



Electronic Physician (ISSN: 2008-5842)

<http://www.ephysician.ir>

April 2017, Volume: 9, Issue: 4, Pages: 4162-4170, DOI: <http://dx.doi.org/10.19082/4162>

**Assessment of the diagnostic accuracy of double inversion recovery sequence compared with FLAIR and T2W\_TSE in detection of cerebral multiple sclerosis lesions**

Zahra Abidi<sup>1</sup>, Fariborz Faeghi<sup>2</sup>, Zahra Mardanshahi<sup>3</sup>, Hasan Mortazavi<sup>4</sup>

ارزیابی دقت تشخیصی توالی بازخوانی دوگانه (DIR) در مقایسه با سکانسهای FLAIR و T2W\_TSE در تشخیص ضایعات مالتیپل اسکلروزیس مغزی (MS)

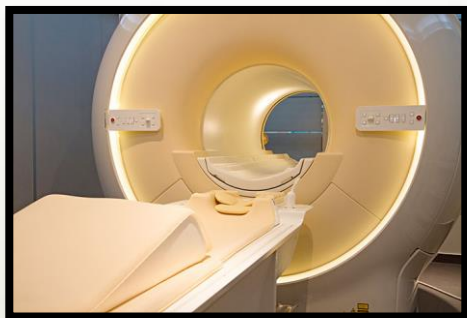
بیماری **MS** یک بیماری تخریب بافت عصبی است و **MRI** نقش مهمی در تشخیص زود هنگام این بیماری دارد.

سکانس های **MRI** معمول مورد استفاده برای **BRAIN** این بیماران شامل: **FLAIR** و **T2W\_TSE** میباشد.

سعی بر این شده است که در این بیماران با بکارگیری سکانسی جدید به نام **DIR** تشخیص بیشتر و دقیقتر ضایعات این بیماری انجام گیرد.

در این مطالعه مقطعی، 55 بیمار (18 مرد و 37 زن) به صورت تصادفی از بین بیماران مبتلا به MS مشخص و از بیمارستان ولیعصر قائمشهر در سال 2016 انتخاب شده اند. 32 بیمار با RRMS (سن متوسط، 35.5 سال، بین 24-50 سال) و 13 بیمار مبتلا به SPMS (میانگین سنی 39 سال، بین 29-47 سال)

تصویربرداری بر روی یک سیستم Philips Ingenia MR 1.5 T انجام گرفته و توالی های MRI متعارف به همراه DIR، FLAIR و T2W\_TSE از بیماران گرفته شده است.



**Table 1. MRI sequence parameters**

Parameter	DIR	FLAIR	T2W_TSE
Slice orientation	Axial	Axial	Axial
Field of view (mm)	230	230	230
Matrix	256	256	256
Slice thickness (mm)	5	5	5
Voxel size	0.9	0.9	0.9
SENSE factor	1.4	1.5	1.1
TSE factor	17	53	16
Repetition time (ms)	9600	10000	4500
Echo time (ms)	25	140	100
Inversion time (ms)	3400/325	2800	—
Number of signals averaged (NSA)	2	2	2
Acquisition time (min:sec)	2:14	3:20	3

این سه توالی را در plan axial با موقعیت آناتومیک یکسان مقایسه کرده اند و با استفاده از پارامترهایی از جمله میدان دید (FOV)، ماتریس، اندازه وکسل، میانگین سیگنال (NSA) و ضخامت مقطع یکسان و با استفاده از کوئل head انجام گرفته است.

# DIR

(Double Inversion Recovery)



اولین  $TI$  فواصل بین دو پالس معکوس  $180^\circ$  درجه را نشان می دهد و  $TI$  دوم نشان دهنده فواصل بین دومین پالس معکوس  $180^\circ$  درجه و پالس تحریکی  $90^\circ$  درجه است.

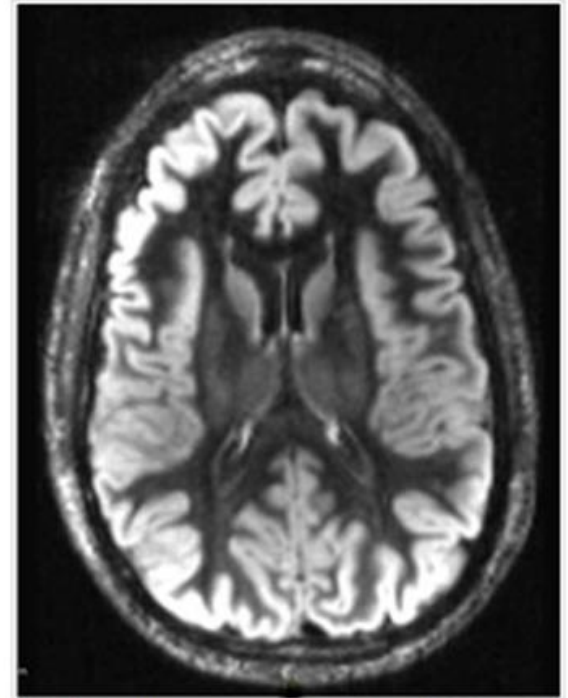
پالس معکوس اول  $CSF$  و پالس معکوس دوم  $wm$  را suppresses می کند.



دو زمان تاخیر معکوس  $TI1 = 3400\text{ ms}$  و  $Tl2=325\text{ ms}$  در سیستم MRI برای DIR موجود است.

اولین TI در DIR در مقایسه با TI در یک سکانس FLAIR برای تضعیف CSF بیشتر طول میکشد.

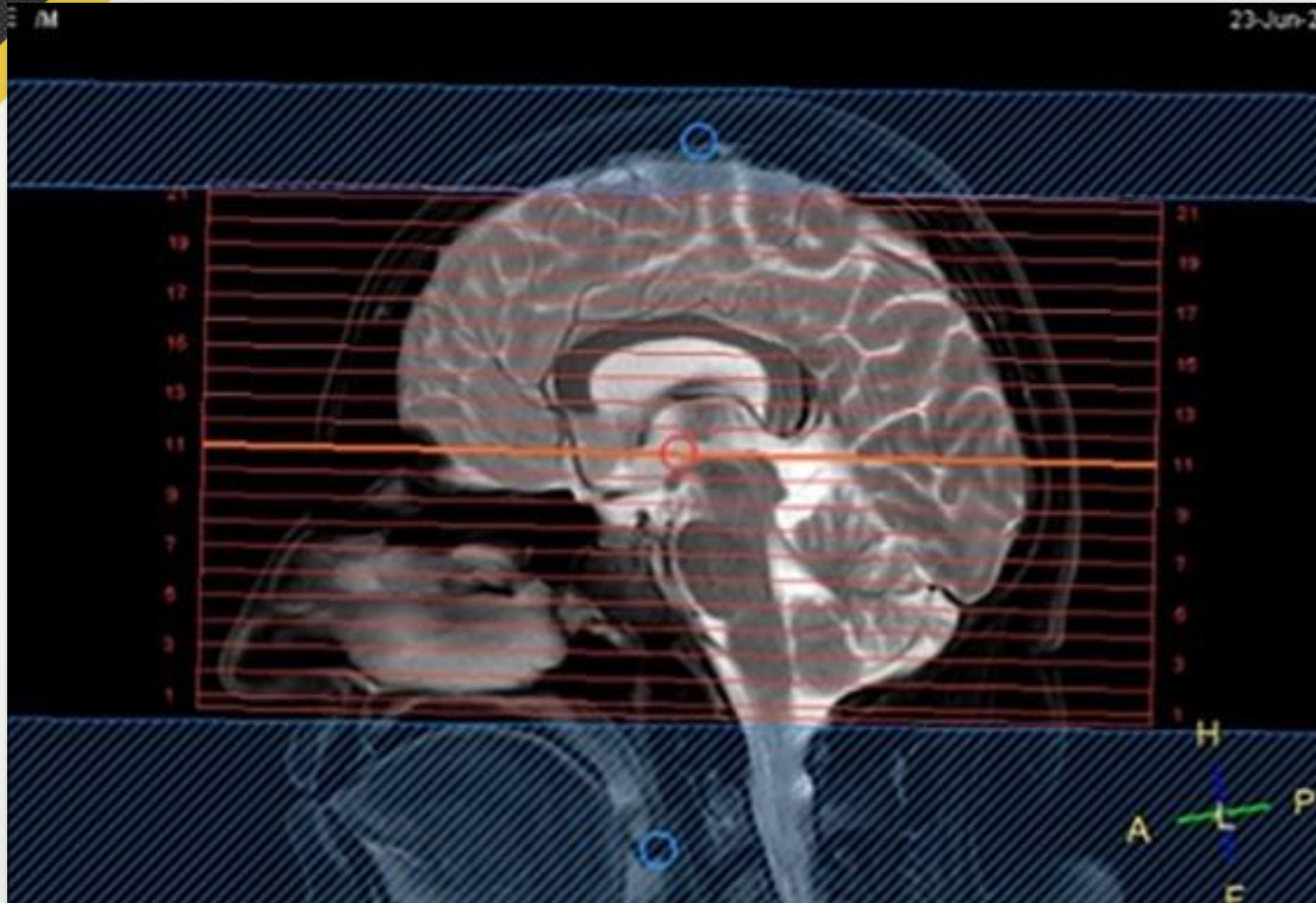
کاربرد اصلی DIR در MRI قلب بوده و پیش از این که در brain از آن استفاده کنند در قلب استفاده میشد.



Double IR sequence suppressing CSF and white matter. TR=11000, TE=30, TI-1=3400, TI-2=325.

DIR نشان دهنده بازیابی دو طرفه است. اما FLAIR و T2 نشان دهنده حساسیت کد گذاری اند.

## نحوه صحیح :PLANING DIR



در این مطالعه تعداد ضایعات در هر سکانس به صورت جداگانه محاسبه شده است و ضایعات را بر اساس مناطق تشریحی آن ها به:

1. ضایعات **infratentorial**
2. ضایعات **WM (white matter)**؛
3. ضایعات داخل مغزی (**ICLs**) تقسیم کرده اند.

ضایعات **WM** شامل :

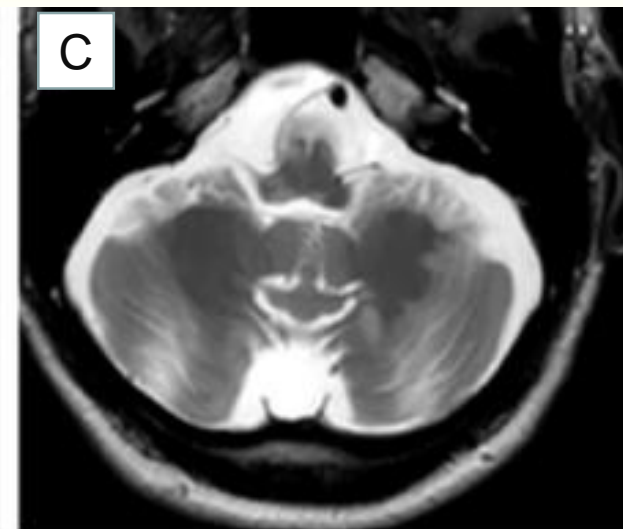
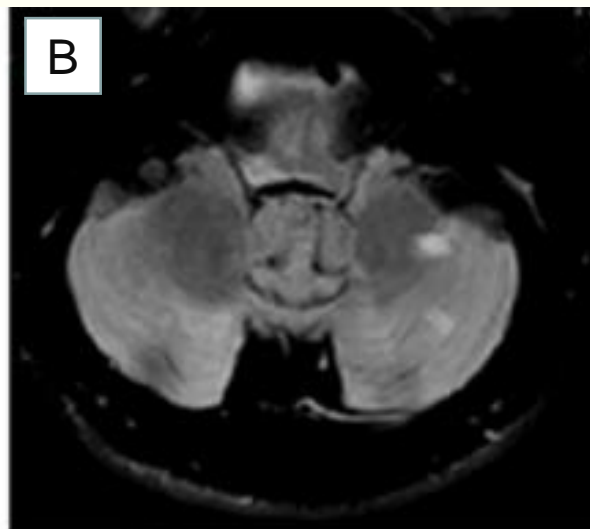
ضایعات **periventricular** که در مجاورت بطن های جانبی قرار دارند؛  
و ضایعات سفید عمیق (**DWM**) که در عمق **WM** هستند،  
و ضایعات **juxtacortical** که در قشر **wm** قرار دارند.

در این 55 بیمار مورد بررسی، 2658 ضایعه با توالی **DIR** تشخیص داده شده، در حالی که 2513 ضایعه با **FLAIR** و 2423 ضایعه با **T2W\_TSE** مشخص شده است.



تحلیل میانگین اندازه گیری تعداد ضایعات در نواحی مختلف مغز و مقایسه نسبی DIR در مقایسه با توالی های FLAIR و T2W

Region	DIR <sup>a</sup>	FLAIR <sup>a</sup>	T2W_TSE <sup>a</sup>	Relative ratio (%) <sup>c</sup>			
				DIR/FLAIR (%)	P value <sup>d</sup>	DIR/T2WI (%)	P value <sup>d</sup>
Infratentorial	5.1±7.37 (1) <sup>b</sup>	4.23±6.45 (0) <sup>b</sup>	4.56±6.8 (1) <sup>b</sup>	18	0.000*	10	0.001*
Periventricular	15.34±11.34 (14) <sup>b</sup>	15.18±11.16 (14) <sup>b</sup>	14.96±11.23 (14) <sup>b</sup>	1	0.14	3	0.009*
DWM	11.47±7.53 (10) <sup>b</sup>	11.69±7.75 (10) <sup>b</sup>	11.54±7.39 (10) <sup>b</sup>	-2	0.285	-1	0.83
Juxtacortical	15.20±8.61 (15) <sup>b</sup>	14.07±8.11 (13) <sup>b</sup>	12.83±7.71 (12) <sup>b</sup>	8	0.000*	18	0.000*
Intracortical	1.29±1.04 (1) <sup>b</sup>	0.5±0.71 (0) <sup>b</sup>	0.14±0.35 (0) <sup>b</sup>	2.53	0.000*	8.87	0.000*
Total	48.32±27 (41) <sup>b</sup>	45.69±25.57 (41) <sup>b</sup>	44.05±24.8 (41) <sup>b</sup>	6	0.000*	10	0.000*

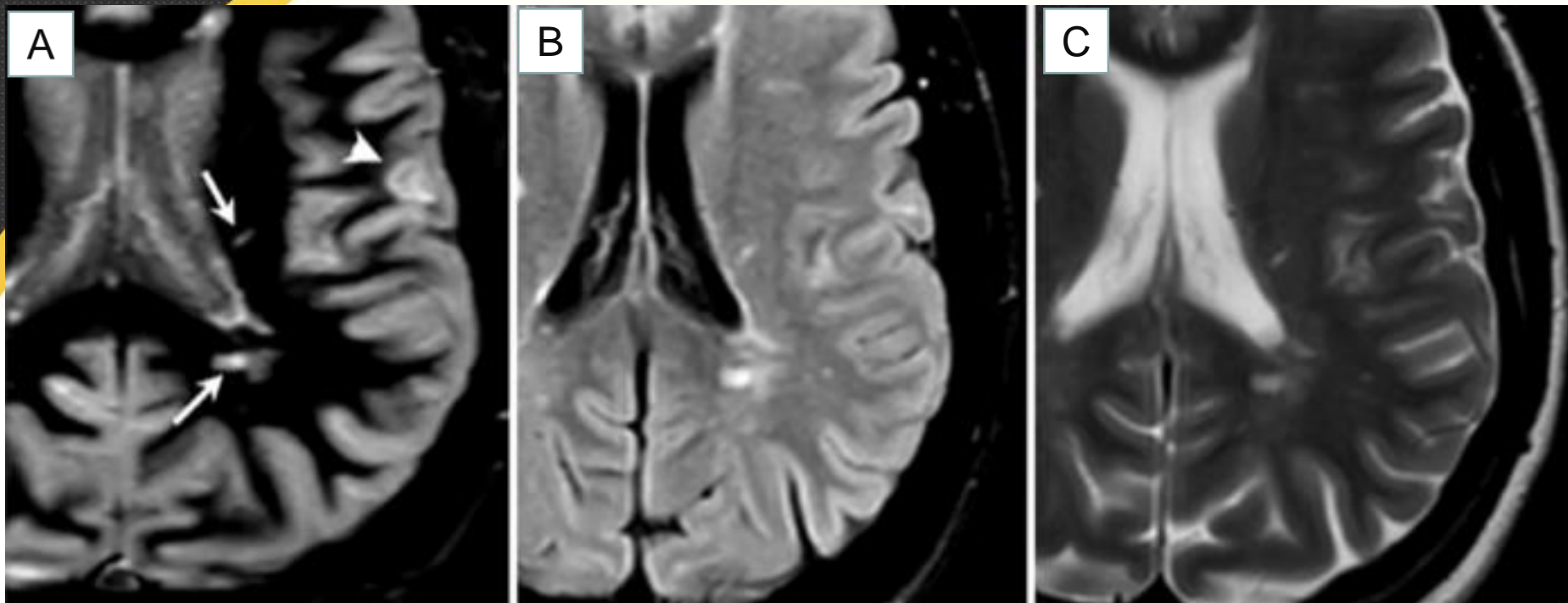


مرد 36 ساله مبتلا به **RRMS** دارای سه ضایعه در نیمکره سمت چپ مخچه و یک ضایعه کوچک در نیمکره راست مخچه است.

A → DIR

B → FLAIR

C → T2W\_TSE

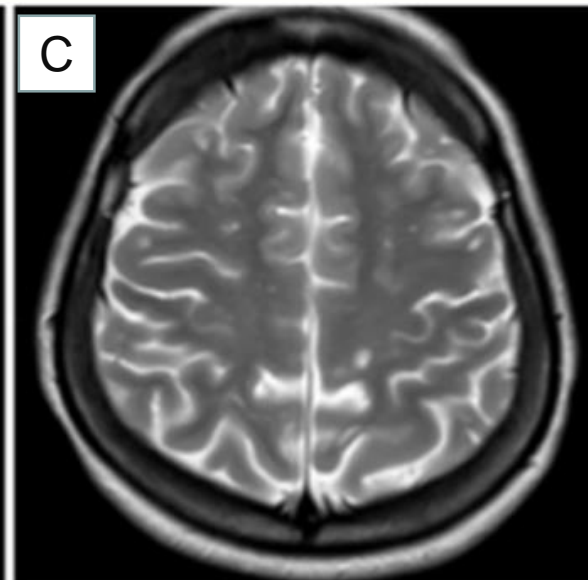
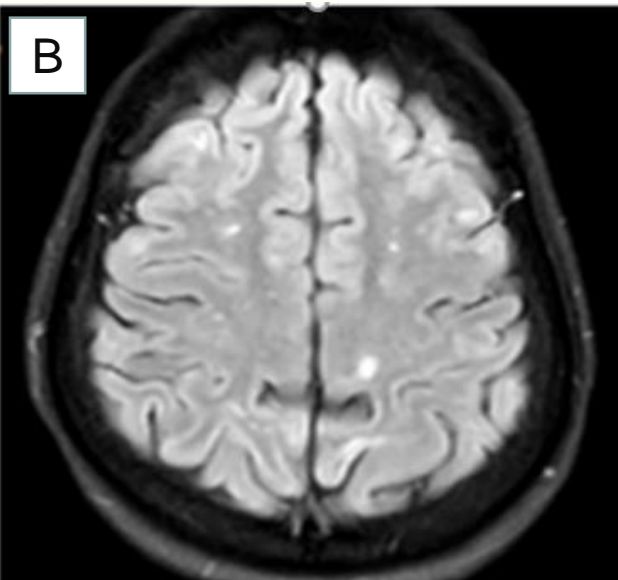
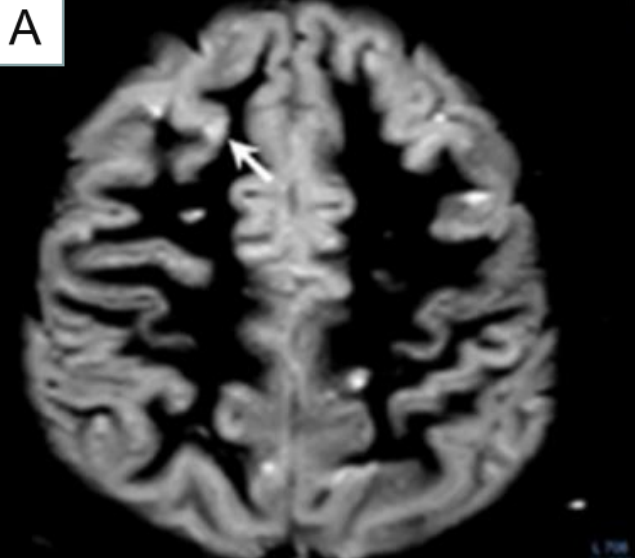


ضایعه در juxtacortical در لوب temporoparietal چپ، که بر روی تصویر DIR (A) روشن دیده میشود در مقایسه با (B) FLAIR و (C) T2W\_TSE  
(توجه شود که ضایعات periventricular (فلش) با کنتراست بهتر در تصویر DIR نیز مشهود است.)

DIR

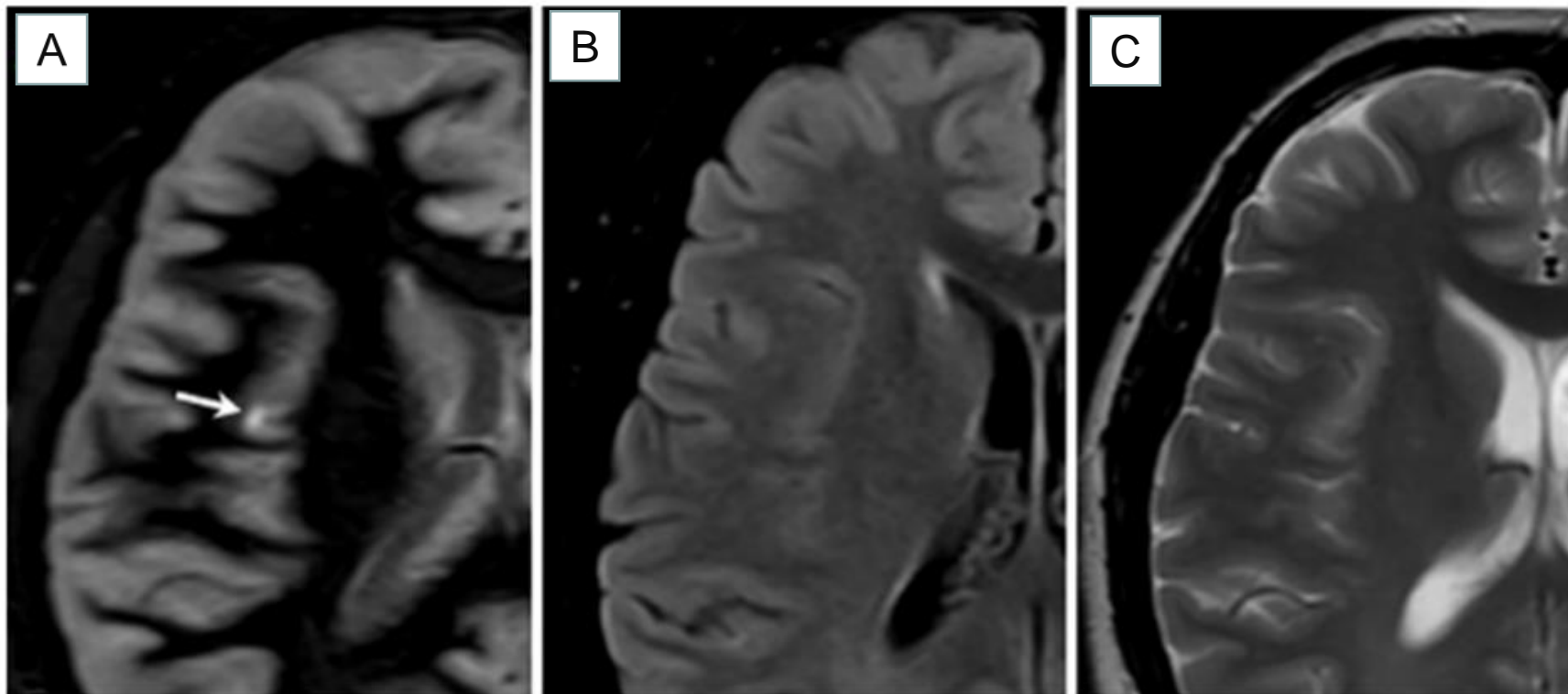
FLAIR

T2W\_TSE



خانم 36 ساله مبتلا به **SPMS** که دارای ضایعات متعددی در مناطق مختلف میباشد. ضایعه مشخص شده با فلش ضایعه ای در **juxtacortical** در قشر لوب راست قرار دارد که در **DIR** تصویر **A** در مقایسه با **FLAIR (b)** و **T2W\_TSE (C)** بهتر دیده میشود.





مرد 36 ساله با **SPMS** مبتلا به **diplopia** را با ضایعه ای در **intracortical** در کورتکس لوب **temporoparietal** راست، بر روی **DIR** (تصویر **a**) نشان داده شده است که بر روی **FLAIR** (تصویر **B**) و **T2W\_TSE** (تصویر **C**) دیده نمی شود.

## Conclusion:

تعداد قابل توجهی از ضایعات **MS** را می توان با توالی **DIR** تشخیص داد. بنابراین، توصیه شده است که کارشناسان رادیولوژی سکانس **DIR** را در پروتکل های **MR** معمولی برای بیماران **MS** انجام دهند.

همچنین **DIR** دارای کنتراست بهتری برای مشاهده **gray matter** دارا است، و میتوان از آن برای مشاهده **GM** بیماران دیگر نیز بکار برده شود.

## References:

- 1) Barkhof F, Rocca M, Francis G, van Waesberghe JH, Uitdehaag BM, Hommes OR, et al. Validation of diagnostic magnetic resonance imaging criteria for multiple sclerosis and response to interferon  $\beta$ 1a. *Annals of neurology*. 2003;53(6):718-24. DOI: 10.1002/ana.10551. PMID: 12783417.
- 2) Elnekeidy AM, Kamal MA, Elfatary AM, Elskeikh ML. Added value of double inversion recovery magnetic resonance sequence in detection of cortical and white matter brain lesions in multiple sclerosis. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2014;45(4):1193-9. DOI: 10.1016/j.ejrn.2014.06.010.
- 3) Minneboo A, Barkhof F, Polman CH, Uitdehaag BM, Knol DL, Castelijns JA. Infratentorial lesions predict long-term disability in patients with initial findings suggestive of multiple sclerosis. *Archives of neurology*. 2004;61(2):217-21. DOI: 10.1001/archneur.61.2.217. PMID: 14967769.





Thanks for your attention

Any questions

[Ali.abdolpoor@yahoo.com](mailto:Ali.abdolpoor@yahoo.com)