

## 3.0TMR扩散加权成像在早期强直性脊柱炎 活动性骶髂关节炎疗效评估中的应用价值研究

牛富业<sup>1</sup>, 徐才国<sup>1\*</sup>, 尹雪军<sup>1</sup>, 刘林<sup>1</sup>, 吴海军<sup>2</sup>

<sup>1</sup>东部战区海军医院放射科, 浙江 舟山

<sup>2</sup>海军军医大学第一附属医院, 上海

收稿日期: 2021年12月21日; 录用日期: 2022年3月16日; 发布日期: 2022年3月23日

### 摘要

目的: 探讨3.0TMR扩散加权成像(DWI)在早期强直性脊柱炎(AS)活动性骶髂关节炎疗效评估中的应用价值。方法: 收集56例行英夫利西单抗治疗的早期AS患者, 治疗前、后分别行骶髂关节DWI及常规MRI检查, 测量感兴趣区(ROI)的ADC值、采用独立样本配对t检验比较治疗前后的Bath强直性脊柱炎疾病活动度指数(BASDAI)评分、CRP、ADC值的差异。结果: 治疗前与治疗后的BASDAI评分、CRP、ADC值分别为(6.85 ± 1.57)、(44.57 ± 4.58) mg/L、(1.23 ± 0.21) × 10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s、和(3.76 ± 1.48)、(23.31 ± 3.85) mg/L、(0.85 ± 0.22) × 10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s。治疗后的BASDAI评分、CRP、ADC值均低于治疗前, 差异均有统计学意义(P值均<0.05)。结论: DWI功能图像及定量参数能有效评估早期AS骶髂关节炎患者的治疗效果。

### 关键词

脊柱炎, 强直性, 骶髂关节炎, 治疗效果, 磁共振成像, 弥散

## Application Value of 3.0TMR Diffusion Weighted Imaging in the Evaluation of Curative Effect of Early Ankylosing Spondylitis and Active Sacroiliac Arthritis

Fuye Niu<sup>1</sup>, Caiguo Xu<sup>1\*</sup>, Xuejun Yin<sup>1</sup>, Lin Liu<sup>1</sup>, Haijun Wu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Naval Hospital of Eastern Theater, Zhoushan Zhejiang

<sup>2</sup>The First Affiliated Hospital of Naval Military Medical University, Shanghai

Received: Dec. 21<sup>st</sup>, 2021; accepted: Mar. 16<sup>th</sup>, 2022; published: Mar. 23<sup>rd</sup>, 2022

\*通讯作者。

文章引用: 牛富业, 徐才国, 尹雪军, 刘林, 吴海军. 3.0TMR 扩散加权成像在早期强直性脊柱炎活动性骶髂关节炎疗效评估中的应用价值研究[J]. 医学诊断, 2022, 12(1): 60-64. DOI: 10.12677/md.2022.121010

## Abstract

**Objective:** The purpose of this study to investigate the value of 3.0TMR diffusion weighted imaging (DWI) in early ankylosing spondylitis (AS) of curative effect of active sacroiliac arthritis. **Methods:** A total of 56 patients with early AS treated with infliximab were collected. Sacroiliac joint DWI and routine MRI were performed before and after treatment. The ADC value of region of interest (ROI) was measured, and the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), CRP and ADC values before and after treatment were compared by independent sample paired t-test. **Results:** The BASDAI score, CRP and ADC values before and after treatment were  $(6.85 \pm 1.57)$ ,  $(44.57 \pm 4.58)$  mg/L,  $(1.23 \pm 0.21) \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup>/s and  $(3.76 \pm 1.48)$ ,  $(23.31 \pm 3.85)$  mg/L,  $(0.85 \pm 0.22) \times 10^{-3}$  mm<sup>2</sup>/s. The scores of BASDAI, CRP and ADC after treatment were lower than those before treatment, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** DWI functional images and quantitative parameters can effectively evaluate the therapeutic effect of patients with early AS sacroiliac arthritis.

## Keywords

Ankylosing, Spondylitis, Sacroiliac Arthritis, Therapeutic Effect, Magnetic Resonance Imaging, Diffusion

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)是好发于青少年以中轴关节慢性炎症为主的全身性疾病。早期主要累及患者的双侧骶髂关节,晚期脊柱强直,致残率高,且病程具有活动期及静止期交替出现的特点。早期患者处于活动期进行有效干预可以有效阻断炎症进展,降低致残率[1]。临床常用 C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)及 Bath 强直性脊柱炎疾病活动度指数评分(Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score Index, BASDAI)评估 AS 疾病活动性。随着磁共振技术的发展,功能成像在判断 AS 活动性及治疗效果的评估中亦具有一定的优势[2] [3]。本研究旨在探讨高场强磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)对早期 AS 活动性骶髂关节炎疗效评估的价值及意义。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 研究对象病例资料

收集本院 2018 年 1 月至 2021 年 10 月间在风湿科门诊及住院进行治疗的患者。病例纳入标准:符合 2009 年 AS 诊断标准[4],按修订的纽约标准[5]排除 III 级及 IV 级的中晚期患者;患者炎性下腰痛持续时间 3 个月以上;BASDAI 评分  $\geq 6$  分。所有患者均未接受过生物制剂治疗,无风湿及类风湿病、恶性肿瘤病史,近期无感染和外伤。本研究共纳入 56 例患者,其中男 42 例,女 14 例,年龄 14~35 岁,平均 23.6 岁。

## 2.2. 临床治疗方法及观察指标

56 例患者均给予英夫利西单抗(类克, 瑞士 Cilag AG 公司生产) 5 mg/kg 静脉滴注, 首次给药后, 分别于第 2 周、第 6 周及第 12 周各给予 1 次相同剂量, 总疗程为 12 周。开始治疗前和治疗疗程结束后各进行一次 MRI 检查并同时行 BASDAI 评分和静脉血 CRP 检测。

## 2.3. MR 检查方法及图像后处理

患者药物治疗前后均行双侧骶髂关节常规 MRI 和 DWI 检查。检查设备采用 GE Discovery750 3.0T 超导磁共振扫描仪, 8 通道体部相控阵线圈。结合我们前期的研究成果采用垂直于 S1 和 S3 背侧连线的斜轴位 SE-T1WI、FSE-T2WI; 平行于 S1 和 S3 背侧连线斜冠状位 T2-PROPELLER FS 及 DWI 扫描。总扫描时间约 7 min。受检者取仰卧位, 主要扫描参数见表 1。

**Table 1.** MRI scanning sequence and main parameters of bilateral sacroiliac joints in 56 patients with early AS  
**表 1.** 56 例早期 AS 患者双侧骶髂关节 MRI 扫描序列及主要参数

扫描序列	SE-T1WI	FSE-T2WI	T2-PROPELLER	DWI
TR (ms)	500	4629	5320	4000
TE (ms)	20	130	70	51
FOV (cm)	36 * 36	36 * 36	36 * 36	36 * 36
NEX	2	2	4	2
矩阵	284 * 258	328 * 238	288 * 224	120 * 120
层厚(mm)	5	5	5	5
层间距(mm)	0.5	0.5	0.5	0.5
翻转角(°)			90	
TI (ms)			260	
b 值(s/mm <sup>2</sup> )				0,600
时间	85"	93"	112"	96"

由本院 1 名从事骨肌系统诊断的高年资主治医师与另 1 名副主任医师独立运用 GE-ADW4.6 工作站进行图像观察及后处理。以 DWI 图像为参照, 在 ADC 图像上放置 ROI 进行 ADC 值测量。对于病灶将 ROI (30~50 mm<sup>2</sup>) 置于病变中心, 测量病变区 ADC 值, 取其平均值。无明显病灶者则分别测量双侧骶髂关节骶侧、髂侧中央区上、中、下共 12 个区域的 ADC 值, 取平均值。

## 2.4. 统计学分析

应用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。对患者治疗前后的 BASDAI 评分、CRP、ADC 值进行正态性检验, 符合正态分布, 采用配对资料 t 检验比较早期 AS 骶髂关节炎治疗前与治疗后的 BASDAI 评分、CRP、ADC 值是否具有统计学差异。检验水准:  $\alpha = 0.05$ 。

## 3. 结果

本组 56 例早期 AS 骶髂关节炎患者经治疗后, 按照疗效判定标准[6], 显效 44 例, 有效 8 例, 无效 4 例, 总有效率为 91.1%。T2-PROPELLER 及 DWI 序列示原关节面下呈高信号的骨髓水肿程度较前减轻、范围缩小 43 例, 基本消失 9 例。对 AS 骶髂关节炎治疗前及治疗后的 BASDAI 评分、CRP 及 ADC 值行

正态性检验,各指标均符合正态分布( $P$ 值均 $>0.05$ )。独立样本  $t$  检验结果显示,患者治疗前与治疗后的 BASDAI 评分、CRP、ADC 值的差异均具有统计学意义( $P$ 值均 $<0.05$ ,表 2)。

**Table 2.** Measurement results and comparison of parameters before and after treatment of bilateral sacroiliac arthritis in 56 patients with early AS

**表 2.** 56 例早期 AS 患者双侧骶髂关节炎治疗前后各参数测量结果及比较

参数	治疗前	治疗后	P 值
BASDAI 评分	6.85 ± 1.57	3.76 ± 1.48	0.000
CRP (mg/L)	44.57 ± 4.58	23.31 ± 3.85	0.000
ADC 值( $10^{-3}$ mm <sup>2</sup> /s)	1.23 ± 0.21	0.85 ± 0.22	0.000

## 4. 讨论

强直性脊柱炎(AS)是一种病因未明且主要累及青壮年男性好发于全身结缔组织的慢性炎症性风湿性疾病。早期患者无典型临床症状,易误诊为临床常见的椎间盘突出和腰肌劳损。随着病情进展,至疾病晚期,患者脊柱及关节出现强直,丧失生活自理能力,生活质量明显减低。研究显示肿瘤坏死因子(TNF- $\alpha$ )在 AS 的发病中起着关键作用,早期进行有效干预可以明显减低患者的致残率[1] [7]。本研究中临床治疗所使用的英夫利西单抗(类克,瑞士 Cilag AG 公司生产)是一种单克隆抗 TNF- $\alpha$  拮抗剂,可以阻滞 TNF- $\alpha$  所介导的病理作用及信号传导,能够降低患者的炎症反应、缓解临床症状。由于 AS 骶髂关节炎使用内科保守治疗,无组织病理学金标准,故本研究采用临床应用最为广泛的 BASDAI 评分及 CRP 作为参照标准。本研究治疗后,总有效率较高(可能与我们选择的都是处于 I、II 期的早期患者有关),达 91.1%,并且 BASDAI 评分及 CRP 明显下降,提示临床疗效良好。

随着 MR 技术不断发展、进步,动态增强扫描及 DWI 等功能成像逐渐应用于 AS 患者的评估,并且显示出了一定优势[8] [9]。但动态增强扫描不仅价格昂贵,且扫描耗时较长,处于活动期的患者很难配合检查。临床上 AS 患者又具有活动期与静止期交替出现的特点,经常使用钆剂可能会加重肾功能不全、导致肾纤维化[10] [11]。随着高场强 MRI 的普及, DWI 图像质量得到显著提高,同时其扫描时间亦明显减少,在骶髂关节应用越来越多。DWI 可以有效追踪组织微观结构的信息,当骶髂关节出现炎症时,由于组织中自由水含量增加,水分子运动增强,扩散加强,患者的骶髂关节关节面下出现骨髓水肿,影像学表现为 DWI 图像上信号增高及病变区的 ADC 值的升高[12] [13] [14]。早期骶髂关节炎治疗后,病变区域炎症反应降低,组织中自由水含量减少,水分子运动减慢,扩散运动减弱,影像学表现为 DWI 上高信号减低,ADC 值降低。本研究发现患者治疗后骶髂关节病灶平均 ADC 值较治疗前明显减低,差异具有统计学意义;同时患者的 BASDAI 评分及 CRP 亦明显减低,提示 ADC 值可作为评定治疗效果的指标,与王娟等[15]研究结果一致。

## 5. 结论

综上, DWI 与 BASDAI 评分、CRP 具有一致性,可用于早期 AS 骶髂关节炎患者的疗效评估,具有临床应用价值。

## 基金项目

东部战区海军医院院内重点课题(项目编号: DHYY20K03)。

## 参考文献

- [1] 中华医学会风湿病学分会. 强直性脊柱炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(8): 557-559.

- [2] 金红花, 程若勤, 王化敏, 等. 强直性脊柱炎所致活动性附着点炎的 MRI 分析[J]. 放射学实践, 2013, 28(10): 1066-1068.
- [3] Zhao, Y.H., Li, S.L., Liu, Z.Y., *et al.* (2015) Detection of Active Sacroiliitis with Ankylosing Spondylitis through Intravoxel Incoherent Motion Diffusion-Weighted MR Imaging. *European Radiology*, **25**, 2754-2763. <https://doi.org/10.1007/s00330-015-3634-2>
- [4] Sieper, J., Rudwaleit, M., Baraliakos, X., *et al.* (2009) The Assessment of Spondyloarthritis International Society (ASAS) Handbook: A Guide to Assess Spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, **68**, ii1-44. <https://doi.org/10.1136/ard.2008.104018>
- [5] Van der Liden, S., Valkenburg, H.A. and Cats, A. (1984) Evaluation of Diagnostic Criteria for Ankylosing Spondylitis. A Proposal for Modification of the New York Criteria. *Arthritis & Rheumatology*, **27**, 361-368. <https://doi.org/10.1002/art.1780270401>
- [6] 赖爱云, 蒋少泉, 白茹. 英夫利昔单抗治疗强直性脊柱炎的临床疗效及安全性观察[J]. 实用临床医药杂志, 2013, 17(15): 54-55.
- [7] 张才英, 蒋雪生. 英夫利西单抗注射剂治疗强直性脊柱炎的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2017, 33(1): 21-24.
- [8] Zhu, J., Zhang, F., Luan, Y., *et al.* (2016) Can Dynamic Contrast-Enhanced MRI (DCE\_MRI) and Diffusion-Weighted MRI (DWI-MRI) Evaluate Inflammation Disease: A Preliminary Study of Crohn's Disease. *Medicine (Baltimore)*, **95**, 32-39. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003239>
- [9] Nguyen, T.B., Cron, G.O., Mercier, J.F., *et al.* (2015) Preoperative Prognostic Value of Dynamic Contrast-Enhanced MRI-Derived Contrast Transfer Coefficient and Plasma Volume in Patients with Cerebral Gliomas. *American Journal of Neuroradiology*, **36**, 63-69. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4006>
- [10] 牛富业, 徐才国, 尹雪军, 等. 3.0T MR 多模态成像对早期 AS 骶髂关节病变的诊断价值[J]. 影像研究与医学应用学杂志, 2021, 5(15): 92-93.
- [11] Gonullu, E., Bilge, N.S.Y., Cansu, D.U., *et al.* (2017) Risk Factors for Urolithiasis in Patients with Ankylosing Spondylitis: A Prospective Case Control Study. *Urolithiasis*, **45**, 353-357. <https://doi.org/10.1007/s00240-016-0911-8>
- [12] 崔艳秋, 俞咏梅, 仰肖敏, 等. DWI 在强直性脊柱炎活动评估中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(10): 1731-1735.
- [13] 牛富业, 箫毅, 邹薇薇, 等. 3.0T MRI 扩散加权成像对强直性脊柱炎活动性骶髂关节炎的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2015, 24(4): 616-620.
- [14] 丁庆国, 贾传海, 陆永明, 等. MRI 联合 DWI 在强直性脊柱炎诊断中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(5): 693-696.
- [15] 王娟, 张家雄, 周守国, 等. 扩散加权成像及动态增强 MRI 在强直性脊柱炎骶髂关节炎疗效评估中的价值[J]. 放射学实践, 2019, 31(4): 60-64.