

Diagnostic value of power doppler sonography in acute pyelonephritis in children

A Seyedzadeh * S Vazirian** F Naleyni*** M Jalili **** H. E Momtaz*****

*Associate professor of pediatric nephrology, Nephrology and Urology Research Center, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

**Professor of pediatric nephrology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

***Assistant professor of radiology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

****Assistant professor of nuclear medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

*****Assistant professor of pediatric nephrology, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

*Abstract

Background: Urinary tract infection is common in pediatric age group and can result in serious complications such as chronic renal failure and hypertension if renal parenchyma is involved. Thus, definitive diagnosis of pyelonephritis in equivocal cases is of great importance.

Objective: Comparing the diagnostic value of power color Doppler sonography and DMSA scan in acute pyelonephritis in children.

Methods: This was a descriptive study carried out on 80 pediatric patients (160 renal units) suspected of having pyelonephritis. Two diagnostic methods (DMSA scan and power color Doppler sonography) were performed for all patients. Assuming DMSA scan as the gold standard method in diagnosis of acute pyelonephritis, the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values and also the accuracy of power color Doppler sonography were calculated and analyzed, statistically.

Findings: Power color Doppler sonography showed a sensitivity of 66.3%, specificity of 77.5%, positive predictive value of 78.7%, and negative predictive value of 64.7% with an accuracy of 71.3% in diagnosis of acute pyelonephritis in children. The agreement between the two diagnostic tests was shown to be around 43%.

Conclusion: Based on our data, the power color Doppler sonography of kidneys has lower sensitivity and specificity compared to those obtained by DMSA scan in diagnosing acute pyelonephritis in children and is not considered as an ideal diagnostic technique for this particular clinical condition.

Keywords: Ultrasonography, Pyelonephritis, Urinary Tract Infections, Child, Kidney, Radioisotopes

Corresponding Address: Pediatrics ward 2, Besat hospital, Motahari Blvd., Hamadan, Iran

Email: hemmtz@yahoo.com

Tel: +98 811 2640061

Received: 2008/04/02

Accepted: 2009/02/04

ارزش سونوگرافی پاور داپلر رنگی در تشخیص پیلونفریت حاد در کودکان

دکتر ابوالحسن سیدزاده* دکتر شمس وزیریان** دکتر فرهاد نعلینی*** دکتر محمودجلیلی**** دکتر حسین عماد ممتاز*****

*دانشیار بیماری‌های کلیه کودکان مرکز تحقیقات نفرولوژی و اورولوژی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
 **استاد بیماری‌های کلیه کودکان دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
 ***استادیار رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
 ****استادیار پزشکی هسته‌ای دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
 *****استادیار بیماری‌های کلیه کودکان دانشگاه علوم پزشکی همدان

Email: hemmtz@yahoo.com

آدرس مکاتبه: همدان، بیمارستان بعثت، بخش اطفال ۲، تلفن ۰۸۱۱۲۶۴۰۰۶۱

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۱۴

*چکیده

زمینه: عفونت ادراری از عفونت‌های مهم و شایع دوران کودکی است. در ارزیابی کودکان مشکوک به عفونت ادراری به خصوص در سنین پایین، گاه علایم بالینی و آزمایش‌ها کمک کننده نیستند و پزشک ناچار از به کار بردن روش‌های تصویربرداری برای تشخیص پیلونفریت حاد است.

هدف: مطالعه به منظور تعیین ارزش سونوگرافی پاور داپلر رنگی کلیه در تشخیص پیلونفریت حاد در کودکان انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی بر روی ۸۰ کودک ۲ ماهه تا ۱۴ ساله با علایم بالینی یا آزمایشگاهی مشکوک به پیلونفریت حاد بستری در بخش کلیه کودکان بیمارستان رازی کرمانشاه در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۵ انجام شد. بیماران با سونوگرافی پاور داپلر رنگی و همچنین اسکن DMSA بررسی شدند. بدین ترتیب که ۱۶۰ واحد کلیه با این دو روش تصویربرداری بررسی شده و حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی پاور داپلر رنگی تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: از ۱۶۰ واحد کلیه مورد بررسی، در ۷۵ کلیه (۴۶/۹٪) با سونوگرافی پاور داپلر رنگی و در ۸۹ کلیه (۵۵/۶٪) با اسکن DMSA یافته‌های مثبت به نفع پیلونفریت حاد مشاهده شد. بنابراین، حساسیت روش سونوگرافی پاور داپلر در مقایسه با اسکن DMSA در تشخیص پیلونفریت حاد کودکان حدود ۶۶/۳٪ و ویژگی آن ۷۷/۵٪ بود. ارزش اخباری مثبت این روش ۷۸/۷٪ و ارزش اخباری منفی آن ۶۴/۷٪ بود.
نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، سونوگرافی پاور داپلر رنگی روش مناسبی برای تشخیص پیلونفریت حاد کودکان نیست.

کلیدواژه‌ها: اولتراسونوگرافی، پیلونفریت، عفونت‌های مجرای ادرار، کودکان، کلیه، رادیویزوتوپ

*مقدمه:

گاهی پزشک با بیماران دارای علایم غیراختصاصی مواجه می‌شود که در بررسی نمونه ادرار که به روش غیر صحیح از آن‌ها گرفته شده یا مدت غیر متعارفی در آزمایشگاه مانده، با کشت مثبت ادرار به دنبال درمان هستند. سؤال مهمی که در اینجا مطرح می‌شود این است که آیا روش قابل اطمینان غیر ته‌اجمی و باصرفه اقتصادی که در تشخیص موارد مبهم کمک کننده باشد، وجود دارد.

یکی از جدیدترین روش‌های پیشنهاد شده برای تشخیص پیلونفریت حاد کودکان، استفاده از سونوگرافی پاورداپلر است که در مرحله حاد عفونت ادراری

عفونت ادراری یکی از شایع‌ترین عفونت‌های باکتریایی در کودکان است.^(۱) در یک مطالعه انجام شده در سوئد ۷/۸ درصد دختران و ۱/۶ درصد پسران در سن ۷ سالگی دچار عفونت ادراری علامت‌دار بودند که با کشت ادرار تأیید شده بود. نیمی از این بیماران تب بالا داشتند و در اکثر آنها تشخیص پیلونفریت حاد با آزمایش‌های انجام شده حمایت می‌شد.^(۲)

انجام صحیح آزمایش کشت ادرار مهم‌ترین ملاک تشخیص عفونت ادراری در کودکان است، ولی در عمل مشکلاتی در این زمینه برای پزشکان در برخورد با بیماران سرپایی وجود دارد.

اطلاعات مربوط به سن و جنس بیمار، شکایت بالینی اولیه، یافته‌های آزمایش ساده ادرار، نتیجه کشت ادرار، سابقه عفونت ادراری، سابقه مصرف اخیر آنتی‌بیوتیک و وجود یا عدم وجود تب یا لوکوسیتوز برای تمام بیماران واجد شرایط تکمیل شد.

در مرحله بعد، بیماران توسط یک متخصص پرتونگاری تحت سونوگرافی معمولی و سونوگرافی پاور داپلر رنگی قرار گرفتند و یافته‌های به دست آمده در مورد هر واحد کلیه به تفکیک توسط همان متخصص گزارش شد. سونوگرافی معمولی و داپلر رنگی به وسیله دستگاه جنرال الکترونیک مدل لوجیک ۵۰۰ پرو مجهز به امکان پاور و با پروب ۲/۵ تا ۵ منحنی و پروب ۷/۵ تا ۹ تخت و با بسامد تکرار پالس ۳۵ تا ۴۵ کیلوهرتز انجام شد. بیماران ۲ تا ۳ ساعت پس از تزریق وریدی ۵۰ میکروکوری ماده تکنسیوم دی مرکاپتو سوکسینات تحت اسکن رادیوایزوتوپ DMSA با دستگاه فلیپس پلانار قرار گرفتند. متخصص پزشکی هسته‌ای بدون اطلاع از نتایج سونوگرافی پاور داپلر رنگی، تغییرات موجود در پارانشیم کلیه‌ها را گزارش نمود.

نتایج به دست آمده از دو روش تصویربرداری در برگه‌های اطلاعاتی هر بیمار به طور جداگانه ثبت شد. نتایج اسکن رادیوایزوتوپ DMSA کلیه به عنوان روش استاندارد طلایی تشخیصی و سونوگرافی داپلر رنگی پاور به عنوان آزمون خلاصه شدند. براساس نتایج مثبت و منفی، حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی محاسبه شدند.

* یافته‌ها:

از مجموع ۸۰ بیمار، ۲۴ نفر (۳۰ درصد) پسر و ۵۶ نفر (۷۰ درصد) دختر بودند. بیش‌تر بیماران در گروه سنی ۱ تا ۵ ساله (۳۵ نفر یا ۴۳/۸ درصد) و ۲ ماهه تا ۱ ساله (۲۶ نفر، ۳۲/۵ درصد) قرار داشتند. تب به عنوان تنها تظاهر بالینی در ۶۰ نفر (۷۵ درصد) و تب همراه با سایر علائم بالینی در ۷۴ نفر (۹۲/۵ درصد)

(پیلونفریت) با نشان دادن کاهش خون‌رسانی به مناطق درگیر پارانشیم کلیه می‌تواند به تشخیص بیماری کمک کند.^(۳)

برخی مطالعه‌ها این روش را دارای حساسیت و ویژگی قابل قبول و جای‌گزین مناسبی برای اسکن رادیوایزوتوپ قلمداد نموده‌اند^(۴) در حالی که سایر مطالعه‌ها این روش را فاقد حساسیت و ویژگی لازم برای تشخیص پیلونفریت حاد در کودکان دانسته‌اند.^(۵) این مطالعه به منظور تعیین ارزش سونوگرافی پاور داپلر رنگی کلیه در تشخیص پیلونفریت حاد در کودکان از طریق مقایسه آن با روش اسکن Dimercaptosuccinic acid (DMSA) انجام شد.

* مواد و روش‌ها:

این مطالعه توصیفی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ بر روی ۸۰ کودک ۲ ماهه تا ۱۴ ساله مشکوک به عفونت ادراری که به بخش کلیه کودکان بیمارستان رازی کرمانشاه مراجعه نموده بودند، انجام شد.

شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: علائم بالینی مشکوک به عفونت ادراری از قبیل تب، بی‌قراری، سوزش ادرار، درد پهلو، آزمایش ادرار ساده با شواهدی به نفع عفونت مجرای ادراری مانند افزایش گلبول سفید ادرار، آزمایش نیتريت مثبت ادرار، موارد با شک بسیار بالای بالینی به عفونت ادراری ولی با کشت ادرار منفی، موارد مشکوک به عفونت ادراری با سابقه مصرف آنتی‌بیوتیک در یک هفته اخیر و کشت ادرار منفی، موارد کشت مثبت ادرار که روش نمونه‌گیری ادرار جهت کشت نامناسب بوده است.

بیمارانی که از ابتدا با کشت مثبت ادرار و علائم بارز عفونت ادراری مراجعه بودند یا بیماران دارای سابقه عفونت مکرر ادراری با شواهد دال بر اسکار کلیه‌ها در اسکن‌های قبلی، از مطالعه خارج شدند.

روش سونوگرافی پاورداپلر رنگی در مقایسه با روش اسکن ایزوتوپ DMSA به عنوان استاندارد، حساسیت ۶۶/۳ درصد، ویژگی ۷۷/۵ درصد، ارزش اخباری مثبت ۷۸/۷ درصد، ارزش اخباری منفی ۶۴/۷ درصد و صحت ۷۱/۳ درصد داشت. همچنین درجه توافق سونوگرافی پاور داپلر و اسکن رادیوایزوتوپ DMSA حدود ۴۳ درصد بود.

*بحث و نتیجه گیری:

مطالعه حاضر نشان داد که سونوگرافی پاور داپلر رنگی کلیه در مقایسه با اسکن DMSA در تشخیص پیلونفریت حاد از حساسیت و ویژگی متوسطی برخوردار است و با توجه به ارزش اخباری مثبت و منفی آن وسیله تشخیصی مناسبی جهت بیماران مشکوک به پیلونفریت حاد محسوب نمی‌شود.

هالوی و همکاران در بررسی ۶۲ بیمار با سنین بین ۲ هفته تا ۵ سال، ارزش سونوگرافی پاور داپلر را در مقایسه با اسکن DMSA مطالعه نمودند و برای این روش حساسیت ۸۷ درصد، ویژگی ۹۲/۳ درصد، ارزش اخباری مثبت ۹۱/۳ درصد و ارزش اخباری منفی ۸۵/۷ درصد را گزارش کردند که نسبت به بررسی حاضر آمار کاملاً متفاوتی است و ارزش تشخیص قابل قبول روش سونوگرافی پاورداپلر را نشان می‌دهد.^(۷) یکی از علل این تفاوت می‌تواند تفاوت سنی جمعیت مورد مطالعه و معیارهای ورود به مطالعه باشد؛ چرا که در مطالعه هالوی و همکاران بیماران با عفونت ادراری تأیید شده با کشت مثبت ادرار و علائم بالینی با تب بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد وارد مطالعه شده بودند، با این استدلال که در صورت وجود تب بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد و وجود علائم بالینی و کشت ادرار مثبت شاید با احتمال بسیار بالا درگیری قسمت فوقانی مجرای ادرار وجود داشته و نیاز به انجام بررسی تصویربرداری برای اثبات آن نیست. تفاوت دیگر در نحوه بررسی بیماران است که در مطالعه آنها به طور کلی به جور بودن یافته‌های غیر عادی در

بیش‌ترین یافته بالینی بیماران بود. علائم دیگر بالینی مانند بوی بد و غیر عادی ادرار، سوزش ادرار، بی‌قراری، توقف رشد، اسهال، استفراغ و درد پهلو در تعداد بسیار کمی از بیماران مشاهده شدند. از نظر یافته‌های آزمایشگاهی پیوری در ۶۲ نفر (۷۷/۵ درصد) و هماتوری تنها در ۴ نفر (۵ درصد) مشاهده شد. ۵۳ نفر از بیماران مورد مطالعه، (۶۶/۳ درصد) در اولین بررسی کشت مثبت ادرار داشتند و در ۱۹ نفر (۲۳/۸ درصد) لوکوسیتوز قابل توجه در آزمایش‌ها مشاهده شد. شرح حال عفونت ادراری قبلی در ۹ نفر (۱۱/۳ درصد) مثبت بود و ۱۹ نفر (۲۳/۸ درصد) نیز شرح حال مثبت استفاده از آنتی‌بیوتیک اخیر قبل از بستری شدن یا بررسی سرپایی را داشتند.

تمام بیماران تحت بررسی سونوگرافی معمولی کلیه قرار گرفتند که تنها در ۱۲ نفر (۱۵ درصد) یافته‌هایی مبنی بر درگیری کلیه یا مجرای ادرار مشاهده شد. از کل بیماران مورد مطالعه ۵۴ نفر تحت بررسی سیستم‌اوروگرافی با ماده کنتراست (VCUG) قرار گرفتند که از این تعداد، در ۲۹ نفر (۵۳/۴ درصد) نتیجه منفی بود و شواهدی مبنی بر برگشت ادرار از مثانه به حالب مشاهده نشد. در ۱۲ نفر (۲۲ درصد) برگشت ادرار دو طرفه مثانه به حالب، در ۶ نفر (۱۱ درصد) برگشت ادرار تنها در طرف راست و در ۷ نفر (۱۳ درصد) برگشت ادرار تنها در سمت چپ مشاهده شد.

با سونوگرافی پاورداپلر رنگی، در ۷۵ کلیه (۴۶/۹ درصد) و با اسکن DMSA، در ۸۹ کلیه (۵۵/۶ درصد) یافته‌های مثبت به نفع پیلونفریت حاد مشاهده شد (جدول شماره ۱).

جدول ۱- مقایسه نتایج سونوگرافی پاور داپلر و اسکن DMSA در ارزیابی ۱۶۰ واحد کلیه بیماران

جمع	DMSA مثبت	DMSA منفی	
داپلر منفی	۳۰ (منفی کاذب)	۵۵ (منفی واقعی)	۸۵
داپلر مثبت	۵۹ (مثبت واقعی)	۱۶ (منفی کاذب)	۷۵
جمع	۸۹ (بیمار)	۷۱ (غیر بیمار)	۱۶۰

ارزش اخباری منفی آن ۸۰ درصد و دقت آن ۷۴ درصد در تشخیص پیلونفریت حاد ذکر شد.^(۱۱) ارزش اخباری مثبت و دقت به دست آمده در مطالعه فوق نزدیک به مطالعه حاضر، ولی حساسیت و ارزش اخباری منفی بالاتر و ویژگی پایین تر به دست آمده است.^(۱۱)

استوگانی و همکاران در مطالعه بر ۷۴ نوزاد و کودک، حساسیت و ویژگی سونوگرافی پاور داپلر را به ترتیب ۷۳/۸ درصد و ۸۵/۷ درصد در مقایسه با اسکن DMSA ذکر نموده و نتیجه گرفته اند که سونوگرافی پاور داپلر اگر در ۴۸ ساعت اول بعد از شروع علائم انجام شود حساسیت و ویژگی قابل قبولی دارد.^(۱۲)

اختلاف نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعه ها می تواند به دلیل تفاوت های مشاهده گر در تفسیر یافته های تصویربرداری به خصوص در مورد سونوگرافی پاور داپلر رنگی کلیه یا تفاوت در حساسیت دستگاه های اسکن رادیوایزوتوپ و سونوگرافی پاور داپلر باشد.

با توجه به یافته ها، روش سونوگرافی پاور داپلر رنگی از حساسیت و ویژگی متوسط در تشخیص پیلونفریت حاد کودکان برخوردار است و ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی این روش در حدی نیست که بتواند جایگزین روش های دیگر مانند اسکن DMSA شود.

*مراجع:

1. Hansson S, Jodal U. Urinary tract infection. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, editors. Pediatric nephrology. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004:1007-22
2. Hellstrom A, Hanson E, Hansson S, et al. Association between urinary symptoms at 7 years old and previous urinary tract infection. Arch Dis Child 1991 Feb; 66(2): 232-4
3. Dacher JN, Pfister C, Monroc M, et al. Power Doppler sonographic pattern of acute pyelonephritis in children: comparison with

بررسی سونوگرافی پاور داپلر و اسکن DMSA اشاره شده است ولی در مطالعه حاضر تغییرات در ۱۶۰ واحد کلیه به طور مجزا بررسی و با هم مقایسه شده اند.

ال هاجر و همکاران ۴۹ کودک مشکوک به پیلونفریت را از نظر یافته های سونوگرافی پاور داپلر با اسکن DMSA مقایسه کردند. آنها حساسیت روش سونوگرافی پاور داپلر را ۵۴ درصد یعنی کم تر از مطالعه حاضر ولی ویژگی آن را ۹۵ درصد گزارش کردند که بسیار بالاتر از مطالعه حاضر است، آنها سونوگرافی پاور داپلر را از این نظر با ارزش دانسته اند که در صورت مثبت بودن نیاز به انجام اسکن DMSA را منتفی می کند.^(۸)

در بررسی بایکوف و همکاران ۴۰ شیرخوار و کودک بستری ۱ تا ۶۸ ماهه با تب بالا و کشت مثبت ادرار از نظر یافته های سونوگرافی پاور داپلر و اسکن DMSA با یکدیگر مقایسه شدند که حساسیت سونوگرافی پاور داپلر ۷۴ درصد یعنی نزدیک به یافته مطالعه حاضر، گزارش شد، ولی ویژگی (۹۴ درصد) و ارزش اخباری مثبت و منفی آن (۸۷ درصد) بالاتر از یافته های مطالعه حاضر بود. علی رغم این تفاوت ها محققین نتیجه گرفتند که سونوگرافی پاور داپلر نمی تواند جایگزین اسکن DMSA در تشخیص پیلونفریت حاد کودکان شود.^(۹)

در مطالعه هیتزل و همکاران ۵۷ کودک با میانگین سنی ۵±۳ سال با تشخیص پیلونفریت حاد با سونوگرافی پاور داپلر و اسکن DMSA در دو مرحله یکی در روزهای اول تشخیص و در مرحله دوم به فاصله ۷±۲ ماه از عفونت حاد بررسی شدند. مقایسه یافته های اولین بررسی، حساسیت ۸۰ درصد و ویژگی ۸۱ درصد را برای سونوگرافی پاور داپلر نشان داد.^(۱۰) که ویژگی گزارش شده نزدیک به مطالعه حاضر، ولی حساسیت آن بالاتر از مطالعه حاضر بود.

در بررسی بصیرت نیا و همکاران که بر روی ۳۴ کودک با اولین مورد عفونت ادراری همراه با تب انجام شد حساسیت روش سونوگرافی پاور داپلر ۸۹ درصد، ویژگی آن ۵۳ درصد، ارزش اخباری مثبت آن ۷۰ درصد،

- CT. *AJR Am J Roentgenol* 1996 Jun; 166(6): 1451-5
4. Sakarya ME, Arslan H, Erkok R, et al. The role of power Doppler ultrasonography in the diagnosis of acute pyelonephritis. *Br J Urol* 1998 Mar; 81(3): 360-3
5. Winters WD. Power Doppler sonographic evaluation of acute pyelonephritis in children. *J Ultrasound Med* 1996 Feb; 15(2): 91-6
6. Majd M, Nussbaum Blask AR, Markle BM, et al. Acute pyelonephritis: comparison of diagnosis with 99mTc-DMSA, SPECT, spiral CT, MR imaging, and power Doppler US in an experimental pig model. *Radiology* 2001 Jan; 218(1):101-8
7. Halevy R, Smolkin V, Bykov S, et al. Power Doppler ultrasonography in the diagnosis of acute childhood pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2004 Sep; 19(9):987-91
8. el Hajjar M, Launay S, Hossein-Foucher C, et al. Power Doppler sonography and acute pyelonephritis in children: comparison with Tc-DMSA scintigraphy. *Arch Pediatr* 2002 Jan; 9(1):21-5
9. Bykov S, Chervinsky L, Smolkin V, et al. Power Doppler sonography versus Tc-99m DMSA scintigraphy for diagnosing acute pyelonephritis in children: are these two methods comparable? *Clin Nucl Med* 2003 Mar; 28(3): 198-203
10. Hitzel A, Liard A, Vera P, et al. Color and power Doppler sonography versus DMSA scintigraphy in acute pyelonephritis and in prediction of renal scarring. *J Nucl Med* 2002 Jan; 43(1): 27-32
11. Basiratnia M, Noohi AH, Lotfi M, Alavi MS. Power Doppler sonographic evaluation of acute childhood pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2006 Dec; 21(12): 1854-7
12. Stogianni A, Nikolopoulos P, Oikonomou I, et al. Childhood acute pyelonephritis: comparison of power Doppler sonography and Tc-DMSA scintigraphy. *Pediatr Radiol* 2007 Jul; 37(7): 685-90