

## مقایسه سکانس‌های FLAIR و T1-weighted با تزریق ماده کنتراست MRI در ضایعات مننژیال\*

الهام شبیری<sup>۱</sup>؛ کیقباد قدیری<sup>۲</sup>؛ بهزاد تن قطاری<sup>۱</sup>؛ یوسف قلی‌پور<sup>۳</sup>؛ منصور رضایی<sup>۴</sup>؛ پرستو مجیدی پور<sup>۲\*</sup>

### چکیده

زمینه: به علت اهمیت ضایعات مغزی به ویژه ضایعات مننژ از نظر شیوع، گسترش روزافزون و عوارض نورولوژیک دائمی، استفاده از روش تصویربرداری MRI ضروری است. با توجه به ویژگی و حساسیت هر کدام از سکانس‌های T1-weighted و FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery) همراه با تزریق در ضایعات ایتراکرنیال، لازم است که مقایسه ای بین این دو سکانس در ضایعات مننژ صورت پذیرد. هدف تحقیق حاضر مقایسه این دو سکانس می‌باشد. بدیهی است که استفاده از سکانس مناسب در تشخیص سریع‌تر و دقیق‌تر کمک شایانی می‌کند.

روش‌ها: این مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی بود. جامعه مورد مطالعه، بیماران مراجعه‌کننده به بخش رادیولوژی بیمارستان امام رضا کرمانشاه در سال ۱۳۹۰، به مدت ۸ ماه و حجم نمونه تعداد ۴۹ نفر بود. برای جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی از فرم اطلاعاتی استفاده گردید. یافته‌های دو سکانس FLAIR و T1-weighted توسط دو متخصص رادیولوژی بررسی شدند. یافته‌ها با نرم‌افزار SPSS 16 و با استفاده از آزمون آماری مجذور کای دو تجزیه و تحلیل گردیدند.

یافته‌ها: میزان تشدید در ۲۱ بیمار در سکانس FLAIR در MRI با تزریق بهتر، در ۱۰ مورد مساوی و در ۱۸ مورد بدتر بود. تعداد، وضوح و میزان تشدید سکانس FLAIR در MRI با تزریق در تشخیص عفونت‌های مننژیال بهتر بود. در مقابل تعداد، وضوح و میزان تشدید سکانس T1 در MRI با تزریق در تشخیص ضایعات تومورال بهتر بود.

نتیجه‌گیری: استفاده از سکانس FLAIR با کنتراست در تشخیص زودرس عفونت‌های مننژیال کمک‌کننده است.

کلیدواژه‌ها: مننژیوت، تصویربرداری تشدید مغناطیسی، تومور

«دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۷»

۱. گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۲. مرکز تحقیقات عفونت‌های بیمارستانی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۳. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۴. گروه آمارزیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

\* عهده‌دار مکاتبات: کرمانشاه، سرخه لیژه، م.آ.د.ت امام رضا، مرکز تحقیقات عفونت‌های بیمارستانی، تلفن: ۰۸۳۱۴۲۶۲۱۸۹، همراه: ۰۹۱۸۳۵۵۳۰۰۴

Email: majidi.majidipour@gmail.com

\* این مقاله منتج از پایان نامه دانشجویی آقای یوسف قلی‌پور جهت اخذ درجه دکترای تخصصی رادیولوژی از دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه می‌باشد.

### مقدمه

جمعیت بوده است. درگیری مننژ با تومورها یک فرم افزایش‌یابنده در بیماران سرطانی بوده و منجر به مرگ و میر و عوارض بالایی می‌شود. در حدود ۵-۸ درصد بیماران سرطانی، درگیری مننژ پیدا می‌کنند (۴-۱). شایع‌ترین فرم تومورال مننژ، مننژیوماست که از

مننژیوت کشنده‌ترین بیماری عفونی در سیستم اعصاب مرکزی است که هر ساله باعث مرگ و میر تعداد زیادی از افراد در سرتاسر دنیا می‌گردد و براساس آخرین آمار در سال ۱۳۷۹ در ایران میزان بروز آن ۲/۲۳ در صد هزار نفر

سکانس T1-weighted با تزریق در ضایعات اینتراکرانیا ل و سکانس FLAIR با تزریق در ضایعات اکسترا آگزیا ل مانند ضایعات مننژ سودمندتر است. نتیجه مطالعات نشان داده است که سکانس FLAIR با تزریق در تشخیص مننژیت، التهاب و متاستازهای مننژ نسبت به سکانس T1-weighted با تزریق بهتر عمل می‌کند. نتیجه یک تحقیق نشان می‌دهد که سکانس با تزریق T1-weighted روش استاندارد در بررسی ضایعات اینتراکرانیا ل و متد حساس برای انفیلتراسیون لیتومننژ به‌وسیله تومورهاست. در مطالعه‌ای دیگر نتایج نشان داد که سکانس با تزریق FLAIR در بررسی مننژیت کارسینوماتوز مفیدتر است ولی سکانس با تزریق T1-weighted حساس‌ترین سکانس می‌باشد (۹-۱۳).

با توجه به این‌که بعد از تزریق ماده کنتراست داخل وریدی، مننژ نرمال در T1 می‌تواند به درجاتی تشدید (Enhancement) پیدا کند و این مسأله به‌خصوص در کودکان اشتباه‌برانگیز می‌باشد، بنابراین سکانس با تزریق FLAIR می‌تواند نقش کمکی و ارزنده‌ای در ضایعات مننژ ایفا نماید (۱ و ۱۱).

به‌علت اهمیت ضایعات مغزی به‌ویژه ضایعات مننژ از نظر شیوع، گسترش روزافزون و عوارض نورولوژیک دایمی، استفاده از روش تصویربرداری MRI ضروری بوده و با توجه به ویژگی و حساسیت هر کدام از سکانس‌های با تزریق T1-weighted و FLAIR همراه با تزریق در ضایعات اینتراکرانیا ل، لازم است که مقایسه‌ای بین این دو سکانس در ضایعات مننژ صورت پذیرد. بدیهی است که استفاده از سکانس مناسب در تشخیص بهتر، سریع‌تر و دقیق‌تر، کمک شایانی می‌کند. هدف از مطالعه حاضر مقایسه این دو سکانس بعد از تزریق ماده کنتراست در ضایعات مننژ می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی بود. جامعه مورد مطالعه بیماران مراجعه‌کننده به بخش رادیولوژی (واحد

لیتومننژ منشأ گرفته و ۲۵-۲۰ درصد تومورهای اولیه اینتراکرانیا ل را به خود اختصاص داده و میزان بروز آن ۷/۸ در صد هزار نفر جمعیت می‌باشد. بیشترین شیوع مننژیوم در دهه چهارم و پنجم زندگی است. این گروه سنی از افراد فعال جامعه می‌باشند که تشخیص به‌موقع و درمان ضایعه در آن‌ها آن باعث حفظ عملکرد نورولوژیکی و ارتقاء سطح سلامت می‌گردد. از عوارض بیماری‌های مننژ می‌توان به تشنج، فلج اعصاب کرانیا ل، ضایعات فوکال مغزی، هیدروسفالی و تغییرات شخصیتی اشاره نمود (۳-۶).

تشخیص مننژیت بر اساس علایم بالینی و آزمایش مایع مغزی-نخاعی (CSF= Cerebrospinal fluid) صورت می‌گیرد. اما بسیاری از بیماران با علایم بالینی، CSF نرمال دارند. بنابراین روشی که قابلیت تشخیص بیماری را در مراحل اولیه داشته باشد MRI (Magnetic resonance imaging) است که به‌علت حساسیت و ویژگی بالا در تشخیص بیماری‌های مغزی به‌طور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش تصویربرداری MRI در ضایعات تومورال مننژ بسیار مهم است چون آزمایشات سیتولوژیک CSF اغلب منفی کاذب بوده و گاهاً بیماران بدون علایم بالینی واضح هستند و یا علایم غیرمنتظره دارند (۶ و ۷).

امروزه به‌دلیل تشخیص سریع و دقیق و جلوگیری از به‌وجود آمدن عوارض وخیم، از MRI به‌طور وسیعی در ضایعات مننژیا ل استفاده می‌گردد. آنچه که مهم است استفاده از سکانس مناسب برای ضایعات متعدد مغزی همراه با تزریق ماده کنتراست وریدی است که دقت تشخیص را بالا برده و در تشخیص ضایعات، تعداد و محل آن‌ها بهتر، مفیدتر و حساس‌تر از تصاویر بدون کنتراست می‌باشد (۸-۱۲).

مطالعات متعددی ارزش تشخیصی سکانس‌های FLAIR (Fluid attenuated inversion recovery) و T1-weighted با کنتراست را در ضایعات اینتراکرانیا ل مورد ارزیابی قرار داده‌اند. مطالعات نشان داده است که

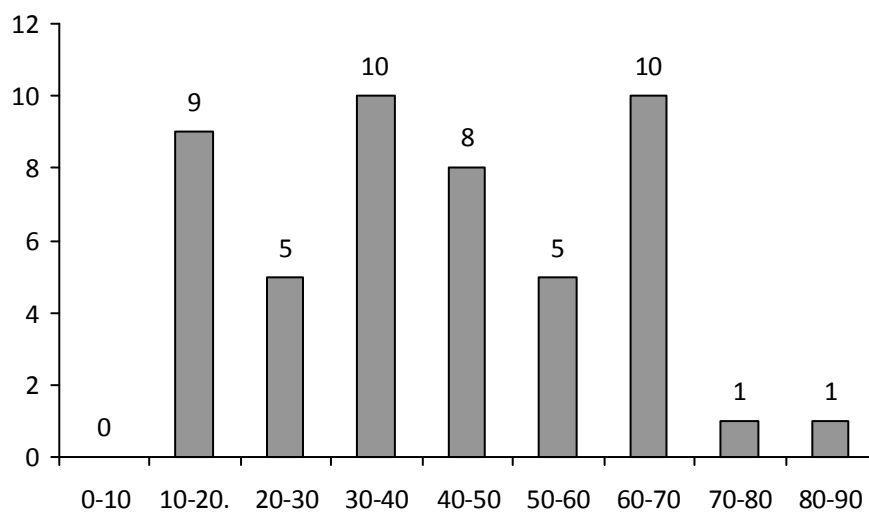
نظر میزان تشدید ضایعات براساس شدت سیگنال، مورد ارزیابی و مقایسه نهایی قرار گرفت. یافته‌ها به‌همراه اطلاعات حاصل از فرم اطلاعاتی شامل سن، جنس، نوع درگیری و شدت مننز، برای هر بیمار تکمیل شد. داده‌ها پس از کدگذاری وارد نرم‌افزار SPSS 16 شده و ضایعات مننز از نظر وضوح تصاویر بین دو سکانس بر اساس میزان تشدید با استفاده از آزمون آماری مجذور کای دو با هم مقایسه شدند.

### یافته‌ها

در مجموع مطالعه ما بر روی ۴۹ بیمار مشکوک به ضایعات مننز انجام شد. این بیماران بین ۸۳-۱۲ سال سن داشتند و میانگین سن آن‌ها ۴۲/۴۷ با انحراف معیار ۱۹/۰۴ سال بود. بیشترین فراوانی بیماران بین ۳۰-۴۰ سال و ۶۰-۷۰ سال و کم‌ترین آن‌ها مربوط به ۷۰-۸۰ سال و ۸۰-۹۰ سال بود (نمودار ۱).

۵۵/۱ درصد بیماران مرد و بقیه زن بودند. در مجموع ۵۷/۱ درصد بیماران تشخیص عفونی و ۴۲/۹ درصد آن‌ها تشخیص تومورال داشتند. از بین کشت‌های CSF، ۲۰/۴ درصد موارد باکتریال بودند. در MRI بدون تزریق در سکانس T1، ۲۶ مورد و در سکانس FLAIR، ۳۳ مورد

(MRI) بیمارستان امام رضا شهر کرمانشاه در سال ۱۳۹۰ بود. نمونه طی ۸ ماه و به‌صورت در دسترس وارد مطالعه شدند. همچنین از دستگاه MRI مدل فیلیپس و شدت میدان یک تسلا استفاده گردید. از نظر اخلاقی، MRI با داشتن اندیکاسیون توسط متخصص مربوطه درخواست گردیده و انجام سکانس اضافه FLAIR هیچ‌گونه هزینه اضافی و یا عوارض جانبی بر روی بیمار نداشت، همچنین اطلاعات بیماران هم به‌طور محرمانه باقی ماند. در روش نمونه‌گیری به‌صورت متوالی از میان بیمارانی که تحت تصویربرداری MRI با تزریق قرار گرفتند، بیماران با درگیری مننز انتخاب شدند. محاسبه حجم نمونه براساس فرمول مقایسه دو نسبت با اطمینان ۹۵ درصد و توان ۹۰ درصد و با فرض حساسیت ۳۴ و ۶۶ درصد در دو سکانس با توجه به مطالعات قبلی (۱۴) صورت گرفت و حجم نمونه تعداد ۴۹ نفر انتخاب گردید. در مرحله اول از بین بیمارانی که به هر علتی تحت تصویربرداری MRI با تزریق قرار گرفتند، بیماران با درگیری مننز (عفونت و یا تومور) انتخاب شدند و علاوه بر سکانس‌های T1W و T2W سکانس FLAIR نیز تهیه گردید. سپس تصاویر با تزریق FLAIR و T1-weighted ابتدا توسط رزیدنت رادیولوژی همکار پژوهش مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت. سپس توسط رادیولوژیست از



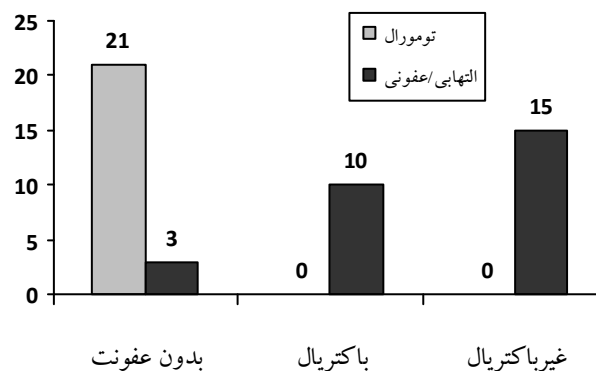
نمودار ۱- توزیع سنی بیماران مورد بررسی

تشخیص یافته‌های تومورال و عفونی نداشت. مقایسه کیفیت T1 و FLAIR در MRI بدون تزریق نشان داد که در مجموع اختلافی از نظر آماری بین این دو سکانس بر اساس تشخیص پاتولوژیک در مطالعه حاضر وجود ندارد (نمودار ۳).

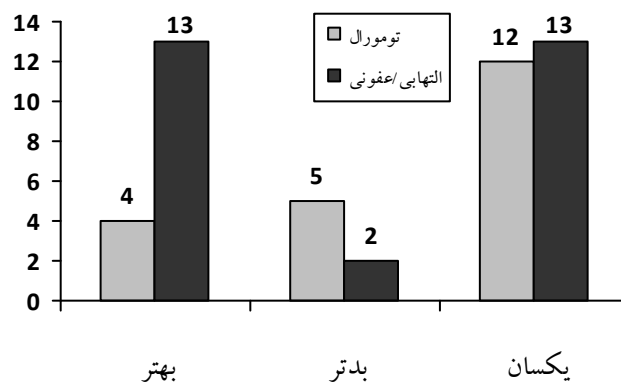
در MRI با تزریق میزان تشدید در T1 برای یافته‌های تومورال بیشتر بوده است ( $P < 0/01$ ). در مقابل میزان تشدید در سکانس FLAIR برای یافته‌های عفونی بیشتر بود که این اختلاف نیز از نظر آماری معنادار می‌باشد ( $P = 0/015$ ). در مجموع نیز مقایسه دو سکانس FLAIR و T1 با هم در MRI با تزریق نشان داد که سکانس FLAIR برای عفونت بهتر و برای ضایعات تومورال بدتر است و این اختلاف نیز معنادار می‌باشد ( $P < 0/001$ ).

یافته پاتولوژیک داشتند. بعد از تزریق در سکانس T1، ۳۶/۷ درصد تشدید زیاد و در سکانس FLAIR، ۴۰/۸ درصد تشدید زیاد داشتند. در مجموع از نظر کیفیت تشخیص، در MRI بدون تزریق ۵۱ درصد یکسان و در MRI با تزریق ۴۲/۹ درصد موارد بهتر بود. تفاوت معناداری از نظر مثبت بودن کشت بین دو گروه ضایعات تومورال و التهابی مشاهده شد ( $P < 0/01$ ) (نمودار ۲). تنها در ۳ مورد در نمونه‌های تومورال، کشت مثبت داشتیم که احتمالاً ناشی از خطاهای آزمایشگاهی بوده است.

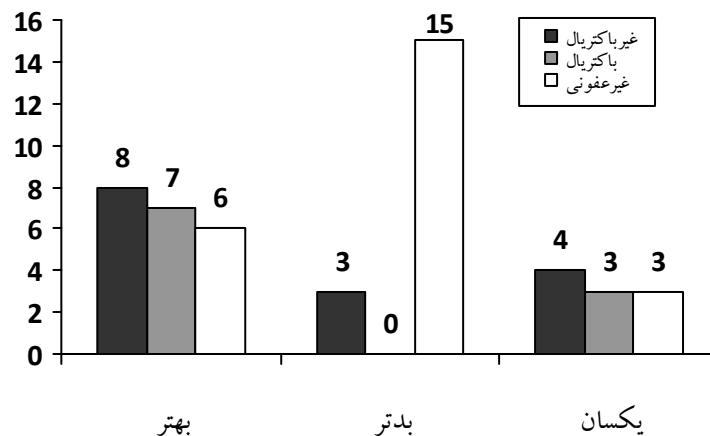
در MRI بدون تزریق، سکانس T1 برای تشخیص یافته‌های تومورال خوب بود ( $P < 0/01$ ). در مقابل سکانس FLAIR در MRI بدون تزریق تفاوت چندانی در



نمودار ۲- فراوانی عفونت بر اساس تشخیص پاتولوژی ( $P = 0/00$ )



نمودار ۳- فراوانی کیفیت سکانس FLAIR در مقایسه با T1 بر اساس تشخیص پاتولوژی در MRI بدون تزریق ( $P = 0/074$ )



نمودار ۴- فراوانی کیفیت سکانس FLAIR در مقایسه با T1 بر اساس عفونت در MRI با تزریق (P=۰/۰۰۶)

عروقی) بدتر از T1 بوده است و در مجموع برای همه نمونه‌ها بدون در نظر گرفتن تشخیص آن‌ها، اختلافی را بین دو سکانس قایل نمی‌شود. البته یکی از محدودیت‌های مطالعه جو، استفاده از توالی طول اکوهای متغیر در سکانس FLAIR بوده است، چرا که یک توالی اکوی بلند می‌تواند اثرات ترکیبی انتقال مغناطیسی ایجاد کند و به دنبال آن موجب کنتراست بهتر شود (۹).

ارکان (Ercan) و همکارانش نیز دریافتند که در MRI با تزریق، سکانس FLAIR در تشخیص عفونت‌های منزیال بهتر بوده است. این نتایج نیز با یافته‌های مطالعه ما مشابه بوده است. آن‌ها دلیل این برتری را این‌گونه تفسیر کردند که به دلیل تضعیف شدت سیگنال CSF، تمایز ضایعات کرائیال به‌ویژه ضایعات منزیال به وضوح مشخص می‌شود. علاوه بر این، از آنجایی که جریان خون با سرعت پایین معمولاً در تصاویر سکانس FLAIR در MRI با تزریق هاپیر اینتنس نمی‌شوند اما در تصاویر T1 این اتفاق می‌افتد، به همین دلیل سکانس FLAIR در تشخیص ضایعات منز و عروق کورتیکال بیشتر کاربرد دارد که با نتایج تحقیق حاضر همخوان می‌باشد (۱۰).

گریفیث (Griffiths) و همکارانش نیز مشخص کردند که در MRI با تزریق، سکانس FLAIR برای مشاهده ضایعات لپتومننژ بهتر است که این یافته مشابه نتایج

مقایسه سکانس FLAIR با T1 در MRI با تزریق براساس کشت CSF (نمودار ۴) نیز به ما نشان داد که سکانس FLAIR برای عفونت بهتر بوده است که این اختلاف نیز از نظر آماری معنادار است (P=۰/۰۰۶).

## بحث

مطالعه حاضر جهت بررسی مقایسه‌ای سکانس‌های MRI FLAIR و T1-weighted با تزریق ماده کنتراست در ضایعات منزیال انجام شده است. نتایج مطالعه نشان داد سکانس‌های MRI FLAIR در ضایعات عفونی مفیدتر بوده و T1-weighted در ضایعات غیر عفونی بهتر عمل می‌کنند.

نتایج مطالعات جو (Goo) و همکارانش نشان داد که در MRI با تزریق، در کل تشدید ضایعات در سکانس FLAIR با سکانس T1 اختلافی نداشته است که با نتایج مطالعه حاضر همخوان نمی‌باشد، زیرا نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سکانس FLAIR در مجموع از سکانس T1 در MRI با تزریق بهتر است. البته در بررسی دقیق‌تر نتایج مطالعه جو درمی‌یابیم که در این مطالعه نیز تشدید ضایعات به تفکیک در ضایعات خارج محوری (منزیت، سابدورال هماتوم و متاستاز لپتومننژ) در سکانس FLAIR بهتر بوده و در ضایعات داخل محوری (تومور و ضایعات

ناشی از حجم کم نمونه (۱۰ بیمار) باشد، همچنین آن‌ها در مطالعه خود اختلاف دو سکانس را در دو حالت زودرس و تأخیری مورد بررسی قرار دادند اما در مطالعه حاضر مشخص نیست که از چه سکانسی استفاده شده است به همین دلیل قادر به توضیح علت اصلی اختلاف نتایج نیستیم چرا که نتایج ما با این مطالعه در سکانس‌های زودرس مشابه و در سکانس‌های تأخیری متفاوت است (۱۲).

نتایج مطالعه گالاسی (Galassi) نیز کاملاً مشابه نتایج مطالعه حاضر بود. آن‌ها دریافتند که سکانس FLAIR در MRI با تزریق از سکانس T1 در تشخیص ضایعات مننژ بهتر است. آن‌ها همچنین دریافتند که تشدید ضایعات در سکانس FLAIR بیشتر از T1 بوده که در مطالعه ما نیز این اختلاف معنادار بود (۸).

کازوهیرو (Kazohiro) و همکارانش نیز نشان دادند که در MRI با تزریق، گرچه سکانس FLAIR در نشان دادن خود تومور از سکانس T1 بدتر است ولی در نشان دادن اطراف تومور می‌تواند بهتر عمل کند. به دلیل این که در مطالعه ما در این مورد بحثی نشده است قادر به بررسی آن نیستیم ولی در مجموع نتیجه این مطالعه در مورد خود ضایعه تومورال با آن چه ما بدان دست یافتیم مشابه است (۱۶).

اونر (Oner) و همکارانش متوجه شدند که در MRI با تزریق، سکانس FLAIR در مقایسه با T1 در تشخیص منژیوما که از ضایعات خارج محوری است، بدتر می‌باشد که این یافته نه تنها با نتایج مطالعه ما که در آن، این سکانس را برای ضایعات خارج محوری بهتر می‌داند، متفاوت است بلکه با بسیاری از مطالعات دیگر نیز فرق دارد، به گونه‌ای که اونر و همکارانش توجیهی برای این اختلاف نداشتند و ما نیز نتوانستیم توجیهی برای این موضوع بیابیم (۱۷).

اسپلندیانی (Splendiani) نیز در مطالعه خود مشخص کرد که سکانس FLAIR در MRI با تزریق، در تشخیص عفونت‌های باکتریایی و غیرباکتریایی بهتر از سکانس T1

حاصل از پژوهش حاضر می‌باشد. مشکل مطالعه گریفیت کم بودن حجم نمونه (۱۰ نفر) و نیز عدم تفکیک نوع ضایعات بوده است که این دو مشکل در مطالعه حاضر به بهترین نحو برطرف شده است (۱۳).

ژنگ (Zheng) و همکارانش نیز در مطالعه‌ای که بر روی ۱۰۴ بیمار انجام داده بودند مشخص کردند که در MRI با تزریق، در سکانس T1 ضایعات بیشتری نسبت به سکانس FLAIR مشاهده می‌شود که البته در نگاه اول با آنچه ما به دست آورده‌ایم متفاوت به نظر می‌رسد، اما با قدری تأمل در جزئیات نتایج و شرایط نمونه‌های این مطالعه در خواهیم یافت که شباهت‌های زیادی بین دو مطالعه وجود دارد. در این مطالعه ۴ ضایعه فقط در سکانس FLAIR و در مقابل ۷ ضایعه فقط در T1 رؤیت شده بود. ژنگ دریافت که ضایعاتی که در نیمکره‌های مخچه یا بطن چهارم و در کل در قسمت‌های عمقی قرار دارند در سکانس T1 و آن‌هایی که سطحی‌تر هستند مثل ضایعات بطن‌های جانبی و منژیال در سکانس FLAIR بهتر دیده می‌شوند. از این نظر مطالعه ما نتایج مشابه با مطالعه ژنگ دارد ولی با توجه به این که نمونه‌های مطالعه وی از بین بیماران دارای ضایعه تومورال انتخاب شده بودند، نتیجه نهایی دو مطالعه با هم متفاوتند (۱۵).

سیتو (Sitoh) و همکارانش نیز دریافتند که سکانس FLAIR در MRI با تزریق در مقایسه با سکانس T1 در تشخیص ضایعات عفونی اختصاصی‌تر هستند. این نکته نیز به نوعی می‌تواند یافته‌های مطالعه ما را تأیید کند ولی برای بررسی بهتر باید حساسیت و اختصاصیت سکانس FLAIR را با T1 در MRI با تزریق، در مطالعات بعدی بیشتر مدنظر داشت (۱۱).

در مطالعه کرمر (Keremer) و همکارانش مشخص شد که سکانس FLAIR در MRI با تزریق در تشخیص ضایعات عفونی لپتومنژ بهتر از T1 می‌باشد که این نتیجه با آنچه ما به دست آوردیم مشابه است ولی آن‌ها همچنین دریافتند که در مورد ضایعات تومورال نیز سکانس FLAIR بهتر است. البته این اختلاف می‌تواند

عمل می‌کند که این نتیجه با یافته‌های ما مطابقت دارد (۷).  
 FLAIR برای یافته‌های عفونی بیشتر بود. در مجموع نیز مقایسه دوسکانس FLAIR و T1 با هم در MRI با تزریق نشان داد که سکانس FLAIR برای عفونت بهتر و برای ضایعات تومورال بدتر می‌باشد. در مجموع به‌عنوان نتیجه نهایی، استفاده از سکانس FLAIR با کنتراست در تشخیص زودرس عفونت‌های مننژیال کمک‌کننده است ولی T1 در ضایعات توموری میزان تشدید بیشتری دارد.

### تشکر و قدردانی

از کلیه بیماران و کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

### نتیجه‌گیری

در MRI بدون تزریق، سکانس T1 برای یافته‌های تومورال خوب بوده است در مقابل سکانس FLAIR در MRI بدون تزریق تفاوت چندانی در تشخیص یافته‌های تومورال و عفونی نداشته است. مقایسه کیفیت FLAIR و T1 در MRI بدون تزریق نشان داد که در مجموع، اختلافی از نظر آماری بین این دو سکانس بر اساس تشخیص پاتولوژیک در مطالعه ما وجود ندارد. در MRI با تزریق، میزان تشدید در T1 برای یافته‌های تومورال بیشتر بود. در مقابل میزان تشدید در سکانس

### References

- Ghaemi E, Mohammadian S, Abdilmohammadi L, Mansourian AR, Behnampour N, Tondkar R. [Clinical and paraclinical findings in 100 suspicious meningitis patients (Persian)]. J Gorgan Uni Med Sci. 2001;3(1):17-23.
- Kanani SH, Moradi GH. [Epidemiological survey of acute meningitis in Kurdistan province from 1381 to the end of 1383 (Persian)]. SJKU. 2005;10(2):49-54.
- Bradley WG. Neurology in clinical practice. 4<sup>th</sup> ed. Butterworth-Heinemann. 2004;1476.
- Roland LP, Merritts Neurology. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005;140-386-464.
- Hatamian HR, Sobhani AR, Emamhadi MR. [A six year review of meningioma in Rasht porsina hospital (Persian)]. Journal of Gilan University of Medical Sciences. 2004;(49)13:39-45.
- Farrokhi MR, Ansari Z. [Recurrence of intracranial meningioma and its contributive factors. A 20-year study (Persian)]. Tehran University Medical Journal. 2007;64(12):91-6.
- Splendiani A, Puglielli E, De Amicis R, Necozone S, Masciocchi C, Gallucci M. Contrast-enhanced FLAIR in the early diagnosis of infectious meningitis. Neuroradiology. 2005;47(8):591-8.
- Galassia W, Phuttharaka W, Hesselinka J, RHealya JF, Dietricha RB, Imbesia SG. Intracranial meningeal disease: comparison of contrast-enhanced MRI with FLAIR and fat-suppressed T1-weighted sequences. AJNR Am Neuroradiol. 2005; 26(3): 553-9.
- GOO HW, Choi CG. Post-contrast FLAIR MR imaging of the brain in children: normal and abnormal intracranial enhancement. Pediatr Radiol. 2003;33(12):843-9.
- Ercana N, Gultekina S, Celika H, Talia TE, Onera Y, Erbas G. Diagnostic value of contrast-enhanced FLAIR MRI of intracranial metastases. AJNR Am Neuroradiol. 2004;25(5):761-5.
- Parmar H, Sitoh YY, Anand P, Chua V, Hui F. Contrast-enhanced FLAIR imaging in the evaluation of infectious leptomenigeal disease. Eur J Radiol. 2006;58(1):89-95.
- Kremer S, Abu Eid M, Bierry G, Bogorin A, Koob M, Dietemann JL, et al. Accuracy of delayed post-contrast FLAIR MR imaging for the diagnosis of leptomenigeal infectious or tumoral diseases. J Neuroradiol. 2006;33(5):285-91.
- Griffiths PD, Coley SC, Romanowski CA, Hodgson T, Wilkinson ID. Contrast enhanced FLAIR imaging for leptomenigeal disease in children. AJNR Am J Neuroradiol. 2003; 24(4):719-23.
- Sanjay KS, Jacob M, Norman EL, Lawrence EG. Intracranial leptomenigeal metastases: Comparison of depiction at FLAIR and contrast-enhanced MR imaging. Radiology. 2000;17(1):50-3.
- Zhou ZR, Shen TZ, Chen XR, Peng WJ. Diagnostic value of contrast-enhanced fluid-attenuated inversion-recovery MRI for intracranial tumors in comparison with post-contrast T1W spin-echo MRI. Chin Med J (Engl). 2006;119(6):467-73.
- Kazuhiro T, Yoshiyuki M, Junichi H. Preliminary evaluation of fluid-attenuated inversion-recovery MRI in the diagnosis of intracranial tumors. AJNR Am J Neuroradiol. 1996;17(6):1081-6.
- Oner AY, Tokgöz N, Tali ET, Uzun M, Isik S. Imaging meningioma: Is there a need for post-contrast FLAIR. Clin Radiol. 2005;60(12):1300-5.