

DOI: 10.53104/yxyjkkx.2026.02.03.002

DWI 影像特征与急性脑梗死患者 NIHSS 评分的相关性研究

周颖¹, 陈琳琳¹, 陈浩¹

1. 广东医科大学, 广东 湛江 524023

摘要: 急性脑梗死发生后, 脑组织缺血、缺氧可在较短时间内引起细胞水肿和水分子弥散受限, 并形成不同程度的神经功能损伤。磁共振弥散加权成像 (diffusion-weighted imaging, DWI) 能够较早显示急性缺血病灶, 结合表观扩散系数 (apparent diffusion coefficient, ADC)、相对表观扩散系数 (relative apparent diffusion coefficient, rADC)、DWI 高信号范围、梗死体积及 DWI-ASPECTS 评分, 可以从不同角度反映脑组织损伤程度。美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 主要用于评价急性脑梗死患者的神经功能缺损。现有研究表明, DWI 高信号面积和梗死体积增大通常伴随 NIHSS 评分升高, ADC 及 rADC 下降则多与较重的神经功能缺损有关, DWI-ASPECTS 降低也提示病变累及范围增加及早期神经功能恶化风险升高。不过, 影像损伤程度与临床功能损伤并非完全对应, 病灶位置、发病时间、供血血管状态、侧支循环和再灌注情况均可能影响二者的关系。对 DWI 影像特征与 NIHSS 评分进行联合分析, 可以同时了解脑组织损伤和临床神经功能状态, 为急性脑梗死早期病情判断、神经功能恶化识别和预后评价提供更全面的依据。

关键字: 急性脑梗死; 弥散加权成像; 表观扩散系数; NIHSS 评分; DWI-ASPECTS; 神经功能缺损

Correlation Between DWI Imaging Features and NIHSS Scores in Patients with Acute Cerebral Infarction

ZHOU Ying¹, CHEN Lin-lin¹, CHEN Hao¹

1. Guangdong Medical University, Zhanjiang 524023, P. R. China

Correspondence to: CHEN Hao

Abstract: Following acute cerebral infarction, cerebral ischemia and hypoxia can rapidly lead to cellular edema and restricted water molecule diffusion, resulting in varying degrees of neurological impairment. Diffusion-weighted imaging (DWI) can detect acute ischemic lesions at an early stage. In combination with the apparent diffusion coefficient (ADC), relative apparent diffusion coefficient (rADC), DWI hyperintense lesion area, infarct volume, and DWI-ASPECTS score, it can reflect the extent of brain tissue damage from different perspectives. The National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) is mainly used to assess neurological deficits in patients with acute cerebral infarction. Existing studies indicate that larger DWI hyperintense lesion areas and infarct volumes are generally associated with higher NIHSS scores, whereas lower ADC and rADC values are often related to more severe neurological impairment. Lower DWI-ASPECTS scores may also indicate a greater extent of ischemic involvement and an increased risk of early neurological deterioration. However, the degree of imaging-detected tissue injury does not completely correspond to the severity of clinical neurological deficits. Lesion location, time from onset, vascular status, collateral circulation, and reperfusion

引用格式: 周颖, 陈琳琳, 陈浩. DWI 影像特征与急性脑梗死患者 NIHSS 评分的相关性研究 [J]. 医学与健康科学, 2026, 2(3): 10-16.

may all affect the relationship between DWI findings and NIHSS scores. Combined evaluation of DWI imaging features and NIHSS scores can provide information on both brain tissue injury and neurological function, offering a more comprehensive basis for early assessment of disease severity, identification of neurological deterioration, and prognosis evaluation in patients with acute cerebral infarction.

Key words: acute cerebral infarction; diffusion-weighted imaging; apparent diffusion coefficient; NIHSS score; DWI-ASPECTS; neurological deficit

引言

急性脑梗死患者的临床表现存在明显差异。部分患者仅出现轻度肢体无力、感觉异常或言语不清,部分患者可迅速出现偏瘫、失语、意识障碍等严重表现。病情差异不仅取决于是否存在梗死,还与缺血脑组织的范围、位置、损伤程度以及责任血管供血状态有关。准确判断病灶性质和神经功能损伤程度,是评估病情的重要内容。

影像检查可以直接观察脑组织变化,其中 DWI 对于急性脑梗死早期病灶具有较好的显示能力。李斌、黄河涛比较 DWI、CT 和常规 MRI 后发现, DWI 诊断急性脑梗死的准确率较高,而且不同发病阶段患者病灶侧 ADC 值存在差异^[1]。这说明 DWI 的意义并不限于发现病灶,还可以利用 ADC 等参数观察病灶内部组织状态。

NIHSS 评分则从临床表现角度评价神经功能缺损。段瑞娟等研究发现,神经功能受损程度加重时, ADC 和 rADC 呈下降趋势, DWI 高信号面积呈扩大趋势; ADC、rADC 与 NIHSS 评分呈负相关, DWI 高信号面积与 NIHSS 评分呈正相关^[2]。DWI 反映脑组织损伤, NIHSS 反映损伤形成的功能后果,将两者结合,可以建立影像异常与临床症状之间的联系。不过,脑梗死是一种具有明显空间差异和动态变化的疾病,简单以病灶大小解释 NIHSS 评分并不充分,还需要结合病灶部位、ADC 变化、DWI-ASPECTS 以及脑灌注状态进行判断。

1 急性脑梗死的 DWI 影像学基础

急性脑梗死形成后,缺血脑组织的能量代谢受到影响,细胞内外水分子运动状态发生改变。DWI 能够敏感显示这种弥散异常,病灶通常

表现为 DWI 高信号,并伴有不同程度的 ADC 下降。与只显示病灶形态相比,这种影像变化能够提供更多关于组织缺血状态的信息。

DWI 高信号主要回答病灶是否存在、位于何处以及累及范围有多大, ADC 则可以进一步反映病灶区域水分子弥散程度。为了降低个体间基础 ADC 差异的影响,还可以利用病灶侧 ADC 与对侧相对正常脑组织进行比较,计算 rADC。因此,观察急性脑梗死的 DWI 影像特征时,不能只关注图像上是否出现高信号,还应结合 ADC、rADC 及病灶体积综合评价。

DWI 影像还具有明显的时间变化特征。吕世杰通过不同时期 DWI 检查分析发现,梗死灶体积、ADC、rADC 以及 ADC 动态变化与患者神经功能损伤及短期预后存在联系,较大的梗死体积可增加严重神经功能缺损的风险^[3]。栗师等也发现,超急性期和急性期患者病灶区 ADC 值明显低于对侧脑组织,不同病程阶段 rADC 存在差异, rADC 与临床结局具有一定联系^[4]。这说明急性脑梗死的 DWI 表现并不是固定状态。同一患者在不同时间进行检查,影像参数可能发生变化,对 DWI 与 NIHSS 关系的判断也需要考虑检查时间。

从这一角度看, DWI 影像评价包含病灶范围和病灶性质两个层面。高信号面积及梗死体积更多体现损伤涉及多少脑组织, ADC 和 rADC 则进一步反映这些组织的弥散受限程度。不同指标所表达的信息并不完全相同,也使其与 NIHSS 评分之间呈现不同形式的联系。

2 NIHSS 评分与急性脑梗死神经功能评价

NIHSS 评分是急性脑梗死神经功能评价中

常用的临床指标,其内容涉及意识水平、凝视、视野、面瘫、上下肢运动、感觉、语言、构音和忽视等多个方面。评分升高通常意味着患者神经功能缺损程度增加。它能够将复杂的临床症状转化为相对统一的数值,有利于比较不同患者的病情,也可以通过治疗前后的评分变化观察神经功能恢复或恶化情况。

NIHSS 评分与预后也存在联系。郑义等对急性脑梗死患者进行分析时发现,基线 NIHSS>10 分与预后不良风险增加有关^[5]。杨帆等的研究中,预后不良患者 NIHSS 评分较高,同时其 rADC 和脑血流量较低,NIHSS、rADC 等指标均与患者预后有关^[6]。这说明较高的 NIHSS 既反映当前神经功能损伤,也可能提示患者后续恢复面临更大困难。

不过,NIHSS 与 DWI 观察的并不是完全相同的内容。DWI 直接显示脑组织缺血损伤,NIHSS 则根据患者表现判断功能障碍。影像上的病灶只有累及特定神经结构并影响相应功能时,才会形成 NIHSS 能够记录的临床表现。因此,不能将 NIHSS 简单理解为“影像病灶大小的分数化结果”。

这也是 DWI 与 NIHSS 联合评价的基础。患者出现较高 NIHSS 评分时,DWI 可以帮助明确造成严重神经功能障碍的病灶范围和位置;DWI 发现明显病变时,NIHSS 又可以说明这些影像异常已经造成多大程度的临床功能损伤。两种指标从组织损伤和功能损伤两个方向观察同一疾病,结合使用比单独观察任何一个指标更容易接近患者实际病情。

3 DWI 主要影像特征与 NIHSS 评分的相关性

3.1 DWI 高信号范围与 NIHSS 评分

DWI 高信号是急性脑梗死较直观的影像表现。病灶范围扩大意味着更多脑组织出现弥散异常,也可能累及更多与运动、感觉、语言及认知有关的神经结构。从总体变化看,DWI 高信号面积增大与 NIHSS 评分升高具有较明确的方向一致性。

段瑞娟等将患者按照 NIHSS 评分分为不同

神经功能受损程度后发现,轻度、中度、重度患者之间的 DWI 高信号面积存在差异,神经功能受损越严重,DWI 高信号面积总体越大,并且 DWI 高信号面积与 NIHSS 评分呈正相关^[2]。这一结果说明,DWI 病灶范围可以在一定程度上反映临床神经功能损伤程度。

这种关系具有较容易理解的病理基础。如果缺血仅累及较小范围脑组织,患者可能只出现局部功能障碍;当缺血区域继续扩大,多个功能区或神经传导通路同时受累,NIHSS 中的多个项目都可能出现异常,最终导致总分升高。因此,在其他条件接近的情况下,大范围 DWI 高信号通常比局限性病变更容易对应较严重的神经功能缺损。

但 DWI 高信号面积只能解释 NIHSS 的一部分变化。NIHSS 并不是按照“受损脑组织体积”计分,而是按照具体临床功能计分。一个较大的病灶如果未明显累及 NIHSS 重点评价的功能区域,其评分可能没有预想中高;一个面积较小但位于关键神经通路的病灶,也可能造成较明显症状。由此看,DWI 高信号面积与 NIHSS 评分之间更适合解释为总体相关,而不能在个体患者中直接进行数值换算。

3.2 ADC 及 rADC 与 NIHSS 评分

与高信号面积相比,ADC 和 rADC 更侧重反映病灶内部弥散受限程度。急性缺血导致水分子运动受到限制后,病灶区 ADC 通常降低。在一定范围内,ADC 下降越明显,提示局部组织的弥散异常越突出。

段瑞娟等发现,随着 NIHSS 所反映的神经功能受损程度增加,ADC 和 rADC 均呈下降趋势,两者与 NIHSS 评分呈负相关^[2]。陈飞利用 IVIM-DWI 评价急性缺血性脑卒中时,也将 ADC、rADC、梗死病灶体积等影像参数与基线 NIHSS 和临床预后结合分析^[7]。这些资料说明,与单纯观察 DWI 亮不亮相比,ADC 及 rADC 可以增加对病灶严重程度定量认识。

rADC 具有一定的实际优势。同一个绝对 ADC 数值受到患者个体差异、扫描参数以及脑区特点影响时,单独比较可能存在偏差。将病灶侧与对侧相对正常脑组织进行比较,可以在一定程度上减少基础差异,使病灶变化更加突出。

因此,在分析 DWI 与 NIHSS 关系时, rADC 往往比简单描述“DWI 高信号”包含更多组织损伤信息。

需要注意的是, ADC 不是一个静态指标。发病时间发生变化后, ADC 也会出现动态改变^[3-4]。同样的 ADC 值出现在不同发病阶段, 其意义可能存在差别。如果不考虑患者从发病到 MRI 检查的时间, 仅将 ADC 与 NIHSS 进行横向比较, 就可能降低两者关系的准确性。

3.3 梗死体积与 NIHSS 评分

DWI 可以根据高信号病灶进行范围测量, 并进一步估算梗死体积。与二维面积相比, 体积能够更完整地表达病变累及的脑组织总量, 因此具有较好的病情评价价值。吕世杰的研究显示, 梗死体积超过一定范围与严重神经功能缺损风险增加有关, 并且基线 NIHSS、rADC 及梗死体积联合评价的效果优于单一指标^[3]。

从临床表现形成过程看, 梗死体积扩大增加了重要脑区或神经纤维束被累及的机会, 因此总体上容易伴随 NIHSS 升高。但体积与神经功能之间同样不存在绝对对应关系。梗死体积解决的是“损伤了多少组织”, NIHSS 更接近“损伤造成了什么功能后果”。如果只使用体积评价严重程度, 就容易忽视脑组织不同区域在功能上的差别。

因此, DWI 高信号面积、ADC/rADC 和梗死体积不能相互取代。高信号范围反映损伤分布, 体积反映损伤总量, ADC 和 rADC 反映局部组织弥散程度。将这些影像信息共同用于解释 NIHSS, 更符合急性脑梗死病变复杂性的实际情况。

4 病灶部位对 DWI 与 NIHSS 相关性的影响

4.1 大脑皮质及皮质下病灶

病灶位置是造成 DWI 表现与 NIHSS 评分不完全一致的重要原因。大脑不同区域承担的功能不同, 某一处缺血是否会明显提高 NIHSS, 取决于该区域与量表评价项目的关系。涉及运动皮质、语言相关区域及主要传导通路的病灶,

更容易形成偏瘫、失语等明显症状, 因此即使病灶总体体积并不特别大, 也可能出现较高 NIHSS。

病灶体积和位置还会共同决定特定临床功能是否受损。Mallio 等利用 DWI 分析急性缺血性病灶体积、位置与吞咽障碍严重程度之间的关系, 表明观察病灶临床意义时, 不能脱离其空间分布单纯讨论体积^[8]。这一思路同样适用于 NIHSS。对 DWI 病灶进行评价时, 既要描述病灶“有多大”, 也要说明它“在哪里”。

对于前循环梗死, 较大病灶常可同时累及皮质和皮质下结构, 患者可能出现肢体运动障碍、感觉障碍、语言异常、视野缺损等多种表现。此时 DWI 病变范围与 NIHSS 总分通常具有较好的方向一致性。若病灶较局限, 则具体部位的重要性会更加突出。

4.2 深部结构和后循环病灶

深部脑组织和脑干区域面积虽然较小, 却分布着重要的神经核团和传导束。小病灶发生在这些区域时, 影像范围可能并不大, 但临床表现可以十分明显。Mizutani 等报道的急性脑桥梗死病例中, 常规 MRI 最初未显示明显异常, 而薄层无间隔 DWI 发现了脑桥背侧中线的小范围高信号病灶, 并与患者眼球运动异常、步态不稳等临床表现相对应^[9]。这一资料说明, 小病灶并不等同于轻微神经功能损伤。

这也提示 DWI 与 NIHSS 相关性存在一定的空间限制。NIHSS 对前循环常见的运动、语言等功能评价较为突出, 但对部分后循环症状的量化并不完全等同于实际病情严重程度。因此, 如果只观察“DWI 病灶面积—NIHSS 总分”这一个关系, 可能低估某些关键部位小梗死的临床意义。

对两者关系的合理解释应当加入病灶定位。大面积病灶与高 NIHSS 之间通常具有较明显联系, 而小面积病灶出现较高 NIHSS 或明显临床症状时, 应重点考虑是否累及功能密集的关键区域。病灶位置能够解释部分影像损伤量与临床评分不一致的现象。

5 DWI-ASPECTS 与神经功能损伤程

度的关系

DWI-ASPECTS 是在 DWI 图像基础上对特定脑区缺血受累情况进行评分。与单纯计算病灶面积相比,这种评分方式将病灶空间分布和累及范围纳入一个较简单的评价体系。评分越低,通常意味着更多相应区域出现急性缺血改变。

汪磊等研究发现,预后不良患者 DWI-ASPECTS 较低,DWI-ASPECTS 降低与静脉溶栓后不良预后有关^[10]。柴坤、陈宁在 217 例老年急性脑梗死患者中进一步发现,发生早期神经功能恶化的患者 DWI-ASPECTS 明显较低。该研究以发病 72 h 内 NIHSS 较入院增加 ≥ 2 分界定早期神经功能恶化,DWI-ASPECTS 升高与早期神经功能恶化呈负相关^[11]。这使 DWI-ASPECTS 与 NIHSS 变化之间形成了较直接的联系。

DWI-ASPECTS 的价值在于,它并不是简单回答病灶有没有,而是将不同区域是否受累转化为分数。NIHSS 也采用评分方式评价患者功能障碍,因此两种指标都具有量化特点,但量化对象不同:前者评价影像损伤分布,后者评价临床神经功能。DWI-ASPECTS 下降并伴随 NIHSS 升高时,影像和临床评价形成相互支持,提示患者脑组织损伤范围与功能缺损程度均较重。

DWI-ASPECTS 也不能完全替代病灶体积。两个患者得到相同 DWI-ASPECTS 评分,并不代表病灶实际体积、具体形态和局部 ADC 一定相同。王琪等利用 DWI-ASPECTS 评价同侧急性脑梗死严重程度时发现,较低 DWI-ASPECTS 还与颈动脉斑块易损性特征及较重血管病变存在联系^[12]。这提示 DWI-ASPECTS 背后反映的不只是影像面积,也可能与责任血管病变和梗死形成机制有关。

因此,DWI-ASPECTS 适合作为连接 DWI 影像和临床神经功能评价的一个较简便指标,但实际病情判断仍需结合 ADC、梗死体积、血管状态和 NIHSS 综合分析。

6 影响 DWI 影像特征与 NIHSS 相关性的因素

6.1 发病时间及影像动态变化

急性脑梗死是持续变化的病理过程,患者发病后不同时间进行 MRI 检查,得到的 DWI 和 ADC 结果并不完全相同。李斌、黄河涛发现,超急性期与急性期患者患侧脑区域 ADC 存在差异^[1];吕世杰和栗师等的研究也显示,ADC 及 rADC 会伴随病程发生动态变化^[3-4]。

这意味着分析 DWI 与 NIHSS 相关性时,需要尽量保证二者处于相近的时间节点。如果患者在入院时完成 NIHSS 评分,却在较长时间后才进行 MRI,此时脑组织损伤可能已经进展,DWI 所反映的状态与最初 NIHSS 并不完全同步。反过来,如果患者接受治疗后神经功能已经改善,再以治疗前影像与治疗后 NIHSS 比较,也可能削弱两者之间原有的关系。

时间因素还会造成同一患者影像与临床变化速度不一致。脑组织弥散改变和临床症状恢复并不一定同时发生。部分患者症状可以在再灌注后较快改善,而 DWI 异常仍然存在;部分患者早期 NIHSS 不高,但缺血范围继续扩大后可能出现神经功能恶化。因此,观察一次 DWI 和一次 NIHSS 只能反映某个时间点,两者动态变化往往比单个数值更有意义。

6.2 血管再通、侧支循环及缺血灌注状态

DWI 所显示的梗死病灶是在脑血流异常基础上形成的,因此责任血管状态和局部灌注情况会影响病灶范围,也会间接影响 NIHSS。单纯观察 DWI 能够看到已经发生弥散异常的脑组织,却不能完整解释其周围组织血流是否仍处于危险状态。

胡华裕等将 DWI 与 3D-ASL 结合后发现,急性脑梗死患者 ADC 和脑血流量均存在异常,不同灌注区域的参数具有差异,DWI 与 3D-ASL 联合能够更全面反映脑组织弥散与灌注状态^[13]。揣瑞宇对高信号血管征结合 DWI 进行研究时发现,HVS 阳性患者部分时间点 NIHSS 较高,而 HVS-DWI 不匹配还可提示缺血半暗带及灌注状态^[14]。这些结果提示,同样的 DWI 病灶并不一定处于相同的血流环境。

侧支循环较好时,缺血脑区可能获得一定代偿性供血,病灶进展速度和功能损伤程度可能受到限制;侧支循环较差时,脑组织缺血容易继续加重,DWI 异常范围和 NIHSS 均可能出

现变化。杨川等研究也发现,梗死面积、ADC、血管狭窄以及侧支循环状态与急性脑梗死后出血性转化存在关系^[15]。这说明血管和灌注因素不仅影响病灶形成,也关系到疾病后续变化。

再灌注治疗同样会改变 DWI 与 NIHSS 之间原有的对应状态。治疗后血流恢复较好的患者可能出现 NIHSS 下降,部分组织损伤也可能不再继续扩大;再通失败或发生再次闭塞时,神经功能则可能继续恶化。由此看, DWI 与 NIHSS 并不是两个相互独立的指标,它们都受到脑血流变化的影响。将血管和灌注信息纳入判断,更容易解释部分患者影像表现与临床评分不一致的原因。

7 DWI 与 NIHSS 联合评价的临床价值

DWI 和 NIHSS 的联合价值主要体现在对“组织损伤”和“功能损伤”的同时判断。DWI 能够明确病灶位置、范围及弥散受限程度, NIHSS 则将患者实际表现转化为神经功能评分。当 DWI 病灶扩大、ADC 或 rADC 明显下降,同时 NIHSS 较高时,多项信息共同指向较重的脑组织和神经功能损伤,此时对患者病情严重程度的判断更加可靠。

对于 DWI 异常较明显而 NIHSS 相对较低的患者,不能简单认为病情轻微,需要结合病灶具体位置、检查时间及灌注状态分析。部分患者可能仍存在影像病灶扩大或神经功能恶化风险。相反,如果 NIHSS 较高而 DWI 病灶范围较小,则应重视病灶是否位于脑干、内囊等重要结构,以及常规 DWI 是否充分显示小病灶。影像和临床出现不一致本身也具有信息价值,它

提示病情可能不能用单一指标解释。

DWI-ASPECTS 可以进一步提高联合评价的简便性。较低 DWI-ASPECTS 与早期神经功能恶化存在联系^[11],因此在观察初始 NIHSS 的同时加入 DWI-ASPECTS,有助于发现具有较高恶化风险的患者。ADC、rADC 和梗死体积则可以补充 DWI-ASPECTS 不能完整反映的病灶定量信息。不同影像指标并非越多越好,关键在于各指标能够提供不同层面的信息,并能与患者的临床状态形成合理对应。

在预后评价中,联合指标也表现出一定优势。吕世杰的研究中,基线 NIHSS、rADC 与梗死体积联合评价优于单独指标^[3];杨帆等将 NIHSS 与 rADC、脑血流等信息结合后,也获得了较高的预后预测效能^[6]。这些结果反映出急性脑梗死预后受到组织损伤、神经功能以及血流状态等多种因素影响,用一个指标概括全部风险并不合理。

DWI 影像特征与 NIHSS 评分之间总体存在较明确的联系,但这种联系具有多维性。DWI 高信号面积和梗死体积增加通常与 NIHSS 升高相伴,ADC 和 rADC 降低多提示较严重的组织损伤和神经功能缺损,DWI-ASPECTS 下降则与较大的缺血累及范围及早期神经功能恶化风险有关。病灶部位、发病时间、侧支循环、责任血管状态和再灌注情况会改变这种对应关系。临床评价不宜只根据“病灶越大,NIHSS 越高”进行简单判断,而应把病灶范围、组织弥散程度、空间位置和神经功能表现放在同一框架下分析。DWI 提供影像学依据,NIHSS 提供功能学依据,二者结合能够更完整地反映急性脑梗死患者的实际病情。

参考文献:

- [1] 李斌,黄河涛.磁共振弥散加权成像(DWI)技术在急性脑梗死中的应用分析[J].现代医用影像学,2026,35(2):214-216.
- [2] 段瑞娟,曲赛,杜龙玉.磁共振 ASL 及 DWI 的影像学特征与急性缺血性脑卒中患者临床神经功能受损程度的相关性分析[J].江苏医药,2025,51(12):1229-1233.
- [3] 吕世杰.磁共振弥散加权成像对急性脑梗死病灶评估的价值[J].疾病防治与康复,2026,27(5):340-343.

- [4]栗师, 乔龙虎, 常灿灿, 张杰, 魏长春, 贺莉. 磁共振弥散加权成像及表观弥散系数对急性脑梗死早期诊断及预后判断的作用[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2026, 30(3):169-175.
- [5]郑义, 王晓蓉, 邝双鑫, 覃侃. 医学影像联合检查方法在急性脑梗诊疗中的临床研究[J]. 医学工程与医用气体, 2026, 6(3):61-65.
- [6]杨帆, 张建平, 倪渠华. CT 灌注参数与 MRI-DWI 特征对急性脑梗死患者预后的预测价值[J]. 临床医学工程, 2026, 33(6):761-764.
- [7]陈飞. 磁共振多延迟 ASL 及 IVIM-DWI 成像技术在评估急性缺血性脑卒中基线神经功能及临床预后中的应用研究[D]. 苏州大学, 2022.
- [8] Mallio C A, Vertulli D, Di Gennaro G, et al. Relationship Between DWI-Based Acute Ischemic Stroke Volume, Location and Severity of Dysphagia[J]. 2024, 14(12).
- [9] Mizutani H, Nakahara K, Ueda M. Early Diagnosis of WEBINO (Wall-Eyed Bilateral Internuclear Ophthalmoplegia) Syndrome Using Thin-Slice Gapless Diffusion-Weighted Imaging in an Acute Ischemic Stroke Patient Case Report[J]. Cureus, 2024, 16(11).
- [10]汪磊, 朱成铜, 李丽, 马景银, 漆旭升. DWI-ASPECTS 评分与血清 MMP-9、DD 联合评估前循环急性脑梗死静脉溶栓治疗预后价值[J]. 皖南医学院学报, 2026, 45(4):368-371+384.
- [11]柴坤, 陈宁. 基于 DWI-ASPECTS 评分、泛免疫炎症指数、D-二聚体/纤维蛋白原对老年急性脑梗死患者早期神经功能恶化的预测价值[J]. 立体定向和功能神经外科杂志, 2025, 38(6):354-360.
- [12]王琪, 刘恺, 徐凯, 余苗. 颈动脉斑块报告和数据系统及颈动脉斑块 MRI 易损性特征对同侧急性脑梗死患者 DWI-ASPECTS 严重程度的预测价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2025, 31(6):800-806.
- [13]胡华裕, 吴家驹, 胡曼婷. DWI 联合 3D-ASL 检查对急性脑梗死的诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2026, 10(7):132-134+138.
- [14]揣瑞宇. 高信号血管征结合 DWI 用于急性缺血性脑卒中评价中的临床研究[D]. 河北医科大学, 2023.
- [15]杨川, 陈明, 杨洸, 蒲宇双, 徐川奇, 吴胜才. MRA+DWI 扫描对急性脑梗死患者出血性转化的预测价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2026, 24(3):26-29.

版权声明

© 2026 作者版权所有。本文依据“知识共用署名 4.0 国际授权合约”(CC BY 4.0) 以开放获取方式发布。该许可允许使用者在任何媒介中自由使用、复制、传播与改编文章(含商业用途), 惟须明确署名原作者及出处, 并注明所作修改(如有)。完整协议详见: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.zh-hans>

出版声明

所有出版物中的陈述、观点及资料仅代表作者及供稿者个人立场, 与 Brilliance Publishing Limited 及/或编辑人员无关。Brilliance Publishing Limited 及/或编辑人员对因内容所提及的任何理念、方法、说明或产品所导致的人身或财产损害概不负责。