

论 著

CT和MRI对急性缺血性脑卒中的诊断价值对比分析*

何峰艺¹ 张成芳^{1,*} 郭亚楠²
周洁萍³

1.湖南中医药大学第一附属医院放射

影像科(湖南长沙410007)

2.新乡医学院第一附属医院核磁共振室

(河南新乡453100)

3.上林县人民医院放射科(广西南宁530500)

【摘要】目的 对比分析电子计算机断层扫描(CT)和磁共振成像(MRI)技术对急性缺血性脑卒中(AIS)患者的诊断价值。方法 选取2020年1月至2023年10月在本院、新乡医学院第一附属医院共确诊的180例AIS患者为研究对象。所有患者分别行CT和MRI检查,记录两种方法检查下的动脉狭窄程度,CT检测参数[梗死区和镜像区脑血流量(CBF)、脑血容量(CBV)、血流平均通过时间(MTT)、达峰时间(TTP)]和MRI检测参数[梗死区和镜像区CBF、表观扩散系数(ADC)];采用ROC曲线分别分析相关参数对AIS患者的诊断价值。结果 AIS患者通过MRI检查的中度动脉狭窄检出率较CT检查多,轻度狭窄检出率较CT检查少,差异有统计学意义($P<0.05$)。CT检查下,AIS患者梗死区MTT和TTP值均高于镜像区,CBV和CBF值明显低于镜像区($P<0.05$);MRI检查下,AIS患者梗死区CBF和ADC值均低于镜像区,差异有统计学意义($P<0.05$)。ROC曲线分析结果表明,CT检查下的MTT(AUC=0.760)、TTP(AUC=0.788)和CBF(AUC=0.759)水平对AIS具有良好的诊断价值($P<0.05$);MRI检查下的ADC(AUC=0.786)和CBF(AUC=0.834)水平对AIS具有良好的诊断价值($P<0.05$),且MRI检查下CBF值的诊断价值最高。结论 CT和MRI检查均对急性缺血性脑卒中患者病灶具有良好的诊断价值,且MRI检查下的梗死灶CBF值较CT检查更准确。

【关键词】急性缺血性脑卒中;
电子计算机断层扫描;磁共振成像

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】湖南省自然科学基金
项目(2022JJ70114)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.10.001

A Comparative Analysis on the Diagnostic Value of CT and MRI in Acute Ischemic Stroke*

HE Feng-yi¹, ZHANG Cheng-fang^{1,*}, GUO Ya-nan², ZHOU Jie-ping³.

1.Department of Radiology, the First Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410007, Hunan Province, China

2.MRI Room, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453100, Henan Province, China

3.Department of Radiology, the People's Hospital of Shanglin, Nanning 530500, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

ABSTRACT

Objective To compare and analyze the diagnostic value of computerized tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** A total of 180 patients with AIS confirmed in the hospital were enrolled as the research objects between January 2020 and October 2023. All underwent CT and MRI examinations. The artery stenosis degree, CT parameters [cerebral blood flow (CBF), cerebral blood volume (CBV), mean transit time (MTT) and time to peak (TTP) in infarct and mirror areas] and MRI parameters [CBF and apparent diffusion coefficient (ADC) in infarct and mirror areas] by the two methods were recorded. The diagnostic value of relevant parameters in AIS patients was analyzed by ROC curves. **Results** The detection rate of moderate artery stenosis by MRI was higher than that by CT, while detection rate of mild stenosis was lower than that by CT ($P<0.05$). Under CT examination, MTT and TTP in infarct area were longer than those in mirror area, while CBV and CBF were significantly lower than those in mirror area ($P<0.05$). Under MRI examination, CBF and ADC in infarction area were lower than those in mirror area ($P<0.05$). The results of ROC curves analysis showed that MTT (AUC=0.760), TTP (AUC=0.788) and CBF (AUC=0.759) by CT were of good diagnostic value for AIS patients ($P<0.05$), while ADC (AUC=0.786) and CBF (AUC=0.834) by MRI were also of good diagnostic value for AIS patients ($P<0.05$). The diagnostic value of CBF by MRI was the highest. **Conclusion** Both CT and MRI have good diagnostic value in patients with AIS. CBF of infarction lesion by MRI is more accurate than that by CT.

Keywords: Acute Ischemic Stroke; Computerized Tomography; Magnetic Resonance Imaging

缺血性脑卒中是指因脑部血液循环障碍,缺血、缺氧所致的局限性脑组织缺血性坏死、软化,感觉功能和言语功能等神经功能障碍,或其他不良影响^[1]。急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是全球死亡的第二大因素,仅次于冠心病,它也是成人主要致残因素,其发病率占全部脑卒中的80%左右,随着我国老龄化进程加快,AIS发病率呈逐年升高趋势^[2-3]。AIS的发生极大影响了患者的生命健康和生活质量,给家庭及社会带来了沉重的经济负担,因此有效预防AIS的发生十分重要^[4]。针对此类疾病,影像学在患者的疾病筛选和评估领域发挥着不可估量的作用^[5]。电子计算机断层扫描(computerized tomography, CT)和磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)技术因具有创伤性小、操作简单和便捷等优点而被临床广泛应用,它们均可明确患者病灶范围、大小和部位^[6-7]。本研究通过对比分析CT和MRI技术对AIS患者的诊断价值,以期临床AIS患者的疾病确诊和及时控制提供一定的文献参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月至2023年10月在本院及新乡医学院第一附属医院确诊的180例AIS患者为研究对象。患者男/女=93/87,年龄(平均年龄)45-77(56.98±3.42)岁,BMI(平均BMI)19-26(24.06±0.71)kg/m²,发病到入院时间不足24h的有62例,超过24h的有118例。

纳入标准:所有患者均表现有头晕、晕厥或其他症状;年龄≥18岁;患者均符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[8]中脑梗死的诊断标准;临床资料完整。排除标准:出血性脑卒中患者;合并存在颅内出血或占位疾病;存在严重的内科或血液系统疾病;机体重要脏器功能障碍。

1.2 检查方法 CT检查:采用GE 256排螺旋CT扫描仪,对患者整个颅脑区域进行连续式平扫,后以5.0mL/s速度经肘静脉团注入50mL对比剂碘普罗胺370;扫描参数设置:电压80kV,电流100mA,扫描层厚0.625mm,矩阵512×512。将数据导入ADW4.7工作站分析处理。

MRI检查:采用GE 3.0T磁共振扫描仪和8通道头部线圈对患者整个颅脑进行扫描,包括T₁WI、T₂WI、T₂-FLAIR、三维动脉自旋标记灌注成像(three-dimensional arterial spin labeling, 3D-ASL)和弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)等序列;扫描参数设置为T₁WI: TR1700ms, TE28ms,层厚5mm,层间距1mm, FOV230mm×98.8mm; T₂WI: TR4300ms, TE110ms,层厚5mm,层间距1mm,

【第一作者】何峰艺,女,医师,主要研究方向:腹部及神经方向影像研究。E-mail: 13142272360@163.com

【通讯作者】张成芳,女,主治医师,主要研究方向:放射影像诊断。E-mail: 44576203@qq.com

FOV220mm×100mm; T₂-FLAIR: TR8600ms, TE146ms, 层厚5mm, 层间距1mm, FOV230mm×90.6mm; 3D-ASL: TR 4619.0ms, TE 10.5ms, 层厚4mm, 层数36, 矩阵512× 512, FOV 24.0 cm, 激励3次, FA 155°, 扫描时间4 min 29 s; DWI(采用单次激发自旋回波序列): TR4900ms, TE75ms, 层厚5mm, 层间距1mm, FOV230mm×100mm, b值为0和1000s/mm²。将数据导入AW4.6及Functool工作站分析处理。

1.3 观察指标

1.3.1 动脉狭窄程度 轻度狭窄: 动脉内径减少30%; 中度狭窄: 动脉内径减少30%-69%; 重度狭窄: 动脉内径减少70%-99%; 闭塞: 管腔内未见造影剂通过^[9]。

1.3.2 图像分析 在所有患者入院时, 经图像分析得到患者CT检测参数[梗死区和镜像区脑血流量(CBF)、脑血容量(CBV)、血流平均通过时间(MTT)、达峰时间(TTP)]和MRI检测参数[梗死区和镜像区CBF、表观扩散系数(ADC)]。

梗死灶脑血流量(cerebral blood flow, CBF), 根据扫描生成的彩色图像计算AIS组患者介入诊断前梗死灶核心区及镜像区的CBF。观察患者脑部两侧半球伪彩图异常灌注区分布和颜色变化, 以对侧大脑半球为参照, 划定感兴趣区, 根据脑组织的时间-密度曲线计算感兴趣区和镜像区的脑血容量(cerebral blood volume, CBV)。梗死区和镜像区血流平均通过时间(mean transit time, MTT): 造影剂从颅内动脉侧到静脉侧所需的时间。梗死区和镜像区血流达峰时间(time to peak, TTP): 造影剂到达脑区的主要动脉开始, 至造影剂达到最大量的时间。患者机体梗死区和镜像区的水分子微观动态运动情况, 即表观扩散系数

(apparent diffusion coefficient, ADC)。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0统计学软件分析一般资料和观察指标数据, 计量资料(MTT、TTP值等)采用t检验比较, ($\bar{x} \pm s$)表示, 计数资料(动脉狭窄程度)采用 χ^2 检验, (%)表示, $P<0.05$ 提示有统计学意义; ROC曲线分析指标对AIS患者的诊断价值, $P<0.05$ 提示有统计学意义。

2 结果

2.1 典型病例分析 见图1。

2.2 AIS患者CT和MRI检查动脉狭窄程度比较 AIS患者通过MRI检查的中度动脉狭窄检出率较CT检查多, 轻度狭窄检出率较CT检查少, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.3 AIS组患者CT检查参数比较 CT检查结果显示, AIS组患者梗死区MTT和TTP值均高于镜像区, CBV和梗死区的CBF值明显低于镜像区, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

2.4 AIS组患者MRI检查参数比较 MRI检查结果显示, AIS组患者梗死区的CBF和ADC值明显低于镜像区, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

2.5 CT检查参数对AIS病灶的诊断价值 ROC曲线分析结果表明, CT检查下的MTT(AUC=0.760)、TTP(AUC=0.788)和CBF(AUC=0.759)水平对AIS具有良好的诊断价值($P<0.05$)。见图2和表4。

2.6 MRI检查参数对AIS病灶的诊断价值 ROC曲线分析结果表明, MRI检查下的CBF(AUC=0.834)和ADC(AUC=0.786)水平对AIS具有良好的诊断价值($P<0.05$)。见图3和表5。

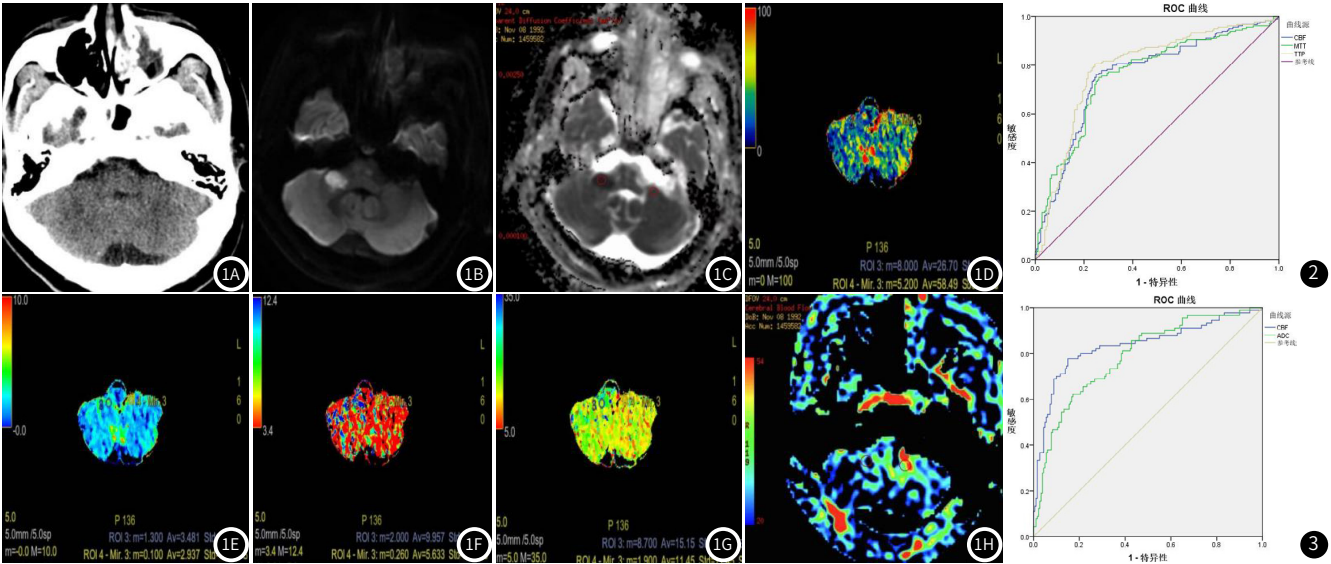


图1A-图1H 急性脑卒中患者, 右侧小脑中动脉及右侧椎动脉重度狭窄。男, 52岁, 左侧肢体乏力、行走不稳8h, 图1A示急诊 CT平扫示未见明显异常, 图1B-图1C显示右侧小脑中脚急性脑梗塞, ADC值明显减低; 图1D-图1G分别为CBF、CBV、MTT、TTP图像, 可见梗死区CBV、CBF较镜像区减低, 而MTT、TTP较镜像区局部增高, 图1H为ASL图像示右侧小脑中脚CBF较镜像区明显减低。

图2 ROC结果曲线分析图。

图3 ROC结果曲线分析图。

表1 AIS患者CT和MRI检查动脉狭窄程度比较(%)

检查方法	例数	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞
MRI检查	180	26(14.44)	98(54.44)	50(27.78)	6(3.33)
CT检查	180	41(22.78)	79(43.89)	52(28.89)	8(4.44)
χ^2		4.126	4.012	0.055	0.297
P		0.042	0.045	0.815	0.586

表2 AIS组患者CT检查参数比较

组别	例数	CBF(mL/100g·min)	CBV(mL/100g)	MTT(s)	TTP(s)
镜像区	180	41.02±2.07	2.76±0.43	3.09±0.37	14.05±1.73
梗死区	180	34.12±2.18	2.41±0.69	5.12±0.46	18.92±2.04
t		30.794	5.776	46.135	24.427
P		0.000	0.000	0.000	0.000

表3 AIS组患者MRI检查参数比较

组别	例数	CBF(mL/100g·min)	ADC(μm ² /ms)
镜像区	180	40.96±2.02	0.71±0.16
梗死区	180	35.09±2.11	0.45±0.14
t		26.961	16.407
P		0.000	0.000

表5 MRI检查参数对患者AIS的诊断价值分析

指标	AUC	95%CI	敏感度(%)	特异度(%)	截断值	P
CBF	0.834	0.776-0.891	77.80	85.00	37.456 mL/100g·min	0.000
ADC	0.786	0.728-0.844	62.20	82.78	0.631μm ² /ms	0.000

3 讨 论

近30年时间里，我国因急性脑卒中死亡的比率较其他国家增长更显著，急性脑卒中中的AIS占比高达70%，我国年均新发AIS人数已超200万^[10]。CT和MRI是公认的非侵入性影像学检查手段，两种方法均操作简便且易重复^[11]。其中CT灌注成像能够快速且无创地对脑血流动力学进行评价，其扫描范围现已覆盖全脑，并能对脑异常区域进行较为准确的评估^[12]。CT的工作原理是结合放射线和高灵敏度探测器断面扫描患者，探测器接收穿过人体的X射线并将其转换为电信号供计算机分析处理^[13]。MRI主要根据脑组织中氢质子发生的核磁共振现象来反映组织信号强度变化，以确定患者脑组织微结构的特点^[14]。MRI检查中的DWI技术能够无创的反映活体组织水分子扩散，能精确显示梗死灶核心区域，现已被广泛应用于AIS的临床诊断^[15]。

本研究结果显示，CT检查下AIS患者梗死区MTT和TTP值均高于镜像区，CBV和CBF值明显低于镜像区；MRI检查下AIS组患者梗死区的CBF和ADC值明显低于镜像区。提示患者梗死区血流平均通过的速率和血流达峰的速率均较慢，梗死区血流量和血容量均变小；这可能是由于患者梗死区血管因堵塞变得狭窄，血流放缓，血管内壁受到的压强增大，血管弹性下降，血管内空间不足，导致血容量进一步下降，ADC也下降。

本研究结果显示，AIS患者通过MRI检查的中度动脉狭窄检出率较CT检查多，轻度狭窄检出率较CT检查少；ROC曲线分析结果表明，CT检查下的MTT(AUC=0.760)、TTP(AUC=0.788)和CBF(AUC=0.759)水平对AIS患者具有良好的诊断价值(P<0.05)；MRI检查下的ADC(AUC=0.786)和CBF(AUC=0.834)水平对AIS患者具有良好的诊断价值(P<0.05)。提示ADC、MTT、TTP和CBF水平对AIS患者具有良好的诊断价值，MRI检查下的梗死灶CBF值较CT检查更准确；这可能是由于CBV过低的影响因素除有血管受阻外，还包括低血压等相关因素，而MTT、TTP和CBF的直接因素即为血管堵塞，CT主要靠脑内占位效应成像检查，部分AIS患者由于早期脑部水肿程度较轻，无法形成明显的占位效应，加上骨伪影等影响因素，使得CT检查具有一定的局限性，不易清晰诊断出中度动脉狭窄和轻度动脉狭窄患者，而MRI主要以脑组织内水含量的变化为诊断基础，能更清晰地表现出病变组织的形态学变化，结合DWI弥散相扫描所呈现的弥散受限高信号，能更精确地诊断和检出AIS患者，对中度和轻度动脉狭窄的区分度也更高。因此MRI检查结果较CT检查更准确。

表4 CT检查参数对患者AIS的诊断价值分析

指标	AUC	95%CI	敏感度(%)	特异度(%)	截断值	P
CBF	0.759	0.708-0.810	76.10	75.00	37.445 mL/100g·min	0.000
MTT	0.760	0.709-0.810	75.00	73.89	-4.145s	0.000
TTP	0.788	0.739-0.837	80.60	75.56	-16.649s	0.000

综上所述，CT和MRI检查均对急性缺血性脑卒中具有良好的诊断价值，且MRI检查的效果更佳。

参考文献

[1] 林树森. 氯吡格雷联合阿替普酶治疗缺血性脑卒中的疗效分析[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(1): 23-25.

[2] 马瑞楠, 张东, 景新迎, 等. 急性缺血性脑卒中患者血小板和淋巴细胞比值与早期神经功能恶化的相关性分析[J]. 中风与神经疾病杂志, 2023, 40(8): 735-740.

[3] 朱佳佳, 王利, 李宗吉. 急性缺血性脑卒中血小板参数及止血标志物的水平及临床意义[J]. 包头医学院学报, 2023, 39(1): 8-12.

[4] Saini V, Guada L, Yavagal D R. Global epidemiology of stroke and access to acute ischemic stroke interventions[J]. Neurology, 2021, 97(20 Supplement 2): S6-S16.

[5] 于蒙蒙, 任昕晨, 邓雯雯, 等. 全脑CT灌注联合头颈CTA“一站式”检查在前循环急性缺血性脑卒中的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(7): 8-11.

[6] 王雷, 石凤祥. 磁共振血管成像与多螺旋CT对缺血性脑卒中的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(3): 12-13.

[7] Geethanath S, Vaughan Jr J T. Accessible magnetic resonance imaging: a review[J]. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 2019, 49(7): e65-e77.

[8] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 66.

[9] 周贺民, 王玉东, 蔡青云, 等. 640层CTP在急性缺血性脑卒中再灌注治疗中应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(10): 38-41.

[10] 暴捷, 张怡梦, 王艳, 等. 胸部CT左室测量评估急性缺血性卒中患者整体脑血流灌注水平的初步研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2023, 34(2): 77-81.

[11] Zhang C, Tu W, Chen X, et al. Intelligent design of polymer nanogels for full-process sensitized radiotherapy and dual-mode computed tomography/magnetic resonance imaging of tumors[J]. Theranostics, 2022, 12(7): 3420.

[12] 戴鑫雨, 李秋璇, 於帆, 等. 急性缺血性卒中机械取栓患者CT灌注成像的应用研究[J]. 中国脑血管病杂志, 2023, 20(8): 513-523.

[13] 洪贤, 方伟军, 张晖, 等. 探讨脊柱结核影像学检查中CT和MRI诊断的效果差异[J]. 影像技术, 2023, 35(3): 44-48.

[14] 王修德, 袁湘湘, 顾峰, 等. MSCT及多模态MRI对急性期脑出血的诊断价值[J]. 中国医药导报, 2023, 20(7): 161-164.

[15] 张远, 王浩, 朱杰, 等. 基于MRI和临床特征的列线图预测急性缺血性脑卒中近期功能预后[J]. 放射学实践, 2023, 38(4): 389-393.

(收稿日期: 2023-12-01)
(校对编辑: 江丽华)