

CT灌注成像联合MRI诊断超急性期脑梗死患者的价值研究

张晶玉¹ 梁传凯²

(1.通辽市科尔沁区第一人民医院 内蒙古通辽 028000; 2.库伦旗总医院 内蒙古通辽 028000)

【摘要】目的: 探析CT灌注成像联合MRI诊断超急性期脑梗死患者的临床价值。方法: 此次研究对象, 选择院内急诊收治超急性期脑梗死患者共计50例, 2022年9月-2023年12月, 对所有患者采取MRI单独检验、以及MRI联合CT灌注成像(CTP)联合检验, 对不同检验方式所具诊断进行对比分析。结果: MRI+CTP联合检验检出率相对比MRI单独检验明显较高($P < 0.05$); MRI+CTP联合检验病灶检出率相对比MRI单独检验明显较高($P < 0.05$)。结论: 超急性期脑梗死患者临床诊断中, MRI+CTP联合检验所具检出率较高, 可为后续治疗提供支持。

【关键词】超急性期脑梗死; MRI; CT灌注成像; 诊断价值

Value study of CT perfusion imaging combined with MRI for the diagnosis of patients with hyperacute cerebral infarction

Zhang Jingyu¹ Liang Chuankai²

(1. First People's Hospital of Keerqin District, Tongliao Tongliao 028000;

2. Kulun Banner General Hospital, Tongliao, Inner Mongolia 028000)

[Abstract] Objective: To explore the clinical value of CT perfusion imaging and MRI in patients with hyperacute cerebral infarction.

Methods: In this study, a total of 50 patients with hyperacute cerebral infarction were admitted in hospital emergency department. From September 2022 to December 2023, all patients underwent combined MRI alone and MRI and CT perfusion imaging (CTP), and analyzed the diagnosis of different test methods. Results: The detection rate of MRI + CTP alone was significantly higher than MRI alone ($P < 0.05$); the detection rate of MRI + CTP alone was significantly higher than MRI alone ($P < 0.05$). Conclusion: In the clinical diagnosis of patients with hyperacute cerebral infarction, the detection rate of MRI + CTP combined test is relatively high, which can provide support for subsequent treatment.

[Key words] cerebral infarction in hyperacute stage; MRI; CT perfusion imaging; diagnostic value

急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACI) 是因脑缺血导致的脑缺血坏死。急性脑供血不足是临床上常见的症状, 主要是因为脑供血动脉发生了粥样硬化或血栓, 造成了血管管腔狭窄或闭塞^[1]。还可能是因为为有异物 (固态、液态、气态) 进入了脑部的供血动脉或者颈动脉, 造成了脑组织的软化和坏死。其中, 超急性脑梗死是指发病时间小于 6 小时的病人, 一旦发展为脑梗死, 就会出现突然的肢体无力、感觉障碍、语言功能障碍, 主要有语言障碍或构音障碍, 头晕, 平衡不平衡, 运动失调, 吞咽困难, 呛咳等。急性脑梗死好发年龄在 50-60 岁之间, 且男性多于女性^[2]。脑梗死一般没有明确的前驱症状, 但也有一些病人会出现短暂性脑缺血的表现, 比如头昏、肢体麻木、无力等。这些症状常常被病人和家人所忽略, 从而导致疾病的发生。脑梗死发病急, 发病迅速, 多在睡眠或睡眠状态下发病, 多在发病后几个小时或一两天内达到高峰。如何快速、准确地诊断出急性脑梗塞, 对急性脑梗死的诊断意义重大。本项目拟采用 CT 灌注成像 (CTP) 与磁共振 (MRI) 技术相结合的新技术, 以期对脑梗死病人赢得更多的救治机会, 从而更好地发现脑梗死病灶^[3]。见下文:

1、资料与方法

1.1 一般资料

此次研究对象, 选择院内急诊收治超急性期脑梗死患者共计 50 例, 2022 年 9 月-2023 年 12 月, 有男性患者 32 例, 有女性患者 18 例, 年龄 52~80 (65.56 ± 2.13) 岁。患者提

供相关研究文件。

纳入条件: ①所有病人都是初次发病; ②发病时间小于 6 小时, 6 小时以内进行 CT 和 MRI 检查的患者; ③ CT 和 MRI 扫描之间的间隔不超过 2 小时; ④对病人和家庭成员进行了知情同意。

排除标准: ①有精神病史; ②临床配合不佳; ③缺乏临床数据者。

1.2 研究方法

CT 灌注扫描方法: 首先对患者进行颅脑平扫, 以排除脑出血的可能性。随后, 根据平扫图像选择感兴趣区域的层面, 通过高压注射器经肘静脉注入 40 mL 碘对比剂 (浓度 350 mg/L), 注射速度为 4 mL/s。扫描参数设置为管电压 80 kV, 管电流 200 mA, 层厚与层间距均为 5 mm, 扫描持续时间约 50 秒。CT 检查完成后, 利用工作站进行后处理, 获取脑血流量 (CBF)、脑血容量 (CBV)、平均通过时间 (MTT)、最大峰值时间 (TTP) 及伪彩参数图, 随后进行 CT 灌注 (CTP) 分析。

MRI 检查方法: 本研究使用西门子 1.5T 磁共振设备, 并采用正交头部线圈进行扫描。参数设置如下: T1WI: TR 400-600 ms, TE 2.5 ms; T2WI: TR 6000 ms, TE 110 ms; 扫描矩阵: 320 × 320; 视野 (FOV): 230 mm × 230 mm; 矩阵: 320 × 320; 层厚: 5 mm, 层距: 1 mm; FLAIR 序列: TR 8000 ms, TE 95 ms。

1.3 研究指标

以临床诊断为金标准, 对不用检查方式所具检出率进行对比与分析。

MRI 评价标准：超急性期磁共振弥散加权像表现为异常高信号，T2 加权像为正常或略高，T1WI 及 FLAIR 无显著变化^[4]。

CTP 评价标准：脑血流：在一定时间内，通过一定数量的大脑组织的血流；CBV：大脑中一定数量的血容量；MTT：造影剂透过大脑的平均时间；TTP：从造影剂开始到其浓度达到高峰所需的时间。半暗带者为血流减少而血流正常或升高较多的组织；梗死区为血流灌注减低，血流灌注减少者。以缺血侧 CBF/健侧 CBF 比值来区分梗死及半影组织，0.2 作为脑缺血半影区域相对 CBF 下限^[5]。

1.4 统计学分析

本次选择统计学软件 SPSS 21.0 作为数据处理工具，其中计数资料表示为 (%)，检验为 χ^2 计算；计量资料表示为 ($\bar{x} \pm s$)，检验为 t 计算， $P < 0.05$ 具有统计学意义。

2、结果

2.1 不同检验方式检出率对比

表 1 中，MRI+CTP 联合检验检出率相对比 MRI 单独检验明显较高 ($P < 0.05$)。

2.2 不同检验方式病灶检出率对比

表 2 中，MRI+CTP 联合检验病灶检出率相对比 MRI 单独检验明显较高 ($P < 0.05$)。

表 1 不同检验方式检出率对比调查表[n (%)]

项目	确诊例数	检出率
MRI (n=50)	39	78.00
MRI+CTP (n=50)	47	94.00
χ^2	-	5.2658
p 值	-	$P < 0.05$

表 2 不同检验方式病灶检出率对比调查表[n (%)]

项目	单个梗死灶	多个梗死灶	无梗死灶
MRI (n=39)	20 (51.28)	16 (41.03)	3 (7.69)
MRI+CTP (n=47)	22 (46.81)	21 (44.68)	4 (8.51)
χ^2	4.0515		
p 值	$P < 0.05$		

3、讨论

随着我国人口老龄化程度的提高，脑梗塞的发生率也呈逐年增高的趋势。脑梗塞发病急，病情复杂，预后差，致死致残率高，因此，对其进行早期诊断和治疗一直是临床研究的热点。超急性期脑梗死是一种在发病 6 小时以内的早期脑梗塞，患者发病 4 小时后即开始出现脑水肿，6 小时后即发生细胞坏死，如果在发病的超早期（6 小时之内）给予溶栓，可以使生存的脑组织得到有效的保护，减少梗死面积，所以及早诊断，对改善病人的病情，减少病人后遗症的发生率有

着非常重要的意义^[6]。

近年来，磁共振成像技术的进步，可以从 T2WI 高信号和 T1WI 低信号两种不同的指标来评价脑实质缺血后组织代谢异常。已有研究表明，磁共振弥散加权成像 (DWI) 能较好地反映脑内水分子布朗运动，可以实现对缺血性病变的超早期检测。超急性期脑梗死水分子扩散受限^[7]：在脑卒中后，脑细胞的代谢能力会出现不同程度的下降，细胞膜的过滤功能也会被破坏，细胞内外的离子平衡被破坏，主要是由于细胞外的钠离子、水分子进入细胞，从而导致水的扩散受到限制。脑 CT 检查在诊断脑内急性脑出血方面有较高的灵敏度，但在超早期诊断中的检出率不高^[8]。发病后 2—6 小时为超急性期，以水分、电解质改变为主。近年来，一些学者将 CTP 用于急性脑梗死，并发现其在未发生形态改变之前，CT 是一种非常重要的检测手段^[9]。该技术可弥补常规 CT 扫描不能反映梗死区域缺血脑组织血流灌注及侧枝循环状态的不足，可提供更多的脑组织病理生理信息。与 MRI 相比，CTP 可以通过脑血流 (CBV) 判断半暗带，对缺血区的微血管压迫、变形和轻度闭塞也有重要意义^[10]。另外，CTP 技术还具有很多优点，如经济实用，操作简便，成像时间短，图像空间分辨率高。研究结果，MRI+CTP 联合检验检出率相对比 MRI 单独检验明显较高 ($P < 0.05$)；MRI+CTP 联合检验病灶检出率相对比 MRI 单独检验明显较高 ($P < 0.05$)。MRI 与 CTP 相结合，对脑梗塞的检出率明显高于 MRI，提示在脑梗塞的临床应用中，MRI 与 CT 的结合具有很好的诊断价值和较高的检出率。主要是因为临床上，以 MRI 和 CT 为主要的影像学手段，如 DSA (DSA) 等。CT 在发病 6 小时以内的超早期脑梗死诊断率很低，可能会延误最佳的治疗时机^[11]。磁共振成像技术由于其无辐射，分辨率高，信息量大等优点，受到了越来越多的病人和医生的认同，其在各种脑血管疾病的诊疗中的必要性和重要性也越来越明显。但是，传统的 MRI 对急性脑梗死的诊断只能在发病 12 小时以后发现病变^[12]。已有学者将 CTP 检测用于急性脑梗塞，结果表明，CTP 检测在脑缺血形态发生变化前，是一种非常有效的检测手段，它能弥补 CT 扫描不能反映梗塞部位和缺血脑组织血流灌注的不足，还能对脑缺血侧枝循环状态进行有效的检测，从而为脑缺血组织的病理变化提供更多的生理信息^[13]。另外，对多种病变的检测，MRI 和 CTP 检测均明显优于 MRI 法；MRI 和 CTP 对梗塞灶的检出率明显高于 MRI，提示 MRI 结合 CT 灌注成像在超早期脑梗死的诊断中能发现更多的病变^[14]。这是因为 CTP 相对于 MRI，可以通过 CBV (脑血流) 对半暗带进行有效的预测，并能反映缺血区域微血管管腔的变形、压缩及闭塞程度。此外，它还有一个优点，那就是图像的空间分辨率高，成像时间短，操作简便，经济实用，病人易于接受^[15]。

综上所述，超急性期脑梗死患者临床诊断中，MRI+CTP 联合检验所具检出率较高，可为后续治疗提供支持。

参考文献：

[1]郭传良, 陈建萍. 核磁共振 (MRI) 联合计算机断层扫描 (CT) 在超急性期脑梗死患者中的诊断价值[J]. 中国医药指南,

2024, 22 (12): 95-97.

- [2]张竞睿, 李南南, 刘志鹏, 卢杉, 李超, 李延皎. CT 灌注成像联合 MRI 诊断超急性期脑梗死患者的价值分析[J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14 (07): 156-160.
- [3]孙中启, 梁凤军. 低剂量双源 CT 颅脑灌注成像在超急性期脑梗死中的诊断价值[J]. 中外医学研究, 2022, 20 (36): 86-89.
- [4]王朝刚, 张晓曼, 李兆妍, 徐远杰, 范建江. 弥散加权成像和灌注加权成像在超急性期脑梗死诊断及预后评估中的应用价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30 (12): 100-105.
- [5]骆栋梁, 张维春. 双源 CT 低剂量与高剂量 CTP 在超急性期脑梗死诊断中的应用价值[J]. 中国医疗设备, 2022, 37 (11): 103-106+150.
- [6]王鸿礼, 李平, 王伟亮, 孙晓江. 磁共振弥散加权成像在超急性期脑梗死诊断中的应用研究[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6 (03): 65-67.
- [7]高娜. MRI 联合 CT 灌注成像诊断超急性期脑梗死的临床价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5 (24): 35-37.
- [8]索建升, 左维磊. 三维动脉自旋标记在超急性期脑梗死诊断及溶栓治疗中的应用[J]. 包头医学, 2021, 45 (03): 22-24.
- [9]王松松, 陈秀梅, 马勇, 陶智慧. 低剂量双源 CT 脑灌注成像在超急性期脑梗死中的准确性探讨[J]. 航空航天医学杂志, 2021, 32 (08): 904-905.
- [10]洪振宇. 磁共振弥散加权成像在超急性期脑梗死诊断中的应用价值[J]. 实用医学影像杂志, 2021, 22 (03): 274-275.
- [11]周宇艺, 夏桂丽. MRI 联合 CT 灌注成像诊断超急性期脑梗死价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19 (04): 10-12.
- [12]冯浩, 唐晓梅, 于逢春. 脑 CT 灌注成像联合 CT 血管成像在超急性期脑梗死中的应用[J]. 中国医疗设备, 2019, 34 (S1): 129+135.
- [13]王震宇. CT、MRI 诊断超急性期脑梗死和急性期脑出血的临床价值分析[J]. 甘肃高师学报, 2019, 24 (05): 70-72.
- [14]杜俊秋, 董万利. SWI 与 ASL 对超急性期脑梗死缺血半暗带显示和溶栓疗效的对比研究[J]. 脑与神经疾病杂志, 2018, 26 (11): 704-707.
- [15]陈涓, 刘银红, 赵斌, 周诚, 杨正汉. 超急性期脑梗死的多层螺旋 CT 灌注成像与脑卒中评分及预后相关性的研究[J]. 中华放射学杂志, 2005, (04): 413-417.

上接第 129 页

诊断脑肿瘤时能够提供更为丰富和有价值的诊断信息。具体分析来看, DWI 能够更早期发现恶性肿瘤并更准确定位病变, 这主要归因于 DWI 能够检测组织微观结构中的水分子运动状况, 从而反映出肿瘤细胞密度和细胞外空间的变化。在恶性脑肿瘤中, 细胞密度通常较高, 细胞间隙相对较小, 这会导致水分子扩散受限。因此, 恶性肿瘤在 DWI 图像上表现为高信号, 而 ADC 值较低, 从而在早期发现和定位恶性病变上具备明显优势。DWI 对良性和恶性脑肿瘤的鉴别能力较强, 敏感性和特异性均显著高于常规 MRI, 这可能与它能够更精确地捕捉到肿瘤组织的水分子扩散特性有关。良性肿瘤通常细胞密度较低, 细胞间的水分子扩散不受明显限制, 因此在 DWI 图像上通常表现为低信号, 而 ADC 值较高。相比之下, 恶性肿瘤由于其高细胞密度和快速生长特性, 水分子的扩散受到明显限制, 从而导致较低的 ADC 值。研究显示, DWI 能够敏锐地捕捉这些微观变化, 从而有效区分良性和恶性肿瘤, 这种差异化能力是常规 MRI 所不具备的。

参考文献:

- [1]刘波, 束朋辉, 刘军旗. 磁共振弥散加权成像联合磁共振波谱成像技术诊断脑肿瘤的价值[J]. 中国医学工程, 2024, 32 (08): 112-115.
- [2]李艺玲. 磁共振弥散加权成像联合磁共振波谱在诊断脑肿瘤中的临床作用及结果分析[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30 (11): 72-74.
- [3]张楠, 陈锋. 磁共振弥散加权成像在脑转移瘤鉴别诊断中的准确率[J]. 实用医技杂志, 2023, 30 (08): 560-564.
- [4]关松林. 磁共振弥散加权成像联合波谱分析在脑肿瘤诊断中的临床价值[J]. 当代医学, 2020, 26 (24): 157-158.
- [5]马玉国, 隋丽丽, 陈海云. 磁共振弥散加权成像联合波谱分析在脑肿瘤诊断中的价值[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2019, 26 (S1): 7+9.

此外, 本研究中 ADC 值的分析进一步显示了良性和恶性肿瘤之间的显著差异, 这验证了 DWI 在判断肿瘤性质方面的有效性。ADC 值能够量化水分子扩散的程度, 它的变化直接反映了肿瘤组织内细胞密度和间隙变化的特征。恶性肿瘤由于高细胞密度和细胞外间隙的缩小, 表现为更低的 ADC 值, 而良性肿瘤由于相对较少的细胞增殖, ADC 值相对较高。因此, DWI 和 ADC 值的结合使用, 不仅提高了脑肿瘤的诊断准确率, 也在肿瘤性质的判断、预后预测以及治疗策略制定中提供了重要依据, 使得临床医生能够更加精准地进行个体化诊疗。

综上所述, 磁共振弥散加权成像技术在脑肿瘤的诊断和鉴别诊断中具有较高的临床应用价值。DWI 能够提供比常规 MRI 更丰富的病变信息, 有助于提高脑肿瘤的早期诊断率和准确性, 为临床治疗策略的制定提供重要依据。未来需进一步通过大规模多中心研究来验证 DWI 的诊断价值, 以优化其在脑肿瘤临床诊断中的应用。