管造影DSA时间和空间分辨率高,对于急性缺血性脑卒中的血管情况观察全面,而且可以清晰的显示脑血管解剖结构以及各级侧支循环,包括软脑膜侧支血管情况都可以完整而清晰的显示出来,是诊断血管狭窄及闭塞程度以及评估侧支血流的金标准^[15-16]。CTA则操作技术性较DSA要求低,用时短,即可读取图像,且非侵入性,创伤小,已经普遍用于颅脑等血管检查^[17]。但从准确性来说前者较CTA能够更精准定位侧支循环状态和血流通畅性。MRA虽较前两者对于血管显影清晰度略逊色,但其操作无创伤,无电离辐射,而且适用于孕妇和小孩,适

用人群广、无风险、易操作。并且核磁技术作为脑血管病的常规辅助检查手段,其实用性、普遍性和无创性等优点被越来越多患者青睐^[18]。而使用核磁MRA评分法预测急性基底动脉闭塞血管内取栓治疗患者的预后国际上鲜有报道。

大脑各区域血流供应和代偿主要来源脑底Willis动脉环,Willis环由椎基底动脉系统和颈内动脉系统构成;通过前交通动脉与后交通动脉将前循环与后循环血管有机的连接在一起,从而平衡血流在前循环与后循环中的压力。当一侧动脉闭塞时,其他血流通过侧支代偿使得缺血区域重新恢复血流灌注^[19]。Bang OY等人在2011年研究中就意识到侧支循环对脑梗死患者预后的重要性,并且经实验证实侧支循环血流可以有效防止缺血性脑卒中血管内治疗后症状性颅内出血的发生^[20]。DSA作为评价侧支循环血流的金标准应用于大血管闭塞诊断治疗,但其有创性操作使得患者依从性降低,而不能广泛应用于临床诊疗。CTA影像技术正好弥补其不足,但其缺点是不能实时监测血流变化,但对于大血管闭塞或狭窄的评估具有普适性,其无创性操作也更易于患者接受。van der Hoeven EJ团队在2016年提出基于CTA的侧支循环评估体系,对于基底动脉闭塞患者采用侧支循环(PC-CS)评分,每根小脑后下动脉、小脑前下动脉、小脑上动脉计1分,闭塞时为0分;而后交通动脉作为基底动脉闭塞时再灌注的重要桥梁动脉,他的存在以及直径大小直接影响患者预后。故每侧后交通动脉正常开放计为2分,当一侧后交通动脉纤细时,记为1分,闭塞时为0分;全部侧支循环正常开放应记为满分10分^[21]。该半定量评分系统使后循环侧支代偿血管对基底动脉闭塞时不同层次影响得以显现。但每条血管长度不同,近端与远端血流值不同是否影响患者预后情况在此实验中不能精确体现,此后相关研究基于此评分系统展开,比如基于MRI的半定量侧支评分体系。但由于MRI图像对血管诊断存在局限性且无法提供最精确的实验数据,故鲜有报道。

3 通过静脉引流状态评估预后

以往关于缺血性脑卒中的研究主要集中在动脉灌注区域,但脑部血液循环包括动脉系,毛细血管系和静脉系,静脉系统在灌注不足同样可以影响血管内治疗患者的预后。在关于急性基底动脉闭塞患者治疗方式研究中发现,即使血管内治疗实现再通患者预后良好率仍不能达到100%,这一问题出现可能与再通障碍基因敏感性相关^[22]。但由此也可发现再通治疗与再灌注治疗不是一个概念^[23]。对于急性基底动脉闭塞患者而言,早期血管内治疗实现血管再通后若再灌注失败被定义为无再流现象。无再流现象是1967年在脑缺血背景下首次描述的,定义为血管段灌注不足,没有持续性机械性梗阻的证据,而该现象产生可能与静脉段引流状况不佳有关^[24]。实现血管再灌注可能意味着真正改善患者预后;有研究指出再灌注比再通能更准确预测血管内治疗的预后^[25]。

李锦等人在2019年对静脉引流状态与大脑中动脉闭塞后血管内治疗患者预后进行相关性研究并创建基于浅静脉系统评分即静脉引流复合评分,分为不良组、中等组和良好组^[26]。经多

因素回归分析发现该静脉引流复合评分模型可预测血管内治疗预后, 指导治疗。但对静脉灌注研究的实验趋于小众化, 是否具有可重复性和临床实际价值还需更多实验研究证实。

4 结论

急性基底动脉闭塞治疗和其他脑血管闭塞或狭窄治疗途径类似, 包括血管内治疗和药物治疗, 但急性闭塞的基底动脉会导致脑干功能受损, 直接影响患者生命体征, 而大面积脑干梗死发生脑疝容易导致患者死亡风险增加, 所以在条件允许情况下, 优先采用血管内治疗方法^[27]。当然血管内治疗患者承担风险大, 更需要严格的生命体征指标, 所以血管内治疗前符合条件患者的筛选对预后有很大影响。血管内治疗较之静脉溶栓治疗更普遍化, 但急性基底动脉闭塞患者血管内治疗预后影响因素多层次, 多方面, 只有通过临床观察与影像技术相结合才能为血管内治疗患者提高其生存质量提供有利的治疗方案^[28]。

[参考文献]

[1] ZI W, QIU Z, WU D, et al. Assessment of endovascular treatment for acute basilar artery occlusion via a nationwide prospective registry[J]. *JAMA Neuro*, 2020, 77(5): 561–573.

[2] BUCHMAN S L, MERKLER A E. Basilar artery occlusion: diagnosis and acute treatment [J]. *Curr Treat Options Neuro*, 2019, 21(10): 45.

[3] BROUSSALIS E, HITZL W, MCCOY M, et al. Comparison of endovascular treatment versus conservative medical treatment in patients with acute basilar artery occlusion[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2013, 47(6): 429–437.

[4] 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, 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 9.

[5] INOUE M, MLYNASH M, STRAKA M, et al. Clinical outcomes strongly associated with the degree of reperfusion achieved in target mismatch patients: pooled data from the diffusion and perfusion imaging evaluation for understanding stroke evolution studies[J]. *Stroke*, 2013, 44(7): 1885–1890.

[6] DEVOS T, GEUKENS T, SCHAUWLIEGHE A, et al. A randomized, multicentre, open-label phase II proof-of-concept trial investigating the clinical efficacy and safety of the addition of convalescent plasma to the standard of care in patients hospitalized with COVID-19: the donated antibodies working against nCoV (dawn-plasma) trial[J]. *Trials*, 2020, 21(1): 981.

[7] HACKE W, KASTE M, FIESCHI C, et al. Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke. The european cooperative acute stroke study (ECASS)[J]. *Jama*, 1995, 274(13): 1017–1025.

[8] 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.

[9] BARBER P A, DEMCHUK A M, ZHANG J, et al. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS study group. Alberta stroke programme early CT score[J]. *Lancet*, 2000, 355(9216): 1670–1674.

[10] PUETZ V, SYLAJA P N, COUTTS S B, et al. Extent of hypodensity on CT angiography source images predicts functional outcome in patients with basilar artery occlusion[J]. *Stroke*, 2008, 39(9): 2485–2490.

[11] TEI H, UCHIYAMA S, USUI T, et al. Posterior circulation ASPECTS on diffusion-weighted MRI can be a powerful marker for predicting functional outcome[J]. *J Neuro*, 2010, 257(5): 767–773.

[12] RENARD D, LANDRAGIN N, ROBINSON A, et al. MRI-based score for acute basilar artery thrombosis [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2008, 25(6): 511–516.

[13] CHO T H, NIGHOGHOSSIAN N, TAHON F, et al. Brain stem diffusion-weighted imaging lesion score: a potential marker of outcome in acute basilar artery occlusion [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30(1): 194–198.

[14] MOURAND I, MACHI P, NOGUÉ E, et al. Diffusion-weighted imaging score of the brain stem: A predictor of outcome in acute basilar artery occlusion treated with the Solitaire FR device[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35(6): 1117–1123.

[15] BRUNO C A, MEYERS P M. Endovascular procedures versus intravenous thrombolysis in stroke patients with tandem occlusion of the anterior circulation [J]. *J Vasc Interv Radio*, 2014, 25(8): 1170–1171.

[16] MALHOTRA A, WU X. Letter by malhotra and wu regarding Article, "computed tomography angiography versus digital subtraction angiography for postclipping aneurysm obliteration detection: a meta-analysis"[J]. *Stroke*, 2019, 50(6): e158.

[17] VILELA P, ROWLEY H A. Brain ischemia: CT and MRI techniques in acute ischemic stroke[J]. *Eur J Radio*, 2017, 96: 162–172.

[18] QI M, LI Y, WU A, et al. Multi-sequence MR image-based synthetic CT generation using a generative adversarial network for head and neck MRI-only radiotherapy[J]. *Med Phys*, 2020, 47(4): 1880–1894.

[19] BOERS A M M, JANSEN I G H, BROWN S, et al. Mediation of the relationship between endovascular therapy and functional outcome by follow-up infarct volume in patients with acute ischemic stroke[J]. *JAMA Neuro*, 2019, 76(2): 194–202.

[20]BANG O Y, SAVER J L, KIM S J, et al. Collateral flow averts hemorrhagic transformation after endovascular therapy for acute ischemic stroke[J].Stroke,2011,42(8):2235-2239.

[21]DA ROS V, MESCHINI A, GANDINI R, et al. Proposal for a vascular computed tomography-based grading system in posterior circulation stroke:a single-center experience[J].J Stroke Cerebrovasc Dis,2016,25(2):368-377.

[22]AL-ALI F, ELIAS J J, FILIPKOWSKI D E, et al. Acute ischemic stroke treatment, part 1: patient selection "the 50% barrier and the capillary index score" [J]. Front Neuro], 2015, 6:83.

[23]SOARES B P, CHIEN J D, WINTERMARK M. MR and CT monitoring of recanalization, reperfusion, and penumbra salvage: everything that recanalizes does not necessarily reperfuse! [J].Stroke,2009,40(3Suppl):S24-S27.

[24]GERBER J C, MIAUX Y J, VON KUMMER R. Scoring flow restoration in cerebral angiograms after endovascular revascularization in acute ischemic stroke patients [J]. Neuroradiology, 2015,57(3):227-240.

[25]SOARES B P, TONG E, HOM J, et al. Reperfusion is a more

accurate predictor of follow-up infarct volume than recanalization: a proof of concept using CT in acute ischemic stroke patients[J].Stroke,2010,41(1):e34-e40.

[26]李锦.脑血管造影侧支循环和静脉引流状态评估急性大脑中动脉闭塞取栓术患者预后的研究[D].中国人民解放军海军军医大学,2019.

[27]GRUBER K, MISSELWITZ B, STEINMETZ H, et al. Evaluation of endovascular treatment for acute basilar occlusion in a state-wide prospective stroke registry [J]. Front Neuro], 2021,12:678505.

[28]RAMGREN B, FRID P, NORRVING B, et al. Endovascular therapy in basilar artery occlusion in Sweden 2016-2019—a nationwide, prospective registry study[J].Neuroradiology,2021.

作者简介:

王连红(1994--),女,汉族,河北张家口人,硕士,研究方向:脑血管病。

通讯作者:

卢宝全(1969--),男,汉族,河北省唐山市人,博士,研究方向:脑血管病。

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施 (National Knowledge Infrastructure, NKI) 的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程 (China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。