

· 论著 ·

# 弥漫性轴索损伤患者核磁SWI成像与CT成像诊断价值比较及病情严重程度的相关性

许方彧\* 刘彦荣 曾果

河南省南阳市第二人民医院(河南 南阳 473000)

**【摘要】目的** 探讨弥漫性轴索损伤患者核磁SWI成像与CT成像诊断价值比较及病情严重程度的相关性。**方法** 选择2019年9月至2021年3月来我院就诊的120例弥漫性轴索损伤患者，随机分为观察组和对照组，每组60例。观察组用SWI诊断、检测患者，对照组用CT成像诊断、检测患者。对比两组患者诊断准确率、不同病灶检出率，分析SWI和CT成像与病情严重程度的相关性。**结果** 两组DAI患者性别、年龄、BMI等一般资料比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ )；观察组检测出未见异常出血灶的概率小于对照组，观察组检测出双侧额叶多发低密度影率、准确率明显高于对照组，差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组检测出左、右侧额叶多发低密度影率与对照组相比，无明显差异( $P>0.05$ )；观察组脑干出血的检出率明显高于对照组，差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组灰白质出血、弥漫性脑肿胀的检出率与对照组相比，无明显差异( $P>0.05$ )。SWI和CT诊断表现与病情严重程度呈正相关( $r=0.61, 0.57, P<0.05$ )。**结论** SWI的准确率、检出率明显高于CT，且SWI和CT检测的诊断表现与患者病情严重程度呈显著正相关。

【关键词】SWI成像；CT成像；弥漫性轴索损伤；严重程度；相关性

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2022.12.014

# Comparison of Diagnostic Value Between SWI and CT Imaging and Correlation Between Severity of Disease in Patients with Diffuse Axonal Injury

XU Fang-yu\*, LIU Yan-rong, ZENG Guo.

The Second People's Hospital of Nanyang City, Nanyang 473000, Henan Province, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the correlation between the diagnostic value of MRI SWI and CT imaging in patients with diffuse axonal injury and the severity of the disease. **Methods** 120 patients with diffuse axonal injury who came to our hospital from September 2019 to March 2021 were randomly divided into observation group and control group, with 60 cases in each group. The patients in the observation group were diagnosed and detected by SWI, and the patients in the control group were diagnosed and detected by CT imaging. The diagnostic accuracy and detection rates of different lesions were compared between the two groups, and the correlation between SWI and CT imaging and the severity of the disease was analyzed. **Results** There was no significant difference in gender, age and BMI between the two groups ( $P>0.05$ ). The probability of detecting no abnormal bleeding focus in the observation group was lower than that in the control group. The rate and accuracy of detecting multiple low-density shadows in bilateral frontal lobes in the observation group were significantly higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the rate of multiple low-density shadows in the left and right frontal lobes between the observation group and the control group ( $P>0.05$ ). The detection rate of brainstem hemorrhage in the observation group was significantly higher than that in the control group ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the detection rate of gray matter hemorrhage and diffuse brain swelling between the observation group and the control group ( $P>0.05$ ). The diagnostic manifestations of SWI and CT were positively correlated with the severity of the disease ( $r=0.61, 0.57, P<0.05$ ). **Conclusion** The accuracy and detection rate of SWI are significantly higher than that of CT, and the diagnostic manifestations of SWI and CT were significantly positively correlated with the severity of the patient's condition.

Keywords: SWI Imaging; CT Imaging; Diffuse Axonal Injury; Severity; Relevance

弥漫性轴索损伤(diffuse axonal injury, DAI)是由头部外伤引起的一种脑实质损伤，其病理表现为大脑神经轴索肿胀、撕裂等。DAI患者临床表现缺乏特异性，严重时可出现长时间昏迷，且该病致死率非常高，因此如何早期确诊DAI及对病情的评估是当今一大热点<sup>[1-3]</sup>。磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)是一种能较好地显示脑弥漫性轴索损伤的信息的成像检测方法，可根据不同组织磁化属性差异形成对比图像，对脑内小静脉及出血情况有较好的敏感性。CT成像是适合于单一密度参数图像检测方法，是颅脑外伤的首选检查，但是对轻微损伤的敏感性较低<sup>[4]</sup>。了解SWI和CT对DAI具体的检查结果，并分析SWI和CT对DAI具体的检查结果与病情严重程度的相关性，对临床治疗有重要意义<sup>[5]</sup>。SWI和CT成像诊断各有优缺点，本研究探讨DAI患者SWI和CT表现及其与DAI病情严重程度的相关性，以期为DAI的临床诊治提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择我院2019年9月至2021年3月收治的120例

DAI患者，随机分为观察组和对照组。其中，研究组男43位，女17位，年龄 $65.00\pm12.60$ 岁。对照组男45位，女15位，年龄 $66.00\pm9.00$ 岁。研究组DAI患者进行SWI序列检查，对照组DAI患者进行CT成像检查。

纳入标准：患者诊断符合我国医学会颁发的诊断标准且无神经系统定位体征<sup>[6]</sup>；所有患者及其家属皆知情且自愿参加实验；无其他脏器功能障碍疾病；具有明确外伤史；受伤后24 h内入院。排除标准：处于妊娠期或精神状况无法配合本研究的患者；患者及其家属未知情同意本研究；入院时患者脑部局部水肿、充血或伴出血症状；既往颅脑手术史；合并癫痫等疾病。本研究经过我院伦理委员会通过。

### 1.2 方法

1.2.1 SWI成像诊断 观察组患者入院挂号后接受Essenza1.5TMRI扫描机(北京沙东生物科技有限公司)SWI序列扫描，扫描参数:TR 49ms, TE 40ms, 矩阵 $177\times256$ , 翻转角 $15^\circ$ , 带宽 $80\text{kHz}$ , 层间距0, 扫描56层。由影像科医生和骨科医生对扫描图像及数据分析并给出诊断结果。

【第一作者】许方彧，女，住院医师，主要研究方向：临床医学影像。E-mail: 1129599516@qq.com

【通讯作者】许方彧

**1.2.2 CT成像诊断** 对照组患者入院后用Emotion64排螺旋CT成像(北京沙东生物科技有限公司)机扫描,初始参数设为层厚10mm、间距10~13mm,以患者颅脑轴索部位为中心向外旋转,连续无间隔扫描,扫描患处或疑似患处时,采用薄层扫描,将层厚调为5mm。由影像科医生和骨科医生对扫描图像及数据分析并给出诊断结果。

**1.3 观察指标** 对比两组患者诊断准确率、不同病灶检出率。

**1.4 统计学方法** 通过SPSS 21.0进行分析、处理所收获的两组DAI患者的数据与信息。计数资料采用例数(%)表示,通过 $\chi^2$ 检验,计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )进行表示,经t检验。相关性经Spearman相关性分析,P<0.05表示差异具有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 一般资料相比** 两组DAI患者性别、年龄、BMI等一般资料相比,差异无统计学意义(P>0.05),见表1。

**表1 两组的一般资料比较**

组别	n	性别(男/女)	年龄(岁)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )
观察组	60	45/15	66.00±9.00	23.14±3.15
对照组	60	43/17	65.00±12.60	22.63±3.01
t/ $\chi^2$ 值		0.17	0.44	0.56
P值		0.68	0.66	0.58

**2.2 两组DAI成像情况及诊断准确率对比** 观察组检测出未见异常出血灶的概率小于对照组,观察组检测出双侧额叶多发低密度影率、准确率明显高于对照组,差异有统计学意义(P<0.05);观察组检测出左、右侧额叶多发低密度影率与对照组相比,无明显差异(P>0.05),见表2。

**表2 两组DAI成像情况及诊断准确率对比**

组别	n	未见异常出血灶		双侧额叶多发低密度影		左、右侧额叶多发低密度影		准确率	
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
观察组	60	0	0	42	70	18	30	60	100
对照组	60	24	40	18	30	18	30	36	60
$\chi^2$ 值			30.00		19.20		0.00		30.00
P值			0.00		0.00		1.00		0.00

**2.3 两组不同病灶检出率比较** 观察组检测出脑干出血的明显高于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。观察组检测出灰白质出血、弥漫性脑肿胀的与对照组相比,无明显差异(P>0.05),见表3。

**表3 两组患者不同病灶检出率比较**

组别	n	脑干出血		灰白质出血		弥漫性脑肿胀	
		例数	%	例数	%	例数	%
观察组	60	51	85	36	60	60	100
对照组	60	33	55	33	55	60	100
$\chi^2$ 值			5.42		0.42		0.00
P值			0.02		0.52		1.00

**2.4 SWI和CT成像与病情严重程度的相关性分析** 经Spearman相关性分析显示,SWI和CT成像诊断表现与病情严重程度均呈显著正相关( $r=0.61, 0.57, P<0.05$ ),见表4。

**表4 SWI和CT成像与病情严重程度的相关性分析**

项目	病情严重程度	
	r	P
SWI诊断表现	0.61	0.00
CT诊断表现	0.57	0.00

## 3 讨 论

DAI是特殊形式的脑损伤,由于脑内各组织密度不同、质量存在差异,导致外伤突发时惯性不同、脑内各组织相对位置发生改变,进而使组织中的微血管及神经轴索收到损伤<sup>[7]</sup>。DAI患者脑白质广泛变性、局灶性出血、神经胶质细胞卷曲,影像学检查DAI患者的颅脑明显可见多处灶性出血、弥漫性脑水肿,更有甚者可以观察到脑白质、胼胝体发生轴索损伤,脑室、脑沟结构消失<sup>[8-9]</sup>。既往检查手段的局限性导致主流认为是以非出血性病变为主<sup>[10]</sup>。病灶周围多有血管损伤,表现为病灶外的弥漫性渗血,常规影像学对这一改变的明确诊断较为困难<sup>[11]</sup>。临床主要运用CT、MRI等检查对DAI进行诊断<sup>[12]</sup>。CT通过检测脑组织的密度差异成像来评估出血

灶,对于非出血病灶的检出率较低并且不能直接显现神经轴索损伤情况为该项检查的局限所在<sup>[13]</sup>。MRI软组织分辨率高,且具有多序列、多参数组合等成像特点,在弥漫性轴索损伤患者检查中对组织水肿改变敏感性高,尤其SWI序列可更好地显示组织对出血病灶的敏感性差异,不会受到颅骨伪影等因素影响,可使弥漫性轴索损伤诊断符合率显著提高<sup>[14]</sup>。DAI误诊或漏诊非常容易延误病情导致死亡,因此准确判定弥漫性颅脑损伤部位并实施有效治疗有利于控制患者病情及降低死亡率<sup>[15]</sup>。为有效筛选不同检测方法的应用效果,本研究对120例DAI的患者采用不同检测方法进行比较。

在不同脑组织细胞中,血管内皮细胞最为坚韧,神经元细胞轴索是最为脆弱,因此,伴微出血现象的区域必会存在轴索损伤<sup>[16]</sup>。及时诊断、采取有效治疗措施是DAI治疗的关键之处。CT成像检查成像较为快速且操作简便,可直观呈现病灶位置。DAI患者早期CT影像常表现为直径不超过2cm的点状或灶状高密度影,周围组织伴有轻度水肿,脑组织及结构位置改变不明显。CT缺点是对于微出血灶的诊断具有局限性,且不能清晰显示后颅窝及脑干病变<sup>[17]</sup>。常规MRI检查可实现多方位扫描,位于后颅窝、脑深部、脑干、胼胝体等病变也可检出,但易受出血等因素的影响,很难发现轻微水肿及微小出血灶<sup>[18]</sup>。SWI是一种高分辨率3D梯度回波成像新技术,能够出血的病灶部位和大小,与CT、MRI检查相比,SWI序列在显示DAI病灶水肿性和出血性上具有明显优势,是目前检测微出血最有效的无创手段<sup>[19]</sup>。徐婷等人发现多层次螺旋CT成像可作为颅脑外伤的首选检查,其能够为颅脑外伤提供及时、准确的影像资料并能够准确诊断颅脑外伤的类型<sup>[20]</sup>。浦智韬等人发现SWI、DWI对DAI病灶检测的敏感性均优于T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、FLAIR,两者联用可进一步提升DAI检出率,但对于特殊病例还需结合常规MRI进行鉴别诊断<sup>[14]</sup>。SWI能清晰显示常规方法不能显示的病灶,对判断昏迷持续时间及预后有极大的帮助<sup>[21]</sup>。本研究结果表明,比较弥漫性轴索损伤患者诊断准确率,SWI检测出未见异常出血灶的概率小于CT成像,SWI检测出双侧额叶多发低密度影率、准确率明显高于CT成像,差异显著(P<0.05)。SWI检测出左、右侧额叶多发低密度影率与CT成像无明显差异。此结果初步证实SWI的检测准确率高于CT成像。与李铁柱<sup>[22]</sup>研究结果一致。比较不同病灶检出率,SWI脑干出血的检出率明显高于CT成像,差异有统计学意义。SWI灰白质出血、弥漫性脑肿胀的检出率与CT成像无明显差异。

(下转第 35 页)

解，降低炎症因子水平。因为，对于脑出血症状发生发展，在脑组织中炎症反应起到的作用显著，且能一定程度影响预后<sup>[12-13]</sup>。hs-CRP、IL-4和TNF- $\alpha$ 是临床用于进行机体炎症反应程度评价的指标<sup>[14]</sup>，有研究表明，对脑出血患者实施肠内营养治疗，有助于免疫功能改善，炎症反应作用减轻<sup>[15]</sup>。而且在本研究中，相比甘露醇单一治疗，采取甘露醇与肠内营养联合治疗，能使患者脑组织炎症反应减轻，与上述他人结果一致。

综上所述，联合应用甘露醇与肠内营养治疗脑出血患者，治疗效果佳，能有效改善患者的神经功能、认知能力和营养状况，日常生活能力提升，可推广。

参考文献

- [1] 靳珏. 乌拉地尔联合神经节苷脂对高血压脑出血患者的疗效 [J]. 中国卫生标准管理, 2020, 11(7): 105-107.
  - [2] 张丹, 姜波涛, 谭红. 肠内营养联合甘露醇对急性脑出血患者的治疗效果及T淋巴细胞亚群的影响 [J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15(9): 44-47.
  - [3] 张文学. 分析脑出血微创手术联合置管吸引手术对老年脑出血患者神经功能和生活质量的影响 [J]. 少罕疾病杂志, 2017, 24(3): 3-4.
  - [4] 盛文乾君, 贾若飞. 脑出血脑水肿采用甘油果糖联合甘露醇治疗的临床效果 [J]. 中国现代药物应用, 2020, 14(8): 122-123.
  - [5] 隋玉久. 特拉唑米联合甘露醇治疗脑出血水肿的临床意义研究 [J]. 中国医药指南, 2019, 17(8): 18-19.

- [6] 李英琴,薛莉娜.不同剂量甘露醇治疗脑出血的临床效果[J].临床医学研究与实践,2019,4(15):23-25.
  - [7] 余先海.观察甘露醇结合甘油果糖治疗脑出血脑水肿的有效性与安全性[J].中国保健营养,2020,30(3):249.
  - [8] 孟小鹏,王翔,尼莫地平联合甘露醇治疗脑出血后脑水肿的效果[J].中国继续医学教育,2020,12(7):134-136.
  - [9] 刘志妙.吡拉西坦氯化钠注射液联合甘露醇治疗脑出血后脑水肿的临床疗效分析[J].中国保健营养,2020,30(3):216.
  - [10] 任杰.甘露醇治疗早期脑出血对血肿扩大及预后的影响[J].罕少疾病杂志,2017,24(4):3.
  - [11] 符传铁.小骨窗开颅微创血肿清除术联合甘露醇治疗高血压性脑出血对患者炎性因子水平的影响[J].当代医药论丛,2021,19(9):2.
  - [12] 苗国印.醒脑静注射液治疗急性脑出血的效果及对血生化指标的影响[J].罕少疾病杂志,2020,27(2):3.
  - [13] 罗小辉.奥拉西坦联合甘露醇治疗高血压脑出血的疗效及对患者血清TIMP-1水平与MMP-9水平的影响[J].临床合理用药杂志,2021,14(4):2.
  - [14] 胡学刚.甘露醇联合高压氧对高血压脑出血患者血清转化生长因子 $\beta$ -1和神经元特异性烯醇化酶水平的影响[J].河南医学研究,2020,29(13):2.
  - [15] 李晨红,黄俊传,姜晨黎等.等.甘露醇联合肠内营养治疗脑出血疗效及对患者免疫功能的影响[J].陕西医学杂志,2021,50(2):5.

(收稿日期: 2022-04-14)

(校对编辑: 阮 靖)

(上接第 32 页)

由此可见SWI的脑干出血的检出率明显高于CT成像。所以SWI的检查效果优于CT成像。有效诊断是治疗DAI的重点，目前临床鲜少见到影像学对DAI进行评估，本实验分析结果显示，SWI和CT成像检测诊断表现与病情严重程度呈正相关。结果表明，可以利用SWI和CT成像等影像学对其病情严重程度进行评估。对临床诊断和治疗有重要价值。但本研究纳入DAI患者样本量较少，且方法相比较简单。未来纳入DAI患者的核磁SWI成像与CT成像成像比较，还需进一步纳入样本、进行实验验证和探究。

综上所述, SWI的准确率、检出率明显高于CT成像,且SWI和CT成像检测表现与患者病情严重程度呈正相关。

参考文献

- [1] 梁洁, 李葆青, 王月卿. 多模态MRI成像评估脑梗死患者微出血的临床分析 [J]. 医疗装备, 2021, 34(10): 8-9.
  - [2] 上官建伟, 梁俊芳, 肖新广, 等. 磁共振磁敏感加权成像及扩散加权成像对早期创伤性脑损伤的诊断价值 [J]. 中国实用医刊, 2021, 48(4): 75-78.
  - [3] Graham NSN, Jolly A, Zimmerman K, et al. Diffuse axonal injury predicts neurodegeneration after moderate-severe traumatic brain injury [J]. Brain, 2020, 143(12): 3685-3698.
  - [4] 莫广盛, 刘树学, 余水全, 等. CT与MRI对急慢性弥漫性颅脑轴索损伤临床诊断价值比较 [J]. 河南预防医学杂志, 2021, 32(6): 471-473, 490.
  - [5] 邹小琴, 向海波, 覃大明, 等. CT联合MRI对直肠癌临床术前分期的评估价值 [J]. 中国实验诊断学, 2021, 25(6): 879-882.
  - [6] 余光权, 苏显球, 张杰, 等. 128层螺旋CT和磁共振的弥散加权成像-磁敏感加权成像序列检查对弥漫性轴索损伤诊断价值的研究 [J]. 实用医学影像杂志, 2020, 21(2): 149-150.
  - [7] 倪泽鹏, 李廷阳, 祝杰, 等. 脑弥漫性轴索损伤的发病机制与诊疗进展 [J]. 右江民族医学院学报, 2018, 40(1): 75-78.
  - [8] 曹付强, 李经纶, 王本瀚. DTI及DTT技术在弥漫性轴索损伤预后判断中的作用 [J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2020, 6(5): 304-307.
  - [9] Lohani S, Bhandari S, Ranabhat K, et al. Does diffuse axonal injury MR

grade really correlate with functional outcome? [J]. World Neurosurg. 2020; 135: 424-426.

- [10] Frank D, Melamed I, Gruenbaum B F, et al. Induction of diffuse axonal brain injury in rats based on rotational acceleration [J]. *J Vis Exp*, 2020, 159: 103791–61198.

[11] 甘郑宁, 马梦雪. 磁共振SWI技术在弥漫性轴索损伤患者诊治中的应用 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 07: 24–26.

[12] 林芸, 尚娟, 曹海泉. 弥漫性轴索损伤患者颅脑CT表现及与GCS评分、临床预后的关系分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 09: 31–33.

[13] 俞佳佳, 夏大勇, 陈三送, 等. 弥漫性轴索损伤的诊治进展 [J]. 右江民族医学院学报, 2020, 42(2): 236–239.

[14] 浦智韬, 李殿胜, 金中高, 等. 磁敏感加权成像联合弥散加权成像诊断脑弥漫性轴索损伤的应用 [J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(2): 343–345.

[15] 李继刚, 王松太, 高雪峰. 磁共振联合电子计算机X射线断层扫描在弥漫性颅脑轴索损伤诊断中的应用价值 [J]. 辽宁医学杂志, 2022, 36(1): 67–70.

[16] 谢鹏, 董鑫, 汪军, 等. MRI对弥漫性轴索损伤的诊断及预后评估 [J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2019, 17(4): 351–355.

[17] 薛莹, 王瑞, 李进丹, 等. 医学影像仿真人体模型及其临床应用 [J]. 中国医学物理学杂志, 2021, 38(5): 592–595.

[18] 陈维娟, 赵飞, 苏贝贝, 等. 磁敏感加权成像在颅脑损伤中的价值 [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2020, 01: 9–13.

[19] 常慧贤, 李彩霞, 管立威. 磁共振敏感加权成像对颅内微出血性疾病的鉴别诊断价值分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(12): 18–21.

[20] 徐婷, 刘灵灵, 边晓. 多层螺旋CT影像诊断颅脑外伤的应用价值 [J]. 中国医疗器械信息, 2021, 27(3): 62–63, 93.

[21] 韦增才, 罗中兴, 梁惠强. 磁共振敏感加权成像在脑外伤中的应用 [J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(20): 95–97.

[22] 李铁柱. SWI检查对颅脑外伤患者诊断符合率的影响 [J]. 中国处方药, 2020, (3): 143–144.

(收稿日期: 2021-11-25)

(校对编辑：阮 靖)