

· 论著 ·

CT血管成像对ACI患者颈动脉狭窄程度及侧支循环的价值研究*

李 飞^{1,*} 马新强² 耿云平¹ 姜 涛¹ 米玉霞¹ 张 冉¹

1.河南省南阳市中心医院影像科 (河南 南阳 473000)

2.河南省南阳市中心医院神经外科 (河南 南阳 473000)

【摘要】目的 分析、探究CT血管成像技术在ACI患者颈动脉狭窄、侧支循环等病情诊断方面的成效。方法 对我院2021.3-2022.3月期间收治的100例急性脑梗死(ACI)患者一般病理资料进行回顾性分析,以数字减影血管造影(DSA)结果为诊断金标准,对CT血管成像技术(CTA)的诊断价值进行分析,以临床出具的数字减影血管造影(DSA)结果为金标准,分析CT血管成像技术(CTA)在临床上的诊断价值,评估此技术在临床诊断中的效能。结果 与临床金标准相比,CTA诊断技术具有较高的临床评估价值[Kappa>0.8~1.0,曲线下面积(AUC)>0.9, P<0.01];CTA诊断技术在评估颈动脉狭窄程度等方面与临床金标准具有一定的一致性[Kappa>0.6~0.8,曲线下面积(AUC)>0.7~0.9, P<0.01];而在评估侧支循环临床诊断中,CTA诊断技术与临床金标准具有一致性,具有较高的评估价值[Kappa>0.8~1.0,曲线下面积(AUC)>0.9, P<0.01]。结论 以临床“金标准”的诊断结果为依据分析,CTA诊断技术能够对ACI患者出现病变的血管形态及侧支循环状态等进行全面的评估,CTA诊断结果可为治疗工作提供准确性相对较高且客观的医学依据,确实是评估ACI患者颈动脉狭窄程度、侧支循环状态的可靠办法;而与DSA技术相比,CTA与之具有较高的一致性,说明在病情发作早期为ACI患者实施CTA检查可获悉颈动脉的狭窄及侧支循环状态,有利于改善患者群体的预后。

【关键词】CT血管成像; ACI患者; 颈动脉; 狭窄程度; 侧支循环; 研究情况

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

【基金项目】颈动脉内膜剥脱术联合颈动脉转流管对脑过度灌注综合征的研究(LHGJ20191455)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.1.014

The Value of CT Angiography on Carotid Stenosis and Collateral Circulation in Patients with ACI*

LI Fei^{1,*}, MA Xin-qiang², GENG Yun-ping¹, JIANG Tao¹, MI Yu-xia¹, ZHANG Ran¹.

1.Imaging Department of Henan Nanyang Central Hospital, NanYang 473000, Henan Province, China

2.Military Surgery of Henan Nanyang Central Hospital, NanYang 473000, Henan Province, China

Abstract: Objective To analyze and explore effectiveness of CT vascular imaging technology in the diagnosis of carotid artery stenosis, collateral circulation, and other conditions in ACI patients. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the general pathological data of 100 patients with acute cerebral infarction (ACI) admitted to our hospital from March 2021 to March 2022. The diagnostic value of CT angiography (CTA) was analyzed using the results of digital subtraction angiography (DSA) as the gold standard, and the clinical diagnostic value of CT angiography (CTA) was analyzed using the results of digital subtraction angiography (DSA) as the gold standard. Evaluate the effectiveness of this technology in clinical diagnosis. **Results** Compared with the clinical gold standard, CTA diagnostic technology has high clinical evaluation value [Kappa>0.8~1.0, Area under curve (AUC)>0.9, P<0.01]; CTA diagnostic technology has certain consistency with the clinical gold standard in assessing the degree of carotid stenosis [Kappa>0.6~0.8, Area under curve (AUC) >0.7~0.9, P<0.01]; In evaluating the clinical diagnosis of collateral circulation, CTA diagnostic technology is consistent with the clinical gold standard, it has high appraisal value [Kappa >0.8~1.0, Area under curve (AUC)>0.9, P<0.01]. **Conclusion** Based on the clinical "gold standard" diagnosis results, CTA diagnostic technology can comprehensively evaluate the vascular morphology and collateral circulation status of ACI patients, CTA diagnosis results can provide relatively high accuracy and objective medical basis for treatment, it is indeed a reliable method to evaluate the degree of carotid stenosis and collateral circulation in ACI patients; Compared with DSA technology, CTA is highly consistent with it, it shows that the carotid stenosis and collateral circulation status can be learned by CTA examination for ACI patients at the early stage of the disease attack, it is helpful to improve the prognosis of patients.

keywords: CT Angiography; ACI Patients; Carotid Artery; Stenosis Degree; Collateral Circulation; Research

医学研究发现,颈动脉、脑血管狭窄等均有可能导致人体出现急性脑梗死(ACI),二者是临床上的主要诱因,当患者的脑血管及颈动脉出现了狭窄或完全的闭塞后,侧支循环系统就会开始进行建构与开放,以此来增大患者脑部的灌注量,这对于ACI患者而言,有着重要的治疗及预后作用。从临床治疗角度分析,对ACI患者颈动脉、脑血管狭窄程度及脑部侧支循环状态等进行详细的分析与观察有助于为临床为患者制定后续的治疗方案及预后评估。在实际治疗中,以数字减影血管造影(DSA)结果为主是脑血管狭窄程度及侧支循环情况的金标准,DSA诊断技术具有理想的应用价值,但它属于侵入性检查技术,会对患者造成一定的创伤,其重复性并不高。DSA诊断技术对临床操作的要求也相对较高,在患者群体中并不具备较高的应用性,部分体质偏弱、年纪较大的患者都难以耐受,因此DSA诊断技术在临床上的应用价值整体偏低^[1-3]。

在临床上,微创的血管成像诊断技术属于CT血管成像技术(CTA),此诊断技术需要在患者的肘静脉中输注造影剂,造影剂输注成功后即可将血管情况清晰的展示出来,此诊断技术的分辨率较高,能够为临床提供高质量的原始图像。与其他诊断技术相比,CTA诊断技术的应用优势十分明显,其中最为突出的优势是:拥有良好的时间及空间分辨率、图像处理功能更为强大、可覆盖的解剖范围更广等,也正因为CTA诊断技术有着以上显著优势,使得它在颈部脑血管成像及诊断评估方面具有十分理想的应用效能^[4-5]。

1 资料与方法

1.1 一般资料 以我院2021.3-2022.3月期间收治的100例急性脑梗死(ACI)患者的一般病理资料为研究对象,对其进行回顾性分析,男女比例为54:46,年龄为54~79岁,平均年龄为

【第一作者】李 飞,男,技师,主要研究方向:影像医学。E-mail: jiohgss@126.com

【通讯作者】李 飞

(65.12±8.15)岁，所有患者一般资料等对比无明显统计学差异(P>0.05)，可进行对比。诊断标准为：《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[1]中相关诊断指标。

纳入标准：本研究中所有患者均符合ACI临床上的诊断标准；入院后一周内在本院接受了CTA及DSA检查且拥有完整临床资料的患者；所有患者均在发病后72小时内接受临床正规治疗。排除标准：属于非急性缺血性脑卒中患者；出现合并性脑肿瘤、脑出血、颅内感染等可能影响临床检查结果的脑部疾病患者；中途表示退出研究者；有心源性梗死病史患者；重大器官功能异常者；血液功能及造血功能方面存在障碍者；无法耐受造影剂者。

1.2 方法 本研究中所应用的CTA检查设备为双源CT Drive，对患者的颈部动脉血管及侧支循环血管等进行临床探查，其中颈动脉血管共600支，包括了患者双侧的颈总动脉、颈内动脉颅外段、颈外动脉等；而侧支循环则包括一级(前后交通动脉)、二级(颈升动脉、软脑膜侧支动脉、眼部动脉及枕动脉)等共计1111条血管。所有患者都以仰卧位躺在操作台上，同时要求患者禁止出现吞咽行为，经患者肘前静脉注射检查所需造影剂碘佛醇，剂量为100mL，浓度为370mgI/mL，造影剂注射成功后开始进行CTA扫描，以患者主动脉弓下缘2~3cm处为扫描起点开始进行扫描，并逐渐扫描至患者的颅顶部；设置好设备参数，智能管电压、管电流调制技术，准直器宽度为0.6mm，层厚为0.75mm，层间距为0.75mm。触发点为主动脉弓下方2~3cm降主动脉处，开启智能激发模式，触发的阈值为100HU，对获取到的图像进行专业处理。

1.3 观察指标 对比CTA检查结果与DSA检查结果的一致性，通过受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)评估CTA的诊断价值，对其诊断效能进行评估。

2 结果

2.1 CTA在ACI颈动脉狭窄程度方面的评估作用 与临床金标准结果相比，CTA诊断技术与金标准之间存在较高的一致性，评估价值较高[Kappa>0.8~1.0，曲线下面积(AUC)>0.9，P<0.01]；CTA诊断技术在评估颈动脉狭窄程度等方面与临床金标准具有一定的一致性[Kappa>0.6~0.8，曲线下面积(AUC)>0.7~0.9，P<0.01]，详见表1~表2。

2.2 CTA技术在ACI侧支循环中的评估作用 而在评估侧支循环临床诊断中，CTA诊断技术与临床金标准具有一致性，具有较高的评估价值[Kappa>0.8~1.0，曲线下面积(AUC)>0.9，P<0.01]，详见表3~表4。

表4 CTA对ACI患者侧支循环临床评估的诊断效能			
诊断效能	无侧支	一级侧支	二级侧支
灵敏度/%	99.36	90.51	84.69
特异度/%	88.36	99.46	99.71
准确率/%	95.68	99.14	98.48
阳性预测值/%	98.15	95.64	95.34
阴性预测值/%	94.65	99.31	99.06
Kappa	0.904	0.921	0.894
P	<0.001	<0.001	<0.001
AUC	0.937	0.952	0.932

3 讨论

因受多种因素的影响，脑血管疾病目前已成为严重影响我国居民身体健康及生命安全的主要疾病之一，而在众多类型的脑血管疾病中，尤以缺血性脑血管疾病最为常见，大量临床治疗病例提示，缺血性脑血管疾病的发生率、致残率及死亡率都相对较高，是导致我国民众出现死亡的第二大病因。随着我国老龄化问题的加剧，此病的发生率出现明显的升高趋势，为了保障临床治疗的成效及效率，必须尽快、及时地为患者实施诊断及治疗^[6-7]。

表1 CTA与DSA诊断技术评估颈动脉狭窄程度的应用情况(条)						
CTA	DSA					合计
	正常	轻度	中度	重度	闭塞	
正常	279	25	7	0	0	313
轻度狭窄	19	88	7	3	0	118
中度狭窄	4	3	40	7	3	57
重度狭窄	0	3	7	50	4	62
闭塞	0	0	3	7	40	50
合计	302	119	64	67	47	600

表2 CTA对ACI患者颈动脉狭窄程度评估的诊断效能					
诊断效能	正常	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞
灵敏度/%	92.15	72.71	62.51	76.49	85.12
特异度/%	88.49	93.25	96.59	97.38	98.15
准确率/%	90.14	89.76	93.32	94.66	97.15
阳性预测值/%	89.416	74.56	70.19	79.14	80.02
阴性预测值/%	91.82	93.25	95.69	96.49	97.58
Kappa	0.849	0.677	0.625	0.751	0.814
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
AUC	0.905	0.831	0.787	0.878	0.912

表3 CTA与DSA在侧支循环结果中的评估结果(条)				
CTA	DSA			合计
	无侧支	一级侧支	二级侧支	
无侧支	960	8	11	977
一级侧支	4	66	0	74
二级侧支	2	1	60	60
合计	966	75	71	1111

在过去传统的临床治疗中，诊断急性缺血性脑卒中的首选方式是颅脑CT平扫诊断，利用CT平扫可以探查患者颅内的出血情况。然而随着CT平扫技术在临床上应用程度的加深，认为在多数情况下缺血性脑卒中患者疾病发作后的6小时内，CT平扫检查多表现为正常或轻微异常，这就导致临床上容易出现漏诊或误诊，一旦错过了最佳的治疗时机，必将会影响到患者的预后。而伴随着医学影像技术持续不断的发展与进步，多模式成像检查技术已在急性缺血性脑卒中的临床诊断中得到了充分的应用，其目的是为了更好地对缺血半暗带进行临床界定，方便为患者制定个性化的溶栓治疗方案。从目前临床诊断技术的应用效能来看，磁共振PWI、DWI的不匹配来作为评估缺血半暗带的常用方式，且MRI的检查所花费的时间更长，费用也相对较高，同时在应用过程中还有比较多的禁忌，故而在临床上的可行性并不是很高^[8-9]。

本研究结果提示：与临床金标准相比，CTA诊断技术具有较高的临床评估价值[Kappa>0.8~1.0，曲线下面积(AUC)>0.9，P<0.01]；CTA诊断技术在评估颈动脉狭窄程度等方面与临床金标准具有一定的一致性[Kappa>0.6~0.8，曲线下面积(AUC)>0.7~0.9，P<0.01]；而在评估侧支循环临床诊断中，CTA诊断技术与临床金标准具有一致性，具有较高的评估价值[Kappa>0.8~1.0，曲线下面积(AUC)>0.9，P<0.01]。这一结果说明为ACI患者实施CTA评估其颈动脉及侧支循环情况的整体效能与DSA诊断结果(金标准)有着一定的一致性，但是从研究结果来看，也发现CTA虽然在颈动脉狭窄中具有较为理想的应用价值，但是在评估其狭窄程度方面的价值却相对较低，因此实际治疗中不能仅仅只分析患者的CTA诊断结果，还应充分结合患者的临床

表现、血清学指标等，只有结合多方面的诊断数据才能对患者的病情有一个客观全面的评估。在国内学者^[10]刘斌的研究文章中，同样也分析了CTA在急性脑梗死患者颈动脉狭窄及脑侧支循环临床诊断中的应用价值其结果提示：对30例急性脑梗死患者的180条血管进行狭窄程度评估后发现，CTA与DSA的诊断符合率为82.8%，说明在狭窄程度的评估方面二者是具有较高一致性的，而在评估侧支循环情况的方面则具有较高的一致性(Kappa=0.925和0.894)，该文研究结果与本研究结果具有一定的相似性，说明为急性脑梗死患者实施CTA诊断确实具有理想的应用效能。

综上所述，以临床“金标准”的诊断结果为依据分析，CTA诊断技术能够对ACI患者出现病变的血管形态及侧支循环状态等进行全面的评估，CTA诊断结果可为治疗工作提供准确性相对较高且客观的医学依据，确实是评估ACI患者颈动脉狭窄程度、侧支循环状态的可靠办法；而与DSA技术相比，CTA与之具有较高的一致性，说明在病情发作早期为ACI患者实施CTA检查可获悉颈动脉的狭窄及侧支循环状态，有利于改善患者群体的预后。

参考文献

- [1] 钟迪, 张舒婷, 吴波. 《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》解读[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19(11): 897-901.
- [2] 许鹏, 温杰, 崔友祥, 等. 电项针对颈动脉狭窄致中风先兆患者头颈部CT血管成像及血流动力学的影响[J]. 陕西中医, 2021, 42(9): 1285-1288.

- [3] 张永飞, 周爱静. CT血管成像及磁共振血管成像在急性缺血性脑卒中患者颈动脉狭窄诊断中的价值比较[J]. 河南医学研究, 2020, 29(32): 6108-6110.
- [4] 秦敏, 侯丹玮. CT血管成像评估急性脑梗死患者颈动脉狭窄、侧支循环的价值[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(11): 14-16+20.
- [5] 郑峰, 唐敏, 费世早. 128排256层螺旋CT血管成像对脑卒中患者颈动脉狭窄的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(8): 32-35.
- [6] 李婷, 林雁潮, 王瑶, 等. 颈部血管超声、CT血管成像及磁共振成像在急性缺血性脑卒中患者颈动脉狭窄诊断中的应用比较[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(12): 2005-2009.
- [7] 马路遥, 杨登法, 盛亮, 等. 128层螺旋CT血管成像对急性脑梗死患者颈动脉狭窄的诊断价值[J]. 中国乡村医药, 2018, 25(6): 50-51.
- [8] 江京洲, 张龙江. 冠状动脉CT血管成像的血流储备分数对具有广泛冠状动脉钙化的稳定性胸痛患者的诊断和临床价值[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(33): 2566-2566.
- [9] 林英奎, 吴寿兴. 参芎注射液治疗缺血性脑血管疾病的疗效及机制分析[J]. 罕少疾病杂志, 2019, 26(3): 64-66.
- [10] 刘斌, 任伯, 毛文静, 等. CT血管成像检查对急性脑梗死患者颈动脉狭窄及脑侧支循环的诊断价值[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20(2): 137-140.

(收稿日期: 2023-02-25)
(校对编辑: 孙晓晴)

(上接第25页)

其效果。与此同时，康复训练通过肢体的感觉刺激，传递到大脑的信号能够刺激大脑功能的重组，激活被抑制的神经通路，从而减轻神经功能的损伤，显著提高患者的运动功能和日常生活能力^[17]。值得注意的是，我们的研究也显示，这种联合治疗并不增加患者的不良反应风险。

尽管本次研究的结果显示，康复训练结合神经肌肉电刺激显著改善了脑卒中患者的认知功能障碍，并提高了其生活质量和社交能力，但我们必须承认本研究的一些局限性。研究时间较短，所涉及的临床样本有限。我们期望未来的研究可以在这些方面进行进一步的完善。

总之，康复训练与神经肌肉电刺激的联合应用为脑卒中治疗提供了新的视角，它不仅可以有效改善患者的认知功能障碍，还有助于提升其生活质量。这种疗法在临床上具有广泛的应用前景和推广价值。

参考文献

- [1] 夏天晴, 戎梦玮, 但存燕, 等. 缺血性脑卒中与血管再生的前沿热点分析[J/OL]. 中国组织工程研究: 1-7[2023-08-26].
- [2] 马丽媛, 王增武, 樊静, 等. 《中国心血管健康与疾病报告2022》要点解读[J]. 中国全科医学, 2023, 26(32): 3975-3994.
- [3] 李贞, 梁奕, 石敏, 等. 320排CT全脑灌注扫描定量参数和侧支循环评分与急性缺血性脑卒中患者预后的相关性[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(08): 20-22.
- [4] 杜大赞, 刘胜华, 金梅, 等. 急性缺血性脑卒中患者CTP低灌注强度比值评估预后的临床意义[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(05): 7-9.

- [5] 吕亚敏, 李冰洋, 仝静阳. 急性缺血性脑卒中患者血清s-100 β 、NT-proBNP及cTnI水平变化与其病情进展的关系[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(08): 27-29.
- [6] 赵晶. 脑卒中后偏瘫患者在神经内科护理中行康复护理对预后的影响[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(04): 23-24.
- [7] 王梦露, 兆兆娟, 肖中兴. 强制性运动疗法结合神经肌肉电刺激在脑卒中偏瘫患者上肢功能康复中的临床疗效分析[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(03): 20-21, 38.
- [8] 曹勇军, 党超, 李洪超等. 诊断相关分组或诊断-治疗打包支付方式下急性脑梗死诊断与治疗中国专家建议[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2023, 49(01): 1-10.
- [9] 马亚勤. 丁苯酞序贯治疗联合瑞舒伐他汀在急性缺血性脑卒中患者中的应用效果[J]. 哈尔滨医药, 2023, 43(03): 65-66.
- [10] 林芳斌, 钱丹, 杜艳华. 康复护理路径在脑卒中偏瘫患者肢体运动功能恢复中的应用[J]. 护理实践与研究, 2023, 20(14): 2183-2187.
- [11] 范丰华, 李帅, 李京波. 急性缺血性脑卒中患者合并房颤的临床预测公式[J]. 心血管康复医学杂志, 2023, 32(04): 346-351.
- [12] 本刊编辑部. 2022年国内外卒中指南、共识盘点[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(06): 89.
- [13] 李海燕, 王鲁奎, 王凌力. 神经肌肉关节促进技术在脑卒中康复训练中的疗效观察[J]. 保健医学研究与实践, 2021, 18(04): 91-94.
- [14] 谈守道. 早期康复训练联合神经肌肉电刺激在脑卒中偏瘫患者中的应用效果[J]. 现代养生, 2023, 23(14): 1098-1101.
- [15] 何泉志. 中医针灸配合康复训练对脑卒中患者神经功能及Cor、NPY、IL-10水平的影响[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2021, 5(07): 103-105.
- [16] 李国兵. 低频重复经颅磁刺激联合氟西汀对卒中后抑郁患者血清NPY、BDNF、CRF水平的影响[J]. 反射疗法与康复医学, 2022, 3(05): 77-79.
- [17] 杨翠花, 马慧, 张广飞. 针灸联合经皮神经电刺激对脑卒中后腓肠肌痉挛患者日常生活能力及生活质量的影响[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(16): 2445-2449.

(收稿日期: 2023-08-25)
(校对编辑: 孙晓晴)