

## ارزش تشخیصی تصویربرداری ام-آر اوروگرافی دینامیک در کودکان مبتلا به عفونت ادراری

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۱۵

### چکیده

ویدا ضرابی<sup>۱</sup>

ثمیله نوربخش<sup>۲\*</sup>، ناهید رحیمزاده<sup>۳</sup>

کاوه صمیمی<sup>۴</sup>، مهیار غفوری<sup>۴</sup>

علی جعفریان<sup>۵</sup>، آذر دخت طباطبائی<sup>۶</sup>

۱- گروه رادیولوژی، ۲- عفونی کودکان

مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی کودکان،

دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۳- کلیه کودکان، ۴- گروه رادیولوژی

دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۵- گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران،

تهران، ایران.

۶- میکروبی‌شناسی، مرکز تحقیقات بیماری‌های

عفونی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تهران،

تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، ستارخان نیاش مجتمع رسول اکرم (ص) طبقه چهارم، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی کودکان  
تلفن: ۶۶۵۱۶۰۴۹  
email: Samileh\_noorbakhsh@yahoo.com

### مقدمه

عفونت‌های دستگاه ادراری (UTI) Urinary Tract Infections یکی از عفونت‌های شایع در شیرخواران و کودکان می‌باشد. عفونت ادراری در کودکان غالباً ناشی از آنومالی‌های دستگاه ادراری می‌باشد. عوارض وخیمی ناشی از تأخیر تشخیص این آنومالی‌ها در کودکان ایجاد می‌شود، با توجه به این‌که اکثریت کودکان مبتلا به عفونت ادراری علامت‌دار در دهه اول عمر قرار دارند، بنابراین این گروه از بیماران در معرض پیدایش اسکار در کلیه و عوارض احتمالی بعدی به‌صورت مختل شدن رشد، هیپرتانسیون شریانی، پروتینوری، ایزوستنوری و در نهایت نارسایی مزمن کلیه می‌باشند.<sup>۱،۲</sup> با توجه به غیراختصاصی بودن پارامترهای بالینی به‌ویژه در نوزادان و شیرخواران

**زمینه و هدف:** عفونت ادراری کودکان منجر به اسکار و صدمه دائمی کلیه می‌شود. تعیین ارزش تشخیصی ام-آر اوروگرافی دینامیک در آنومالی‌های ادراری کودکان مبتلا به عفونت ادراری در مقایسه با روش‌های تشخیصی متداول (روتین) هدف مطالعه بود. **روش بررسی:** این مطالعه مورد-شاهدی به روی ۱۹۰ بیمار مبتلا به عفونت ادراری بستری در بخش کودکان بیمارستان رسول اکرم (۱۳۸۸-۱۳۸۶) انجام شد. مقایسه بیماران مبتلا به عفونت ادراری با دو روش تشخیصی تصویربرداری شامل گروه ام-آر (بیمار) و روش‌های تصویربرداری متداول (شاهد) انجام شد. **یافته‌ها:** موارد غیرطبیعی به ترتیب برای اولتراسونوگرافی ۳۲٪، عکس ساده ۹٪، اوروگرافی داخل وریدی ۲۶٪، وی‌سی یو جی ۵۴٪، اسکن ۷۶٪، ام-آر ۴۳٪ بود. موارد غیرطبیعی اوروگرافی داخل وریدی بین دو روش اسکن و ام-آر هم‌خوانی و ارتباط قوی داشت. (کاپا=۰/۷۵). عکس ساده و سونوگرافی در موارد غیرطبیعی اسکن و ام-آر نتایج یکسان داشت. (P=۰/۱۲۱) ام-آر با نتایج وی‌سی‌یو جی و اوروگرافی داخل وریدی ارتباط زیاد اما بدون ارتباط با نتایج سونوگرافی بود. **نتیجه‌گیری:** اسکن غیرطبیعی در ۷۶٪ (۳/۵ سال) کودکان مبتلا به عفونت ادراری ناشی از موارد غیر انسدادی (ریفلاکس) ام-آر در ۴۳٪ بیماران کم‌سن‌تر و هم‌خوانی قوی با اوروگرافی داخل وریدی و وی‌سی‌یو جی، که انسداد و اسکار ناشی از آنومالی‌های دستگاه ادراری را مطرح می‌کرد. ضعف تکنیک سونوگرافی در تشخیص آنومالی‌ها در مقایسه با ام-آر محتمل است. استفاده وسیع ام-آر در تشخیص آنومالی‌های کلیوی به ویژه در سنین پایین کمک‌کننده است. هزینه بالا و نیاز به استفاده از داروهای خواب‌آور هنوز از مشکلات ام-آر است.

**کلمات کلیدی:** عفونت ادراری، رفلکس مثانه به‌حالب، آنومالی دستگاه ادراری، وی‌سی‌یو جی ام‌آر یو، اوروگرافی داخل وریدی، دی‌ام‌اس اسکن.

کم‌سن نیز یافته‌های آزمایشگاهی از نظر شناسایی محل دقیق عفونت، استفاده از اسکن دی‌مر کاپتو سوکسینیک اسید (DMSA) آغشته به رادیوایزوتوپ به‌عنوان یک روش بسیار مطمئن، انتخابی و به‌عنوان یک استاندارد طلایی در شناسایی و ارزیابی وضعیت پارانشیم کلیه در مرحله حاد بیماری و نیز در پی‌گیری‌های بعدی پیشنهاد شده است.<sup>۳،۴</sup> بعد از روش‌های قدیمی‌تر مثل عکس ساده کلیه و مثانه (KUB) و اوروگرافی داخل وریدی (IVP)، روش انتخابی اولترا سونوگرافی می‌باشد که آناتومی مجاری ادراری با آن قابل تشخیص است اما فونکسیون کلیه قابل بررسی نمی‌باشد.<sup>۵،۶</sup> در IVP آناتومی و فونکسیون کلیه قابل بررسی می‌باشد. اسکن DMSA اگرچه روش مناسبی است ولی استفاده از اشعه و مواد حاجب از اشکالات آن

آر اوروگرافی دینامیک MRU (گروه مورد) و گروه کنترل (روش‌های معمول) مثل اسکن DMSA و سونوگرافی و اوروگرافی داخل وریدی و ... مقایسه گردید. سونوگرافی به وسیله دستگاه ESAOTI (ایتالیا) و پروب ۳/۵ مگاهرتز صورت گرفت. ام-آر اوروگرافی ۱/۵ تسلا My Lab-70 (فیلیپس ژاپن)، KUB، IVP، VCUG، DMSA با دستگاه زیمنس (آلمان) انجام گرفت. تعداد ۱۹۰ کودک مبتلا به عفونت ادراری در بخش کودکان بستری و مورد بررسی اولیه قرار گرفتند. ۹۵ بیمار در گروه کنترل توسط متخصصین کودکان ابتدا مورد بررسی‌های معمول اولیه و سپس اسکن کلیه و در صورت نیاز VCUG قرار گرفتند. گروه مورد، شامل ۹۵ بیماری بود که بعد از اقدامات تشخیصی اولیه در صورت نیاز به اقدامات تشخیصی تکمیلی، برایشان MRU انجام شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویراست ۱۱/۵ انجام شد. برای مقایسه متغیرهای کیفی از آزمون  $\chi^2$ ، برای مقایسه داده‌های کمی از آزمون همبستگی و برای مقایسه میانگین داده‌های کمی در دو گروه بیماران از آزمون Student's t-test استفاده شد، مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در جدول-۱ نتایج تصویربرداری در کل بیماران نشان داده شده است. مشخصات بیماران گروه MRU، از ۹۴ بیمار مورد مطالعه ۲۴/۵٪ (۲۳ نفر) مذکر و ۷۵/۵٪ (۷۱ نفر) مونث بودند. میانگین سنی بیماران ۳/۲۳±۳/۵۹ سال بود. انجام VCUG در این گروه از بیماران در ۱۶ نفر نیاز بود که ۵۰٪ آنان طبیعی و بقیه غیرطبیعی و ریفلاکس گزارش شد (جدول ۲). بیماران گروه اسکن DMSA (کنترل)، بین شش ماه تا ۱۲ سال، میانگین سنی ۳/۲۰±۳/۵۳ سال، ۱۶/۱٪ (۱۵ نفر) مذکر و ۸۳/۹٪ (۷۸ نفر) مونث بودند. ۳۸/۱٪ (۲۴ نفر) از بیماران در فصل بهار، ۲۵/۴٪ (۱۶ نفر) در تابستان، ۱۲/۷٪ (هشت نفر) در پاییز و ۲۳/۸٪ (۱۵ نفر) در زمستان به بیمارستان مراجعه نمودند. میانگین سن بین دو گروه MRU (۳/۳۴۷) و DMSA scan (۳/۵۱۵) مقایسه گردید که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P=0/7$ ). میانگین سن در بیمارانی که تصویربرداری طبیعی داشتند در مقایسه با موارد غیر طبیعی اختلاف واضحی نداشت. برای MRU و KUB اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P=0/006$ ،  $P=0/007$ ). مقایسه MRU و DMSA scan: میانگین سنی بیماران گروه مورد و

می‌باشد در گزارشات اخیر ذکر شده که ام-آر اوروگرافی دینامیک (MRU) مانند اسکن DMSA از روش‌های مناسب بوده و می‌تواند فونکسیون و آناتومی کلیه را مشخص نماید. به نظر می‌رسد در بررسی عفونت‌های کلیوی و ریفلاکس و بیماری‌های انسدادی کلیه روش مناسبی باشد.<sup>۷-۹</sup> مطالعات متعدد انجام شده در سال‌های اخیر به روی کودکان مبتلا به پیلونفریت حاد بیانگر توانایی قابل توجه اسکن DMSA و یا MRU در شناسایی گرفتاری پارانشیم کلیه می‌باشد. بازبینی متون پزشکی بیان‌گر دایمی‌شدن و تبدیل‌شدن تغییرات کورتکس کلیه در مراحل حاد بیماری به اسکار در ۵۳٪-۳۶٪ بیماران در اسکن DMSA بعدی می‌باشد.<sup>۸-۱۳</sup> علی‌رغم گزارشات متعدد در مورد تاثیر دراز مدت عفونت روی پارانشیم کلیه، مطالعات اندکی در مورد یافته‌های طولانی‌مدت در کودکان مبتلا به پیلونفریت حاد توسط سنتی گرافی وجود دارد. در تالیفات اخیرا اهمیت تکنیکی‌های متعدد تصویربرداری و نیز تاثیر آنتی‌بیوتیک پروفیلاکسی مورد شک قرار گرفته است.<sup>۱۴-۱۶</sup> عفونت ادراری در کودکان ایرانی شایع و پیلونفریت از علل مهم بستری به ویژه در سنین پایین‌تر از پنج سال است.<sup>۱۷، ۳</sup> هدف اصلی ما تعیین فراوانی آنومالی‌های ادراری کودکان مبتلا به عفونت ادراری با MRU و مقایسه آن با روش‌های متداول قبلی (راديوگرافی ساده کلیه و مثانه و DMS-اسکن کلیه و Voiding (Cysto Urethero Gram (VCUG) این مطالعه یک پژوهش تحلیلی-مشاهده‌ای و به صورت مقطعی بود که به صورت آینده‌نگر و به منظور تعیین فراوانی گرفتاری پارانشیم کلیه در کودکان مبتلا به پیلونفریت حاد یک‌سال پس از شروع عفونت انجام گردید.

### روش بررسی

این مطالعه مقطعی مورد-شاهدی به روی ۱۹۰ کودک مبتلا به عفونت ادراری در بخش کودکان مجتمع رسول اکرم (ص) در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۶ با تایید کمیته اخلاق در مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی کودکان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. با نظر پزشک مسئول بیماران با عفونت ادراری اثبات شده با روش‌های استاندارد<sup>۳</sup> انتخاب شدند. بررسی‌های تصویربرداری انجام شد و برای هر بیمار پرسشنامه شامل مشخصات فردی و تعداد عفونت‌های ادراری قبلی و نتایج روش‌های معمول تصویربرداری درج گردید. بعد از اقدامات تشخیصی اولیه بیماران در دو گروه ام-

شاهد، MRU (۳/۲۳ و ±۳/۵۹) و DMSA اسکن (۳/۲۰ و ±۳/۲۰) تفاوت معنی داری وجود نداشت (P=۰/۹) (جدول ۴). در جدول ۴ مقایسه نتایج MRU با اسکن DMSA و سایر روش‌های تصویربرداری متداول نشان داده شده است. بین دو گروه MRU (۲/۸ نفر) و اسکن (۰/۱۴ نفر) تعداد افرادی که KUB غیر طبیعی داشتند تفاوت معنی داری وجود نداشت (P=۰/۱۲۱). بین گروه MRU (۳۰/۹۴ نفر) و اسکن (۳۳/۹۴ نفر) تعداد افرادی که سونوگرافی غیر طبیعی داشتند تفاوت معنی داری وجود نداشت (P=۰/۷۵). افرادی که KUB غیر طبیعی داشتند بین دو گروه با MRU (۲/۸ نفر) و اسکن (۰/۱۴ نفر) غیر طبیعی تفاوت معنی داری وجود نداشت (P=۰/۱۲۱) (جدول ۴). افرادی که IVP غیر طبیعی داشتند بین دو گروه با MRU (۰/۵ نفر) و اسکن (۴/۱۰ نفر) غیر طبیعی تفاوت معنی داری وجود نداشت

جدول-۱: نتایج تصویربرداری در بیماران

نوع تصویربرداری	غیر طبیعی تعداد(درصد)	طبیعی تعداد(درصد)
سونوگرافی	۶۰(۳۱/۶)	۱۳۰(۶۸/۴)
VCUG	۳۸(۵۴/۳)	۳۲(۴۵/۷)
MR اوروگرافی دینامیک	۴۱(۴۳/۲)	۵۴(۵۶/۸)
اوروگرافی داخل وریدی	۴(۲۶/۷)	۱۱(۷۳/۳)
اسکن دی‌مر کاپتو سوکسینیک اسید	۵۹(۷۵/۶)	۱۹(۲۴/۴)

VCUG =Voiding Cysto Urethro Gram

جدول-۲: مقایسه بین ام-آر اوروگرافی دینامیک (MRU) با سونوگرافی و ویدینگ سیستو اورتروگرام VCUG

نوع تصویربرداری	سونوگرافی			ویدینگ سیستو اورتروگرام		
	طبیعی	غیر طبیعی	مجموع	P*	طبیعی	غیر طبیعی
MR طبیعی	۴۵	۹	۵۴	۰/۰۵*	۸	۲
اوروگرافی غیر طبیعی	۲۳	۱۸	۴۱		۰	۶
دینامیک						
مجموع	۶۸	۲۷	۹۵		۱۰	۸

\*آزمون آماری آیزن، مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار می‌باشد.

جدول-۳: مقایسه سن بیماران بر اساس نوع تصویربرداری

نوع تصویربرداری	تعداد بیمار	میانگین سن	انحراف معیار	P*
سونوگرافی کلیه	۱۰۹	۳/۳۵	۳/۳۸	۰/۶
اسکن دی‌مر کاپتو سوکسینیک اسید	۱۹	۲/۰۵	۲/۵۶	۰/۰۸
MR اوروگرافی دینامیک	۵۰	۴/۱۰	۳/۷۳	۰/۰۰۷*
اوروگرافی داخل وریدی	۹	۳/۹۴	۱/۵۳	۰/۵
عکس ساده کلیه و مثانه	۲۰	۲/۸۰	۳/۳۱	۰/۰۰۶*
غیر طبیعی	۲	۰/۵۰	۰/۰۰	

\*آزمون آماری آیزن، مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار می‌باشد.

جدول ۴: مقایسه نتایج MR اوروگرافی دینامیک با روش‌های تصویربرداری متداول

نوع تصویر برداری		سونوگرافی			ویدینگ سیستو اورتروگرام			عکس ساده کلیه و مثانه			اوروگرافی داخل ویدی		
پ	ن	پ	ن	پ	ن	پ	ن	پ	ن	پ	ن	پ	ن
MR اوروگرافی دینامیک	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
اسکن دی‌مرکاپتوسوکسینیک اسید	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶

\*آزمون آماری آیز، مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشد.

## بحث

پایین‌تر در مقایسه با چهار سال موارد نرمال  $P=0/007$  مشاهده شد. بین نتایج MRU با سونوگرافی تفاوت واضحی وجود داشت ( $P=0/05$ ) که ضعیف تکنیکی سونوگرافی در تشخیص آنومالی‌های ادراری کودکان کم سن عامل آن باشد. رابطه و هم‌خوانی خوبی بین نتایج دو روش تشخیصی MRU با VCUG وجود داشت بنابراین شاید بتوان آن را جایگزین نمود. IVP غیرطبیعی که معمولاً دال بر انسداد است بین دو گروه (MRU و DMSA) یکسان بوده و هم‌خوانی داشت ( $P=0/007$ ). هم‌خوانی بین MRU و VCUG و IVP و عدم هم‌خوانی با سونوگرافی نکته مهم تشخیص است. یافته‌های اخیر مانند مطالعه فعلی همگی نشان‌دهنده استفاده مفید از MRI هم برای ارزیابی آناتومی و فونکسیون دستگاه ادراری کودکان بدون استفاده از اشعه یونیزالو مواد ایزوتوپ است. UTI کودکان در موارد کمی ممکن است منجر به اسکار کلیه و صدمه دائمی شود. ارتباط پیچیده‌ای بین برگشت ادراری مثانه به حالب (Vesico-ureteric reflux) و اسکار کلیه وجود دارد که منجر به استفاده احتمالی از سیستم‌گرافی روتین و DMSA scan در عفونت‌های ادراری می‌شود. توصیه‌های معمول و قبلی روتین انجام تصویربرداری و پی‌گیری کودکان مبتلا به اولین نوبت عفونت ادراری تبار شامل سونوگرافی کلیه برای کنار گذاشتن اختلالات آناتومیک به خصوص انسداد است. مطالعه ما نشان داد که سونوگرافی اگرچه بیشترین روش اولیه مورد استفاده در کودکان بود اما قدرت تشخیص خوبی برای تشخیص آنومالی‌ها نداشت. به علاوه به‌وسیله سونوگرافی عملکرد پارانیشیم کلیه (فونکسیون) قابل بررسی نمی‌باشد. فقط در ۱۵ بیمار از ۱۹۰ کودک IVP در خواست که ۲۶٪ غیرطبیعی بود. با IVP هم آناتومی کلیه و مجاری مشاهده می‌شود و هم عملکرد پارانیشیم مورد بررسی قرار می‌گیرد. مسیر مجاری ادراری و انسداد و توده‌ها یا تنگی و اثر

میانگین سن در هر دو گروه ۹۵ نفره مبتلا به عفونت ادراری (MRU و DMSA-اسکن) حدود سه سال و در هر دو گروه یکسان بود. در تمامی بیماران در مرحله ابتدایی با نظر پزشک مسئول سونوگرافی اولین و بالاترین تصویربرداری مورد درخواست در ۱۹۰ بیمار بوده است که فقط در ۳۲٪ موارد غیرطبیعی و نیاز به بررسی‌های تکمیلی وجود داشت. میانگین سن بیماران که سونوگرافی غیرطبیعی داشتند حدود ۳/۵ سال بود که مشابه مواردی بود که سونوگرافی طبیعی داشتند ( $P=0/06$ ). KUB فقط در ۲۲ بیمار انجام شد که در ۹٪ موارد غیرطبیعی بود. میانگین سن بیماران که KUB طبیعی داشتند بالاتر (۲/۸ سال) نسبت به موارد غیرطبیعی (کمتر از یک سال) بود ( $P=0/006$ ). VCUG در ۵۴٪ موارد از ۷۰ بیمار غیرطبیعی بوده است. IVP فقط در ۱۵ بیمار از ۱۹۰ بیمار درخواست شد که در چهار نفر (۲۶٪) غیرطبیعی بود. سن این بیماران حدود هفت ماه و کاملاً سن پایین‌تری نسبت به بیماران با اوروگرافی طبیعی (میانگین سه سال) بود. این امر نشان‌دهنده تظاهرات بالینی عفونت ادراری ناشی از انسداد سیستم ادراری در سنین پایین‌تر از یک سال است و کاملاً قابل انتظار است. میانگین سن بین بیماران که اسکن DMSA غیرطبیعی داشتند ۳/۵ سال بود که تفاوتی با میانگین سن دو سال در بیماران با اسکن DMSA طبیعی نداشت ( $P=0/08$ ). در هر دو گروه MRU (۲/۸ نفر) و DMSA اسکن (۰/۱۴) تعداد افرادی که KUB غیرطبیعی داشتند بین دو روش تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P=0/121$ ). میانگین سن بین بیماران با اسکن غیرطبیعی (۳/۵ سال) تفاوتی با بیماران با اسکن طبیعی (دو سال) نداشت ( $P=0/08$ ) MRU در ۴۳٪ بیماران غیرطبیعی بود (۱/۶ سال) که به وضوح در سنین

ارزیابی دیلاتاسیون ادراری کودکان در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر ارزیابی آناتومیک سیستم ادراری قادر بود فیلتراسیون گلوبولری زمان ترانزیت کلیوی و فونکسیون کلیه را بررسی نماید. اوروپاتی انسدادی را به درجاتی قادر بود تعیین نماید. MRVCUG هم قادر بود وزیکو اورترال رفلاکس را رد کند. MRU نسبت به سایر روش‌ها در تشخیص پیلونفریت و اسکار کلیه ارجح بود. نتیجه گرفتند که MRU یک وسیله تشخیصی قوی برای تشخیص آنومالی‌های کلیوی کودکان است.<sup>۱۴</sup> در مقاله چاپ شده در سال ۲۰۰۶ Grattan<sup>۹</sup> توانستند با مطالعه ۵۰۰ مورد MRU کودکان روش چگونگی محاسبه فونکسیون کلیه و ارزیابی تغلیظ و ترشح در نواحی مختلف کلیه را نشان دهند. معیارهای دینامیک تشدید کنتراست برای اندازه‌گیری کمی GFR هر کلیه شرح داده شد. آنان نیز مانند مطالعه فعلی نتیجه‌گیری کردند که MRU دینامیک علاوه بر نشان دادن انسدادها و اطلاعات آناتومیک می‌تواند اطلاعات فونکسیونل را هم بدهد و نیز موارد مگااورتر انسدادی را تشخیص می‌دهد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هیدرونفروز، اوروپاتی‌های انسدادی و مالفورماسیون‌های مادرزادی، پیلونفریت و اسکار کلیه و زمان حرکت ادرار را در مسیر ادراری و میزان GFR و اسکار را مشخص نماید. در مواردی که نارسایی کلیه و یا انسداد داریم IVP انجام نمی‌شود برای جایگزینی از MRI و یا اسکن استفاده می‌شود. مطالعه فعلی نشان داد وفور موارد غیرطبیعی اسکن کلیه به خصوص در کودکان با سنین بالاتر از سه سال (در مقایسه با MRI) عمدتاً ناشی از پدیده‌ای موقت و گذراست و با درمان عفونت ادراری در صد زیادی از موارد قابل برگشت است. چون مطالعات اندکی در مورد یافته‌های طولانی مدت در کودکان مبتلا به پیلونفریت حاد توسط اسکن DMSA وجود دارد. استفاده روتین از روش اسکن DMSA در تمام بیماران مبتلا به عفونت ادراری به صرفه نیست. با پیشرفت در MR و رزولوشن خوب، ارزیابی آنومالی‌های ادراری به خوبی ممکن شده است. از MRI می‌توان هم برای ارزیابی انسداد و هم فونکسیون و مورفولوژی کلیه به خوبی استفاده کرد MRU را می‌توان بدون تزریق ماده حاجب (Gad) انجام داد و با استفاده از سکانس Heavy T2 ادرار در مجاری ادراری (سیستم پیلوکالیسیل، حالب و مثانه) به رنگ سفید دیده می‌شود و بررسی تنگی‌ها و اتساع را به خوبی نشان می‌دهد ولی بررسی فونکسیون کلیه و زمان عبور ماده حاجب از خون تا کلیه حالب و مثانه را می‌توان به

فشاری قابل دیدن است در IVP از ماده‌ای استفاده می‌شود که می‌تواند ایجاد حساسیت کند در ضمن در بیماران که یا انسداد در مسیر ادراری داشته و همراه آن نارسایی عملکرد پارانثیه کلیه دارند. IVP قابل انجام نمی‌باشد.<sup>۱-۳</sup> بنا به دلایل فوق استفاده از آن در کودکان مطالعه ما مانند سایر منابع محدودتر بود. موارد غیرطبیعی IVP در بیماران مبتلا به عفونت ادراری در سن پایین بیشتر مشاهده شد که نشان‌دهنده تظاهرات بالینی عفونت ادراری ناشی از انسداد سیستم ادراری و کاملاً قابل انتظار است. IVP غیرطبیعی که معمولاً دال بر انسداد است بین دو گروه (MRU و DMSA) یکسان بوده و هم‌خوانی داشت بنابراین با این دو روش در کودکان قابل جایگزین است. DMSA اسکن غیرطبیعی در ۷۶٪ موارد (۳/۵ سال) گزارش شد. سن این بیماران به طور واضحی بالاتر از موارد MRU غیرطبیعی بود. می‌توان وفور موارد غیرطبیعی آن را ناشی از پیلونفریت حاد و شاید پدیده‌ای موقت ارزیابی نمود. در گروه مورد نتایج غیرطبیعی MRU بسیار کمتر (حدود دو سوم ۳۰٪) از موارد غیرطبیعی اسکن DMSA در گروه کنترل دیده شد. علی‌رغم گزارشات متعدد در مورد تاثیر درازمدت عفونت روی پارانثیم کلیه، مطالعات اندکی در مورد یافته‌های طولانی مدت در کودکان مبتلا به پیلونفریت حاد توسط DMSA اسکن وجود دارد و اهمیت تکنیکی‌های متعدد تصویربرداری و نیز تاثیر آنتی‌بیوتیک پروفیلاکسی در این موارد مورد شک قرار گرفته است.<sup>۱۴-۱۶</sup> انجام VCUG برای بررسی احتمال وجود ریفلاکس مثانه به حالب (Vesico-ureteric reflux (VUR) و درمان پروفیلاکسی آنتی‌بیوتیک با هدف پیشگیری از عود عفونت ادراری در بیماران مبتلا به ریفلاکس است. VCUG غیرطبیعی در ۵۴٪ (از ۷۰ بیمار) بیماران ما گزارش شد که با نتایج MRU و IVP در بیماران کاملاً مطابقت داشت. این مسئله می‌تواند احتمال جایگزینی MRU را در کودکان مبتلا به عفونت ادراری قوی‌تر مطرح کند. نتایج مطالعه Wille<sup>۷</sup> هم به مطالعه فعلی نزدیک است. نتیجه‌گیری شد که MRU برای مشاهده سیستم ادراری بسیار ارجح است به IVP همچنین مواد کنتراست نفروتوکسیک و اشعه نیاز ندارد و کیفیت تصویربرداری نیز عالی است. در مطالعه Riccabona<sup>۱۲</sup> ذکر شده است که MRU تکامل یافته در شیرخواران و کودکان قابل انجام است. MRU مدرن در تمام کودکان با رزولوشن مناسب در دسترس است. بنابراین MRU به طور فزاینده‌ای به عنوان روش ارزیابی ایده‌آل فاقد یونیزه در مرحله اول در

محدودیت آن است. مشکلات برای خوابانیدن شیرخواران نیز مشکل ساز است. احتمالاً در آینده روش مهمی در پی‌گیری بیماری‌های ادراری خواهد بود. این روش به علت نداشتن اشکالات روش‌های تشخیصی قبلی مناسب برای استفاده در کودکان و زنان حامله می‌باشد.

MRU غیرطبیعی در ۴۳٪ بیماران مبتلا به عفونت ادراری در سنین حدود ۱/۶ سال دیده شد که در مقایسه با اسکن DMSA غیرطبیعی که در ۷۶٪ بیماران در حدود سنی ۳/۵ سال (به نفع موارد غیر انسدادی مانند ریفلاکس بود) فراوانی کمتری داشت. هم‌خوانی قوی MRU با VCUG و IVP بیشتر انسداد و اسکار ثانویه ناشی از آنومالی‌های دستگاه ادراری را حتی از مراحل داخل رحمی مطرح می‌کند. ضعف تکنیک سونوگرافی در مقایسه با MRU محتمل است. استفاده وسیع MRU دینامیک در تشخیص آنومالی‌های کلیوی کودکان مانند هیدرونفروز، اوروپاتی‌های انسدادی و مالفورم‌اسیون‌های مادرزادی، پیلونفریت و اسکار کلیه به ویژه در سنین پایین بسیار کمک کننده است. MRU دینامیک می‌تواند مانع از انجام اقدامات تهاجمی شود. اگرچه هزینه بالا و گران بودن، نیاز به استفاده از داروهای خواب‌آور در شیرخواران از محدودیت‌های آن است اما در آینده روش مهمی در پی‌گیری بیمارهای دستگاه ادراری خواهد بود.

سپاسگزاری: نتایج و حقوق این مطالعه متعلق به مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی کودکان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد.

وسیله نوع دینامیک بررسی کرد. در MRU که دو روش T1 و T2 با نماهای axial و Sagittal و Coronal تهیه می‌شود. عملکرد پارانشیم با تزریق دوز کم ساده بررسی می‌شود. به علاوه سیستم پیلوکالیس و مثانه نیز را می‌توان با نوع دینامیک MRU مورد بررسی قرار داد. به علاوه MRU جهت بررسی تومورها و ضایعات فضاگیر کمک زیادی می‌کند. به علت حساسیت بالای دستگاه به ماده تزریق شده (Gad) در مواردی که فونکسیون کلیه پایین آمده باشد مثل نارسایی کلیه و کاهش میزان فیلتراسیون گلوبولولی (GFR) قدرت بالایی دارد و GFR پایین قدرت بالایی را دارد. مطابق نتایج این مطالعه برای عفونت‌های ادراری در سنین پایین‌تر از دو سال که احتمال اختلالات آناتومیک و انسدادی را بیشتر مطرح می‌نماید روش MRI دینامیک ارجح است. در نوع دینامیک بررسی فونکسیون کلیه و حرکت ماده حاجب به خوبی در مسیر ادراری قابل بررسی می‌باشد. بررسی فونکسیون کلیه و نیز زمان حرکت ماده حاجب می‌تواند انسدادهای خفیف را از مگااورتر و سایر علل کاهش زمان حرکت ماده حاجب در سیستم افتراق دهد. در بیماران که MRU غیرطبیعی است و ظن قوی به ریفلاکس ادراری مثانه به حالب وجود دارد MR-VCUG قابل انجام است که با گذاشتن سوند و تزریق ماده حالب (Gad) و بررسی برگشت ادرار به داخل حالب بررسی می‌شود. در مجموع به نظر می‌رسد در کودکان مبتلا به عفونت ادراری MRU با قدرت تشخیص بالا می‌تواند مانع از انجام اقدامات تهاجمی شده و در آینده جایگزین روش‌های معمول با عوارض احتمالی گردد. اگرچه هزینه بالا و گران بودن یکی از

## References

- Lahdes-Vasama T, Niskanen K, Rönholm K. Outcome of kidneys in patients treated for vesicoureteral reflux (VUR) during childhood. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21(9):2491-7. Epub 2006 Jun 4.
- Gordon I, Barkovics M, Pindoria S, Cole TJ, Woolf AS. Primary vesicoureteric reflux as a predictor of renal damage in children hospitalized with urinary tract infection: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Nephrol* 2003;14(3):739-44.
- Noorbakhsh S, Lari AR, Masjedian F, Mostafavi H, Alaghebandan R. Comparison of intravenous aminoglycoside therapy with switch therapy to cefixime in urinary tract infections. *Saudi Med J* 2004;25(10):1513-5.
- Bouissou F, Munzer C, Decramer S, Roussel B, Novo R, Morin D, et al. Prospective, randomized trial comparing short and long intravenous antibiotic treatment of acute pyelonephritis in children: dimercaptosuccinic acid scintigraphic evaluation at 9 months. *Pediatrics* 2008;121(3):e553-60. Epub 2008 Feb 11.
- Kawashima A, Glockner JF, King BF Jr. CT urography and MR urography. *Radiol Clin North Am* 2003;41(5):945-61.
- Wille S, von Knobloch R, Klose KJ, Heidenreich A, Hofmann R. Magnetic resonance urography in pediatric urology. *Scand J Urol Nephrol* 2003;37(1):16-21.
- Nolte-Ernting CC, Adam GB, Günther RW. MR urography: examination techniques and clinical applications. *Eur Radiol* 2001;11(3):355-72.
- O'Riordan E, Gross SS, Goligorsky MS. Technology Insight: renal proteomics--at the crossroads between promise and problems. *Nat Clin Pract Nephrol* 2006;2(8):445-58.
- Grattan-Smith JD, Jones RA. MR urography in children. *Pediatr Radiol* 2006;36(11):1119-32; quiz 1228-9. Epub 2006 Jun 22.
- Boubaker A, Prior JO, Jean-Yves M, Bischof-Delaloye A. Radionuclide investigations of the urinary tract in the era of multimodality imaging. *J Nuclear Med* 2006;47(11):1819-36.
- Garin EH, Olavarria F, Garcia Nieto V, Valenciano B, Campos A, Young L. Clinical significance of primary vesicoureteral reflux and urinary antibiotic prophylaxis after acute pyelonephritis: a multicenter, randomized, controlled study. *Pediatrics* 2006;117(3):626-32.

12. Polito C, Rambaldi PF, Signoriello G, Mansi L, La Manna A. Permanent renal parenchymal defects after febrile UTI are closely associated with vesicoureteric reflux. *Pediatr Nephrol* 2006;21(4):521-6. Epub 2006 Feb 21.
13. Chroustová D, Palyzová D, Urbanová I, Kolská M. Results of a five-year study of <sup>99m</sup>Tc DMSA renal scintigraphy in children and adolescents following acute pyelonephritis. *Nucl Med Rev Cent East Eur* 2006;9(1):46-50.
14. Riccabona M. Pediatric MRU: its potential and its role in the diagnostic work-up of upper urinary tract dilatation in infants and children. *World J Urol* 2004;22(2):79-87. Epub 2004 Jun 9.
15. Grossman Z, Miron D. Imaging and follow-up of children with first febrile Urinary Tract Infection (UTI). *Harefuah* 2009;148(10):716-20, 732.
16. Vivier PH, Blondiaux E, Dolores M, Marouteau-Pasquier N, Brasseur M, Petitjean C, et al. Functional MR urography in children. *J Radiol* 2009;90(1 Pt 1):11-9.
17. Ataei N, Sayari-Fard F, Madani A, Esfahani ST, Khorasani M, Ataei F. Scintigraphic screening in the detection of renal scarring in siblings of children with primary reflux. *Acta Med Iran* 2007;45(3): 219-26.

## The diagnostic value of dynamic magnetic resonance urography in children with urinary tract infection

Received: January 14, 2011 Accepted: March 06, 2011

### Abstract

Vida Zarabi MD.<sup>1</sup>  
Samileh Noorbakhsh MD.<sup>2\*</sup>  
Nahid Rahim Zadeh MD.<sup>3</sup>  
Kaveh Samimi MD.<sup>4</sup>  
Mahyar Ghafari MD.<sup>4</sup>  
Ali Jafarian<sup>5</sup>  
Azardokht Tabatabaei MSc.<sup>6</sup>

1- Department of Radiology,  
Research Center of Pediatric  
Infectious Diseases, Tehran  
University of Medical Sciences,  
Tehran, Iran.

2- Department of Pediatric  
Infectious Diseases; Research  
Center of Pediatric Infectious  
Diseases, Tehran University of  
Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Department of Pediatric  
Nephrology, Tehran University of  
Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- Department of Radiology,  
Tehran University of Medical  
Sciences, Tehran, Iran.

5- Department of Anesthesiology,  
Tehran University of Medical  
Sciences, Tehran, Iran.

6- Department of Microbiologist,  
Research Center of Pediatric  
Infectious Diseases, Tehran  
University of Medical Sciences,  
Tehran, Iran.

**Background:** Urinary tract infection in children causes renal scarring and permanent damage to the organ. In this study, we compared the diagnostic value of magnetic resonance urogram for urinary tract anomalies with other conventional imaging methods in children with UTI.

**Methods:** In this case-control study, 190 children (mean age 3.23±3.59 yrs) with UTI were recruited from the Pediatric Ward of Rasul-e-Akram Hospital during 2007-2009. The patients were divided into two groups based on the applied imaging technique: MRU (cases) and conventional imaging groups (controls).

**Results:** Abnormal imaging detection rates for Ultrasonography were 32%, X-ray of kidneys, ureters and bladder (KUB) 9%, Intravenous Pyelogram (IVP) 26%, Voiding Cystourethrogram (VCUG) 54%, Dimercaptosuccinic Acid scan (DMSA) indicating non-obstructive (reflux) uropathy in 76% (mean age 3.5 yrs) and MRU 43% (mean age 1.6 yrs), respectively. A meaningful correlation was observed between MRU and DMSA scan with IVP results ( $\text{Kappa}=0.75$ ). KUB and Ultrasonography had similar results in cases with abnormal MRU and DMSA scan ( $P=0.121$ ). MRU had strong agreement with VCUG and IVP for the detection of obstructive uropathy and scar due to congenital malformation even during intrauterine life but not with sonography results.

**Conclusion:** Sonography had poor results for the diagnosis of urinary tract anomalies in comparison with MRU. Use of dynamic MRU for the diagnosis of congenital anomalies (hydronephrosis, obstruction, pyelonephritis, renal scar) in children with UTI seems to be of better help, although higher costs and the need for sedation during MRU still are its disadvantages.

**Keywords:** DMSA scan, IVP, KUB, MRU, urinary tract anomalies, urinary tract infections, VCUG.

\*Corresponding author: Research Center of Pediatric Infectious Diseases, 4th floor Hazrat Rasul Hospital, Niayesh Street, Satarkhan Avenue, Tehran, 14455 Islamic Republic of Iran.  
Tel: +98-21-66516049  
email: samileh\_noorbakhsh@yahoo.com