

Prediction of Kidney Damage in Ultrasound Compared with Dimercaptosuccinic Acid in Children with Pyelonephritis and Vesicoureteral Reflux

Mohsen Mohammadi¹,
Shiva Yousefi²,
Maryam Nikpour¹,
Hadi Sorkhi¹

¹ Non-Communicable Pediatric Diseases Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² Medical Student, Student Research Committee, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

(Received April 10, 2022 ; Accepted October 9, 2022)

Abstract

Background and purpose: Ultrasound is easily available, cheap, non-invasive and radiation-free that could be considered as an alternative to Dimercaptosuccinic Acid (DMSA) in evaluation of kidney damage. The aim of this study was to determine the prediction of kidney damage in ultrasound compared with DMSA (standard method) in children with pyelonephritis and vesicoureteral reflux.

Materials and methods: This cross-sectional study was performed in children aging one month to 18 years old with pyelonephritis and vesicoureteral reflux grade 2 and higher admitted in Amirkola Children's Hospital, 2011-2020. Renal ultrasound was done in all children at admission and DMSA was done after at least 4-6 months. Then, sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values of ultrasound were studied. The kappa coefficient was determined for the percentage agreement between ultrasound and DMSA.

Results: Out of 220 children with pyelonephritis and reflux, 153 were included in the study. In ultrasound, out of 306 kidneys, 262 (85.6%) and 44 (15.1%) were normal and abnormal, respectively, but DMSA showed 128 (41.8%) normal and 178 (58.2%) abnormal kidneys. The sensitivity and specificity of ultrasound in predicting kidney damage compared with DMSA were 19% (CI: 12-27%) and 86% (CI: 97-74%), respectively. The positive and negative predictive values of ultrasound compared with DMSA in predicting kidney damage were 82% (CI: 68-68%) and 24% (CI: 17-31%), respectively.

Conclusion: Based on current study, ultrasound alone is not able to predict kidney damage following pyelonephritis and vesicoureteral reflux and DMSA should be performed. If the ultrasound is normal, the chances of detecting kidney damage are much lower in DMSA.

Keywords: ultrasound, kidney damage, Dimercaptosuccinic Acid, pyelonephritis, vesicoureteral reflux

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (215): 62-70 (Persian).

Corresponding Author: Hadi Sorkhi - Non-Communicable Pediatric Diseases Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran. (E-mail: hadisorkhi@yahoo.com)

پیشگویی اسکار کلیه با سونوگرافی در مقایسه با Dimercapto Succinic Acid در کودکان مبتلا به پیلونفریت و ریفلاکس وزیکوئورتال

محسن محمدی^۱شیوا یوسفی^۲مریم نیک پور^۱هادی سرخی^۱

چکیده

سابقه و هدف: سونوگرافی به عنوان ابزار در دسترس، ارزان، غیرتهاجمی و بدون اشعه را شاید بتوان جایگزین Dimercapto Succinic Acid (DMSA) برای ارزیابی آسیب کلیه در نظر گرفت. این مطالعه با هدف مقایسه پیشگویی آسیب کلیه با سونوگرافی نسبت به روش استاندارد DMSA در کودکان مبتلا به پیلونفریت و ریفلاکس انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی روی کودکان یک ماه تا ۱۸ سال با تشخیص پیلونفریت و ریفلاکس وزیکوئورتال درجه ۲ و بالاتر بستری در بیمارستان کودکان امیرکلا در سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۹۰ انجام شد. در زمان بستری سونوگرافی از کلیه کودکان و چهار تا شش ماه پس از عفونت ادراری، DMSA انجام شد. حساسیت، ویژگی و ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی با DMSA تعیین و ضریب توافق کاپا نیز بین سونوگرافی و DMSA سنجش شد. سطح معنی داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: از ۲۲۰ کودک مبتلا به پیلونفریت و ریفلاکس، ۱۵۳ کودک وارد مطالعه شدند. در سونوگرافی، از ۳۰۶ واحد کلیه، به ترتیب ۲۶۲ (۸۵/۶ درصد) و ۴۴ (۱۵/۱ درصد) واحد طبیعی و غیرطبیعی بودند و در DMSA، به ترتیب ۱۲۸ (۴۱/۸ درصد)، ۱۷۸ (۵۸/۲ درصد) واحد طبیعی و غیرطبیعی بودند. حساسیت و ویژگی سونوگرافی در پیشگویی آسیب کلیه‌ها به ترتیب ۱۹ درصد (۲۷-۱۲ درصد CI) و ۸۶ درصد (۹۷-۷۴ درصد CI) بود. ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی نسبت به DMSA در پیشگویی آسیب کلیه‌ها به ترتیب ۸۲ درصد (۹۶-۶۸ درصد CI) و ۲۴ درصد (۳۱-۱۷ درصد CI) بود.

استنتاج: سونوگرافی به تنهایی قادر به پیشگویی آسیب کلیه‌ها به دنبال عفونت ادراری و ریفلاکس وزیکوئورتال نیست و در موارد نیاز باید از DMSA استفاده کرد. ولی در صورت طبیعی بودن سونوگرافی احتمال وجود آسیب کلیه‌ها توسط DMSA بسیار کم تر می‌باشد.

واژه های کلیدی: سونوگرافی، Dimercapto Succinic Acid، پیلونفریت، ریفلاکس وزیکوئورتال، کودکان، آسیب کلیه

مقدمه

کودکان است و حدود ۲ درصد از علل مراجعه به متخصصین اطفال و ۵ الی ۱۴ درصد موارد مراجعه به اورژانس را شامل می‌شود (۲،۱). به نحوی که ۲۰ درصد

عفونت دستگاه ادراری یا Urinary tract infection (UTI) از نظر فراوانی پس از عفونت تنفسی و گوارشی شایع ترین بیماری در جامعه و محیط بیمارستان برای

E-mail: hadisorkhi@yahoo.com

مؤلف مسئول: هادی سرخی - بابل: دانشگاه علوم پزشکی بابل، پژوهشکده سلامت

۱. مرکز تحقیقات بیماری های غیر واگیر کودکان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۲. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۲۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۱/۱/۲۴ تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۷/۱۷

تمام مشاوره‌های پزشکی و ۵/۳ درصد ویزیت‌های شیرخواران در اورژانس را تشکیل می‌دهد (۳). طبق آمارهای ارائه شده، سالانه حدود ۱/۷-۱/۵ درصد موارد مراجعه کودکان به بیمارستان در سرتاسر دنیا به علت UTI بوده و بیش از ۱۸۰ میلیون دلار هزینه صرف درمان آن می‌شود (۴، ۵). بر طبق اعلام مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC)، UTI جزو ۱۳ دسته اصلی عفونت‌های بیمارستانی طبقه‌بندی می‌شود (۶). شیوع این بیماری در مطالعات ۳-۵ درصد در دختران و ۱ درصد در پسران گزارش شده است (۷). عفونت ادراری یکی از مشکلات مهم اورولوژی است و عوارض آن شامل اسکار، هیپرتانسیون و نارسایی مزمن کلیه می‌باشد. عفونت ادراری به صورت ۳ فرم اصلی است و شامل پیلونفریت، سیتیت و باکتریوری بدون علامت می‌باشد. پیلونفریت که درگیری پارانشیم کلیه است با علامت‌هایی نظیر تب، درد پهلو، شکم یا پشت، احساس ناخوشی، تهوع و استفراغ و گاهی اسهال مشخص می‌شود. تب ممکن است تنها علامت بیماری باشد. در نوزادان و شیرخواران علامت‌ها غیراختصاصی‌تر بوده و ممکن است به صورت تب، بی‌اشتهایی و تحریک‌پذیری، ایکتر و کاهش وزن باشد (۸).

ریفلاکس وزیکوئورتال (vesicoureteral reflux: VUR) به برگشت ادرار از مثانه به حالب و لگنچه کلیه گفته می‌شود. ریفلاکس یک نقص مادرزادی و فامیلیال بوده و شیوع آن تقریباً ۱ درصد در جمعیت کودکان می‌باشد (۹، ۱۰). ریفلاکس از نظر مستعد کردن کلیه به عفونت و اسکار ثانویه به عفونت حائز اهمیت است (۱۱).

اهمیت شناخت و درمان به موقع عفونت ادراری و VUR بسیار مهم است زیرا ممکن است عوارض غیرقابل جبرانی مثل فشارخون، نارسایی کلیه، مشکلات روانی، دیالیز و پیوند کلیه را به همراه داشته باشد. پیش‌آگهی طولانی مدت عفونت ادراری مربوط به تشخیص سریع، درمان مناسب و تشخیص عوارض احتمالی آن است (۱۲). از جمله راه‌های تشخیص عوارض احتمالی عفونت ادراری اقدامات تصویربرداری مناسب می‌باشد. در هنگام ابتلاء به

عفونت‌های ادراری تدارک برای رد کردن هیدرونفروز، آبنس‌های کلیه و در کل آنومالی‌های عمده قابل توجه کلیه باید سونوگرافی کلیه مجاری ادرار انجام شود (۱۳). هم‌چنین اسکن DMSA (Dimercapto Succinic Acid) یک روش استاندارد برای تشخیص پیلونفریت حاد و اسکار کلیه است. اسکن DMSA در همه جا در دسترس نیست و به نسبت گران می‌باشد (۳). بنابراین روش تشخیصی مناسب به جای DMSA می‌تواند موجب کاهش دریافت اشعه و هزینه برای بیمار و خانواده شود و در کنار آن، قابل دسترس بودن این روش تشخیصی می‌تواند جایگزین روش‌های گران‌تر شود (۱۴). از این رو سونوگرافی را به عنوان ابزار در دسترس و ارزان و غیرتهاجمی و بدون اشعه، به خصوص در مراکزی که دسترسی به DMSA وجود ندارد، شاید بتوان جایگزین آن در نظر گرفت.

استفاده از DMSA و سونوگرافی برای پیشگویی ریفلاکس وزیکوئورتال نشان داده که این دو روش نمی‌توانند جایگزین Voiding Cystourethrography (VCUG) در تشخیص ریفلاکس شوند (۱۵). ولی برای پیشگویی آسیب کلیه‌ها با استفاده از سونوگرافی در کودکان با ریفلاکس وزیکوئورتال مطالعه‌ای مشاهده نشده است. مطالعات انجام شده در این زمینه بیش‌تر در تشخیص عفونت ادراری به صورت کلی (با و بدون ریفلاکس وزیکوئورتال) انجام شده است. مطالعات پیشگویی آسیب کلیه به ویژه در کودکان با عفونت ادراری و ریفلاکس وزیکوئورتال توسط سونوگرافی به تنهایی و مقایسه با DMSA محدود می‌باشد. این مطالعه برای مقایسه نتایج سونوگرافی و اسکن DMSA در کودکان مبتلا به عفونت ادراری و ریفلاکس وزیکوئورتال درجه II و بالاتر، ممکن است مفید و راه‌گشا باشد. بنابراین این مطالعه جهت تعیین ارزش تشخیصی و پیشگویی آسیب کلیه‌ها در آینده با سونوگرافی نسبت به تست استاندارد DMSA در کودکان مبتلا به پیلونفریت و ریفلاکس وزیکوئورتال درجه II و بالاتر انجام شد.

مواد و روش ها

نوع مطالعه و نمونه ها

این مطالعه از نوع مقطعی - تحلیلی روی کودکان یک ماه تا ۱۸ سال مبتلا به پیلونفریت و ریفلاکس وزیکویورتال که طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ در بیمارستان کودکان امیرکلا بستری بودند، انجام شد. کودکان با سن یک ماه تا ۱۸ سال، با علائم بالینی عفونت ادراری و با نتیجه کشت ادرار مثبت وارد مطالعه شدند. هم چنین کودکان با اختلالات آناتومیک یا انسدادی در کلیه‌ها و مجاری ادراری، سابقه عفونت مکرر ادراری با شواهد دال بر اسکار کلیه‌ها در اسکن‌های قبلی و کودکان مبتلا به ریفلاکس وزیکویورتال درجه I از مطالعه خارج می‌شدند.

روش نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه

در این مطالعه روش نمونه‌گیری به صورت سرشماری بود. حجم نمونه با استفاده از فرمول شیوع و حساسیت مورد انتظار سونوگرافی در مقایسه با DMSA با توجه به مطالعات قبلی (۱۶) $P=0/15$ و $d=0/57$ ، در حدود ۱۵۰ نفر تخمین زده شد (۱۷).

روش جمع‌آوری داده‌ها

برای کودکان با تشخیص پیلونفریت و بستری در هفته اول، سونوگرافی از کلیه و مثانه توسط یک رادیولوژیست (با استفاده از دستگاه سونوگرافی g50) انجام و ثبت شد. این کار حداکثر تا ۴۸ ساعت از زمان بستری انجام می‌شد. در ادامه پیگیری، پس از منفی شدن کشت ادرار ارزیابی RNC (Radionuclide Cystography) یا VCUG (Voiding Cystourethrography) انجام می‌شد. در صورت وجود ریفلاکس درجه II و بالاتر، این کودکان وارد مطالعه شده و ۴-۶ ماه بعد در صورت عدم عفونت ادراری جدید برای تشخیص آسیب کلیه تحت بررسی با DMSA قرار گرفتند.

ارزیابی سونوگرافی و DMSA

بررسی سیستم ادراری به وسیله سونوگرافی (تکنیک Grayscale دستگاه زیمنس) G50 با پروب کانوکس ۳ تا ۵ مگاهرتز توسط یک سونولوژیست صورت گرفت. در بررسی سونوگرافی ارزیابی سیستم پیلو کالیس، اندازه و ضخامت قشر کلیه بررسی شد و هر نوع تغییرات و ناهنجاری در این ارگان‌ها گزارش شد. هم چنین در سونوگرافی یافته‌هایی چون آسیب یا التهاب پارانشیم، اسکار، اندازه پارانشیم، اندازه مدولا و اختلاف سایز کلیه‌ها ثبت شد.

گرافی کلیه‌ها با ماده رادیوایزوتوپ TC-DMSA

برای بررسی آسیب یا التهاب کلیه به دنبال عفونت ادراری، ۴-۶ ماه بعد از آخرین عفونت ادراری، در کلیه کودکانی که پیلونفریت و ریفلاکس وزیکویورتال داشتند، گرافی کلیه‌ها با ماده رادیوایزوتوپ TC-DMSA انجام شد. یافته‌های DMSA شامل سنجش آسیب کلیه‌ها بود. هم چنین میزان آسیب کلیه‌ها براساس گزارش DMSA، به سه درجه شدید ۱۵ درصد، متوسط ۳۰ درصد-۴۵ درصد، خفیف ۴۵ درصد-۳۱ درصد طبقه‌بندی شد.

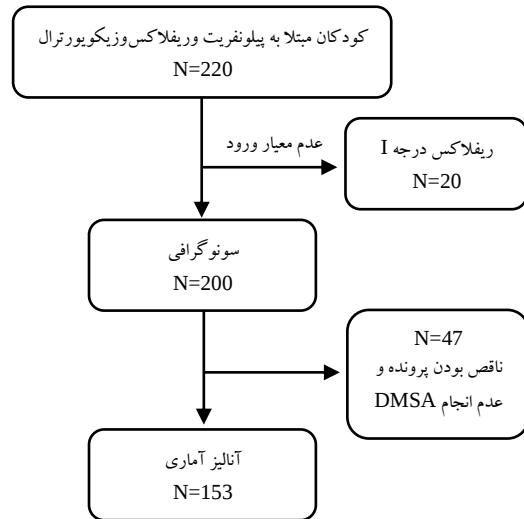
تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. از شاخص‌های مرکزی (میانگین، میانه) و پراکندگی (انحراف معیار) برای متغیرهای کمی و همچنین از فراوانی و درصد برای متغیرهای کیفی استفاده شد. ضریب توافق کاپا برای تعیین میزان توافق درصدی ساده بین سونوگرافی و DMSA ارزیابی شد. سطح معنی‌داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در مجموع ۲۲۰ کودک مبتلا به پیلونفریت و ریفلاکس وزیکویورتال در مدت مطالعه بستری شده

بودند که ۱۵۳ نفر با توجه به معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند (فلوچارت شماره ۱).



فلوچارت شماره ۱: روند انتخاب بیماران

میانگین سنی کودکان برابر 50.92 ± 100.73 ماه و از بین ۱۵۳ کودک، ۲۴ نفر (۱۵/۷ درصد) پسر و ۱۲۹ نفر (۸۴/۳ درصد) دختر بودند. از بین ۳۰۶ واحد کلیه، ۱۵۳ (۵۰ درصد) واحد در سمت راست و ۱۵۳ (۵۰ درصد) واحد در سمت چپ قرار داشتند (بیمار تک کلیه یا single kidney) وجود نداشت.

در سونوگرافی انجام شده در بیماران فوق در بین ۳۰۶ واحد کلیه، به ترتیب ۲۶۲ (۸۵/۶ درصد) و ۴۴ (۱۵/۱ درصد) واحد کلیه طبیعی و غیر طبیعی بودند (جدول شماره ۱). در کلیه راست در ۲۸ (۱۸/۳ درصد) واحد کلیه غیر طبیعی و در کلیه چپ ۱۶ (۱۰/۵ درصد) واحد کلیه غیر طبیعی بوده است. در DMSA، از بین

۳۰۶ واحد کلیه، ۱۲۸ (۴۱/۸ درصد) واحد کلیه طبیعی و ۱۷۸ (۵۸/۲ درصد) واحد کلیه غیر طبیعی بودند (جدول شماره ۱). هم‌چنین در نتایج DMSA در کلیه راست و چپ به ترتیب در ۷۶ (۴۹/۷ درصد) و ۱۰۲ (۶۶/۷ درصد) واحد کلیه غیر طبیعی بوده است.

در بررسی تطابق بین سونوگرافی با DMSA با توجه به ضریب کاپای ۲ درصد این نتیجه به دست آمد که بین سونوگرافی با نتایج DMSA تطابق مناسبی وجود ندارد (جدول شماره ۲).

حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تعیین یا پیشگویی آسیب یا التهاب کلیه‌ها به ترتیب ۱۹ درصد (فاصله اطمینان ۱۲-۲۷ درصد) و ۸۶ درصد (فاصله اطمینان ۷۴-۹۷ درصد) است. هم‌چنین ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی نسبت به DMSA در پیشگویی آسیب یا التهاب کلیه‌ها به ترتیب ۸۲ درصد (فاصله اطمینان ۶۸-۹۶ درصد) و ۲۴ درصد (فاصله اطمینان ۱۷-۳۱ درصد) بوده است. از بین ۳۰۶ واحد کلیه از نظر کاهش جذب در DMSA، ۱۴۲ (۴۸/۴ درصد) واحد کلیه طبیعی و ۱۶۴ (۵۱/۶ درصد) واحد غیر طبیعی بودند. در بین ۱۶۴ واحد غیر طبیعی کلیه، ۱۴ (۴/۵ درصد) واحد کلیه کاهش جذب شدید، ۳۸ (۱۲/۴ درصد) واحد کلیه کاهش جذب متوسط و ۱۱۲ (۳۶/۳ درصد) کاهش جذب خفیف داشتند.

براساس نتایج جدول شماره ۳، کاهش جذب در DMSA در ۷۴ (۴۸/۸ درصد) واحد طبیعی در سمت راست بوده که بیش‌ترین فراوانی را داشته است. هم‌چنین در سمت چپ نیز در ۶۸ (۴۴/۴ درصد) واحد طبیعی بیش‌ترین تعداد را به خود اختصاص داده بود.

جدول شماره ۱: فراوانی و فراوانی نسبی آسیب یا التهاب کلیه در DMSA و سونوگرافی در کودکان با پیلونفریت و ریفلاکس وزیکولوپرترال درجه II و بالاتر

وضعیت	کلیه		سونوگرافی		DMSA	
	سمت راست (تعداد (درصد))	سمت چپ (تعداد (درصد))	سمت راست (تعداد (درصد))	سمت چپ (تعداد (درصد))	سمت راست (تعداد (درصد))	سمت چپ (تعداد (درصد))
طبیعی	۸۱/۷۱ (۲۵)	۸۹/۵۱ (۳۷)	۸۵/۶۱ (۶۲)	۵۰/۳۱ (۳۷)	۳۳/۳۱ (۵۱)	۴۱/۸۱ (۲۸)
غیر طبیعی	۱۳/۷۱ (۲۱)	۶/۵۱ (۱۰)	۱۰/۱۱ (۳)	۳۶/۶۱ (۵۶)	۲۳/۵۱ (۳۶)	۳۰/۹۲
	۲/۳	۲/۳	۱۱/۹ (۶)	۵/۲ (۸)	۱۱/۸ (۱۸)	۸/۵ (۱۶)
	۲/۶ (۴)	۲/۳	۲/۳ (۷)	۷/۸ (۱۲)	۳۱/۴ (۴۸)	۱۹/۶ (۶۰)

جدول شماره ۲: مقایسه نتایج سونوگرافی با نتایج DMSA در کودکان با پیلونفریت و ریفلاکس وزیکولوپورتال در تشخیص آسیب یا التهاب کلیه

نتایج سونوگرافی	نتایج DMSA		ضرب سطح معنی داری *
	طبیعی تعداد (درصد)	غیرطبیعی تعداد (درصد)	
طبیعی	۸۵/۷۳۰	۸۰/۵۹۵	۰/۰۲
غیرطبیعی	۱۴/۳۵	۱۹/۵۲۳	

جدول شماره ۳: فراوانی و فراوانی نسبی کاهش جذب در DMSA در کودکان با پیلونفریت و ریفلاکس وزیکولوپورتال

کاهش جذب در DMSA	کلیه		جمع
	سمت راست تعداد نسبی (درصد)	سمت چپ تعداد نسبی (درصد)	
طبیعی	۴۸/۴۷۴	۴۴/۴۶۸	۴۶/۴۱۴۲
کمتر از ۱۵ درصد (شدید)	۲/۶۴	۶/۵۱۰	۴/۵۱۴
۱۵-۳۰ درصد (متوسط)	۱۴/۴۲۲	۱۰/۵۱۶	۱۲/۴۳۸
۳۱-۴۵ درصد (خفیف)	۳۴/۶۵۳	۳۸/۶۵۹	۳۶/۶۱۱۲
جمع	۵۰/۱۵۳	۵۰/۱۵۳	۱۰۰/۳۰۶

بحث

حساسیت و ویژگی سونوگرافی در پیشگویی آسیب کلیه‌ها در آینده نسبت به DMSA به ترتیب ۱۹ و ۸۶ درصد به دست آمد. یعنی براساس حساسیت، از ۱۰۰ موردی که در DMSA آسیب داشته‌اند، حدود ۱۹ مورد در سونوگرافی غیرطبیعی بودند. هم‌چنین بر اساس ویژگی ۸۶ درصدی می‌توان گفت که در ۱۰۰ موردی که در DMSA طبیعی بوده است، حدود ۸۶ مورد نیز گزارش طبیعی در سونوگرافی داشته‌اند.

در مطالعه Ozen و همکاران (۲۰۱۷)، حساسیت آسیب کلیه بر اساس سونوگرافی حدود ۱۵/۹ درصد و ویژگی آن ۹۸/۲ درصد بود (۱۸).

در مطالعه عطایی و همکاران، حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تشخیص ابتلای پارانشیم کلیه حدود ۲۰ و ۸۳ درصد بود (۱۹). در مطالعه Valvi و همکاران (۲۰۱۲) نیز سونوگرافی نتوانست به میزان نزدیک به DMSA در تعیین آسیب کلیه نقش داشته باشد و توصیه شد که به دنبال عفونت ادراری تب دار انجام DMSA می‌تواند اسکارهای قدیمی، آسیب مادرزادی کلیه و محل ابتلاء کلیه را مشخص کند (۲۰). با توجه به مطالعات فوق به نظر می‌رسد توانایی سونوگرافی در تعیین و پیشگویی

ابتلای پارانشیم کلیه نسبت به DMSA پایین می‌باشد. البته ویژگی سونوگرافی در تعیین عدم آسیب کلیه را می‌توان قابل قبول دانسته و نتیجه‌گیری کرد که با طبیعی بودن سونوگرافی می‌توان با احتمال بالاتری DMSA این بیماران را طبیعی پیش‌بینی کرد. البته تفاوت‌هایی بین مطالعه حاضر و مطالعات دیگر با دلایل احتمالی قابل توجه است. در مطالعه حاضر، کودکان با ریفلاکس وزیکولوپورتال با درجه II و بالاتر ارزیابی شدند، در حالی که در سایر مطالعات کودکان بدون توجه به وجود یا عدم ریفلاکس بررسی شدند و مطالعه‌ای در کودکان دارای ریفلاکس با ارزیابی سونوگرافی و DMSA دیده نشده است.

از طرفی در مطالعه حاضر سونوگرافی در فاز حاد و DMSA در ۶-۴ ماه پس از عفونت مورد بررسی قرار گرفت که ممکن است بخشی از نتایج بررسی به دلیل انجام سونوگرافی در فاز حاد که التهاب حاد را نشان می‌دهد و DMSA که در ۶-۴ ماه بعد که اسکار را نشان می‌دهد، تحت تاثیر قرار گرفته باشد. براساس مطالعه حاضر بیش‌تر می‌توان پیش‌بینی سونوگرافی در ایجاد اسکار در آینده را مورد ارزیابی قرار داد. نکته مهم دیگر در این رابطه تفاوت در نتایج سونوگرافی بر اساس نوع دستگاه و مهارت فرد انجام دهنده است که می‌تواند نتایج حاصل را تحت تاثیر قرار دهد، اگرچه در این مطالعه سونوگرافی توسط یک دستگاه و یک فرد انجام شده است.

مطالعاتی وجود دارد که در ارزیابی سونوگرافی، از سونوگرافی داپلر استفاده شده است. در مطالعه Khanaali و همکاران (۲۰۰۷)، حساسیت و ویژگی سونوگرافی داپلر ۲۳/۳ و ۱۰۰ درصد گزارش شده است. هم‌چنین، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی داپلر جهت ارزیابی آسیب یا التهاب کلیه ۱۰۰ و ۴۶/۵ درصد گزارش شده بود (۲۱). هم‌چنین، علایی و همکاران، ویژگی و حساسیت سونوگرافی داپلر را به ترتیب ۸۳ و ۶۴ درصد گزارش کرده‌اند. ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی

مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، ولی با این حال در تمامی موارد میزان ابتلا در دختران بسیار بالاتر و نیازمند توجه بیش‌تری در دختران است. در مطالعه حاضر، ارزش اخباری مثبت و منفی آن نیز به ترتیب ۸۲ درصد و ۲۴ درصد برای پیشگویی آسیب کلیه در مقایسه با اسکن DMSA مشاهده شده است. اگرچه مطالعه‌ای مشابه در این زمینه مشاهده نشده است ولی با توجه به یافته فوق می‌توان گفت که در موارد طبیعی بودن سونوگرافی می‌توان با احتمال بالاتری طبیعی بودن DMSA را پیش‌بینی کرد. با توجه به حساسیت و ویژگی و ارزش اخباری مثبت و منفی حاصل از نتایج مطالعه می‌توان گفت که سونوگرافی نمی‌تواند پیشگویی موارد مثبت آسیب کلیه در کودکان مبتلا به پیلونفریت و زیکویورتال ادراری را در آینده انجام دهد. ولی طبیعی بودن آن می‌تواند با احتمال بالاتری پیش‌بینی کند که در آینده DMSA طبیعی و عدم آسیب یا التهاب کلیه را خواهیم داشت.

سپاسگزاری

این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل تأیید شد (IR.MUBABOL.REC.1400.178). نویسندگان از واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان کودکان امیرکلا به علت همکاری‌های لازم تشکر می‌کنند.

References

1. Abrahamsson K, Hansson S, Jodal U, Lincoln K. Staphylococcus saprophyticus urinary tract infections in children. Eur J Pediatr 1993; 152(1): 69-71.
2. Hanna-Wakim RH, Ghanem ST, El Helou MW, Khafaja SA, Shaker RA, Hassan SA, et al. Epidemiology and characteristics of urinary tract infections in children and adolescents. Front Cell Infect Microbiol 2015; 5: 45.
3. Avner ED, Harmon W, Niaudet P, Yoshikawa N. Pediatric Nephrology. 6th ed. New York: Springer; 1994.
4. Edlin RS, Shapiro DJ, Hersh AL, Copp HL. Antibiotic resistance patterns of outpatient pediatric urinary tract infections. J Urol 2013; 190(1): 222-2227.
5. Ranjbar R, Memariani H, Sorouri R. Molecular epidemiology of extended-spectrum beta-dapler نیز به ترتیب ۶۶/۷ و ۸۱/۳ درصد بوده است (۲۲). در مطالعه سیدزاده و همکاران (۲۰۰۹)، حساسیت روش سونوگرافی پاور داپلر در مقایسه با اسکن DMSA در تشخیص پیلونفریت فاز حاد کودکان حدود ۶۶/۳ درصد و ویژگی آن ۷۷/۵ درصد بود. هم‌چنین، ارزش اخباری مثبت و منفی آن نیز به ترتیب ۷۸/۷ درصد و ۶۴/۷ درصد گزارش شد (۲۳). همان‌طور که مشاهده می‌شود با وجود نشان دادن احتمال بالاتری از التهاب کلیه در سونوگرافی داپلر، تمام موارد فوق مقایسه سونوگرافی داپلر و DMSA در فاز حاد بوده و نمی‌توانند به پیش‌بینی آسیب کلیه در آینده بپردازند. در مطالعه حاضر حدود ۱۲۹ کودک دختر و ۲۴ کودک پسر بوده‌اند که همگی پیلونفریت و ریفلاکس وزیکویورتال داشته‌اند. در مطالعه عطایی و همکاران (۲۰۰۷) از ۱۰۲ کودک، ۹۳ بیمار دختر و ۹ بیمار پسر بودند. در مطالعه ولوی و همکاران نیز میانگین سنی کودکان ۲۴/۳ ماه و ۸۲ درصد بیماران دختر بوده‌اند (۲۰). متوسط سن ابتلا در مطالعه Yilmaz و همکاران (۲۰۱۶) ۱۱ ماه بوده و ۷۷ درصد از کودکان را دختران تشکیل دادند (۲۴). در مطالعه نیکی بخش و همکاران (۲۰۰۸) نیز ۸۴ درصد از بیماران، دختر بوده و میانگین سنی آن‌ها ۵/۸±۲/۹ ماه بود (۱۲). با توجه به یافته‌های فوق اگر چه در مطالعه حاضر کودکان با پیلونفریت و ریفلاکس و در سایر مطالعات کلیه کودکان با و بدون ریفلاکس

- lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from children with urinary tract infections. *Arch Pediatr Infect Dis* 2017; 5(2): e39000.
6. Bereket W, Hemalatha K, Getenet B, Wondwossen T, Solomon A, Zeynudin A, et al. Update on bacterial nosocomial infections. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2012; 16(8): 1039-1044.
 7. Renda RJJoP. Diagnosis and Antibiotic Resistance Distribution in Children with Urinary Tract Infection: A Single Center Experience. *Int J Pediatr* 2018; 6(1): 6815-6822.
 8. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJ, Radmayr C, et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. *Eur Urol* 2015; 67(3): 546-558.
 9. Banker H, Aeddula NR. Vesicoureteral Reflux. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
 10. Nikibakhsh AA. Role of imaging tools in diagnosis of Vesicoureteral reflux in children. *Clin Exc* 2013; 1(2): 35-46.
 11. Peters C, Rushton HG. Vesicoureteral reflux associated renal damage: congenital reflux nephropathy and acquired renal scarring. *J Urol* 2010; 184(1): 265-273.
 12. Nikibakhsh AA, Mahmoodzadeh H, Karamiyar M, Ghafari A, Yekta Z. Comparison of Imaging Studies For Follow-Up. *Journal of Medical Sciences Studies* 2008; 19(2): 48-51.
 13. Kher K, Schnaper HW, Makker SP. Clinical pediatric nephrology. 3rd. Boca Raton: CRC Press; 2006.
 14. Barry B, Hall N, Cornford E, Broderick N, Somers J, Rose D. Improved ultrasound detection of renal scarring in children following urinary tract infection. *Clin Radiol* 1998; 53(10): 747-751.
 15. Sorkhi H, Nooreddini H-G, Amiri M, Osia S, Farhadi-Niake S. Prediction of vesicoureteral reflux in children with first urinary tract infection by dimercaptosuccinic acid and ultrasonography. *Iran J Pediatr* 2012; 22(1): 57-62.
 16. Yılmaz İ, Peru H, Yılmaz FH, Sekmenli T, Çiftçi İ, Kara F. Association of vesicoureteral reflux and renal scarring in urinary tract infections. *Arch Argent Pediatr* 2018; 116(4): e542-e547.
 17. Roshani D, Nouri B, Moradi M. Sample size determination in medical researches. *SJKU* 2020; 25(5): 104-112.
 18. Ozen C, Ertan P, Aras F, Gumuser G, Ozkol M, Horasan Dinc G. Evaluation of abnormal radiological findings in children aged 2 to 36 months followed by recurrent urinary tract infection: a retrospective study. *Ren Fail* 2017; 39(1): 100-103.
 19. Ataei N, Safaian B, Madani A, Esfahani S, Ataei F. The importance of 99m -Tc DMSA renal scintigraphy in evaluation of renal lesions in children with acute pyelonephritis. *Acta Med Iran* 2008; 46(5): 399-404.
 20. Valavi E, Kajbaf T, Ahmadzadeh A, Nikfar R, Najafi R. Clinical Correlation between Findings of Renal Scintigraphy and Clinical/Laboratory Findings in Children with Febrile UTI. *Jundishapur Sci Med J* 2012; 11(1): 35-42.
 21. Khanali F, Mehramiz M, Dalirani R, Parsarad E, Arad B. Doppler ultrasonography in children with acute pyelonephritis in diagnosis of renal scar compared to DMSA scintigraphy. *Tehran Univ Med J* 2020; 78(10): 651-657.
 22. Alae AR, Jafari H, Khademloo M. Comparing the Accuracy of Doppler Resistance Index of the Renal Artery with DSMA Scintigraphy in children with Febrile UTI and Prediction of VUR and acute Pyelonephritis. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2007; 17(61): 96-104 (Persian).

23. Seyedzadeh A, Vazirian S, Naleyni F, Jalili M, Momtaz H. Diagnostic value of power doppler sonography in acute pyelonephritis in children. *Journal of Inflammatory Diseases* 2009; 13(2): 5-10.
24. Yılmaz S, Özçakar ZB, Kurt Şükür ED, Bulum B, Kavaz A, Elhan AH, et al. Vesicoureteral Reflux and Renal Scarring Risk in Children after the First Febrile Urinary Tract Infection. *Nephron* 2016; 132(3): 175-180.