



مقایسه یافته‌های سونوگرافی با سیستواورتروگرافی در تشخیص ریفلاکس ادراری در کودکان

احمد رمضانی فرخانی: گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

مهدی وفادار: استادیار، گروه هورمون شناسی کودکان، بیمارستان کودکان حضرت علی اصغر (ع)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده پزشکی، تهران، ایران

ID الهام زارعی: استادیار، گروه رادیولوژی، بیمارستان کودکان حضرت علی اصغر (ع)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده پزشکی، تهران، ایران (*نویسنده مسئول)
zareei.e@iums.ac.ir

چکیده

کلیدواژه‌ها

عفونت سیستم ادراری،
ریفلاکس وزیکواورترال،
سونوگرافی،
سیستواورتروگرافی

زمینه و هدف: هدف ما ارزیابی کارایی سونوگرافی جهت یافتن ریفلاکس وزیکواورترال در مقایسه با VCUG در میان کودکان بستری در بیمارستان به علت عفونت سیستم ادراری می‌باشد.

روش کار: در این مطالعه مقطعی، مجموع ۵۴۰ کودک با عفونت ادراری که در حد فاصل سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ به علت عفونت ادراری در بیمارستان بستری شده بودند مورد بررسی قرار گرفتند. برای همه بیماران سونوگرافی و VCUG انجام شد. ACCURACY و حساسیت و اختصاصیت و ارزش پیش‌گویی کننده منفی (NPV) و ارزش پیش‌گویی کننده مثبت (PPV) و ضریب AGREEMENT کاپا برای مقایسه نتایج سونوگرافی با نتایج VCUG مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: از میان ۵۴۰ بیمار، ریفلاکس در ۱۴۳ کودک در VCUG یافت شد که شامل ۴۰ مورد (۶۳٪) گرید بالا بود. سونوگرافی در ۹۷ مورد از ۱۴۳ کودک (۶۷/۸٪) با ریفلاکس ثابت شده در VCUG غیرطبیعی بود. ACCURACY و حساسیت و اختصاصیت و NPV و PPV برای سونوگرافی به ترتیب ۶۱/۳٪، ۶۷/۳۸٪، ۵۸/۹۴٪، ۳۷/۳٪ و ۸۳/۵٪ بود. در میان کودکان با گرید بالای ریفلاکس در VCUG، حساسیت و اختصاصیت و NPV برای سونوگرافی به ترتیب ۵۸/۲٪ و ۹۳/۶٪ بود.

نتیجه‌گیری: اگرچه سونوگرافی دارای دقت تشخیصی کافی جهت یافتن تمامی گریدهای ریفلاکس وزیکواورترال نمی‌باشد اما دارای حساسیت و NPV کافی برای رد موارد گرید بالای ریفلاکس می‌باشد. به طوری که می‌توان از انجام VCUG غیرضروری در کودکان با سونوگرافی نرمال چشم‌پوشی کرد.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Ramezani Farkhani A, Vafadar M, Zarei E. Comparison Of Ultrasound Findings with Voiding Cystourethrography in Detecting Vesicoureteral Reflux in Children. Razi J Med Sci. 2022;29(8):1-7.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

Comparison Of Ultrasound Findings with Voiding Cystourethrography in Detecting Vesicoureteral Reflux in Children

Ahmad Ramezani Farkhani: Department of Radiology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Mehdi Vafadar: Assistant Professor of Pediatric Endocrinology, Aliasghar Children Hospital, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Elham Zarei: Assistant Professor of Radiology, Aliasghar Children Hospital, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (* Corresponding author) zareie@iums.ac.ir

Abstract

Background & Aims: Vesicoureteral Reflux (VUR) is a common urinary tract disorder among pediatric population and defined as the retrograde flow of urine from the bladder into the ureters and renal collecting systems due to a failure in the ureterovesical valve function (1). Identifying children with VUR at an early age provides an opportunity to prevent episodes of acute pyelonephritis and the consequent renal scarring (2). Voiding cystourethrography (VCUG) is the modality of choice for diagnosis and grading of VUR (3). In VCUG, the child is catheterized and radiopaque contrast material is injected through the catheter to fill the bladder (3). Disadvantages of this procedure are catheterization discomfort, complications and considerable radiation exposure of the children who are relatively more vulnerable to the adverse effects of ionizing radiation. In addition, the risk of carcinogenesis is higher in children as they have a longer life expectancy following the procedure than adults (4). Considering the mentioned disadvantages of VCUG, many attempts have been made to find a non-invasive alternative modality with adequate accuracy to detect VUR. Ultrasound (US) is a proper modality for evaluation pediatric urinary tract system due to its accuracy, accessibility and non-invasiveness (5, 6). However, there is controversy among clinicians regarding the accuracy of US for diagnosis of VUR. VCUG allows grading of VUR using the five-level International Reflux Scale (IRS). Grade of VUR is strongly associated with the outcomes such as spontaneous resolution, recurrence of UTI and renal scarring (7). Recent guidelines recommend clinical decision-making based on the grade of VUR on VCUG, including observation (without medical therapy) for selected children with grade I or II VUR. But higher grades of VUR need medical or surgical interventions (7, 8). The diagnostic accuracy of VCUG for diagnosing reflux is very high and nearly 100% for high-grades of reflux (grade III -V) (9).

The objective of our study was to determine the accuracy of ultrasound for detecting VUR in comparison with VCUG in children with UTI.

Methods: In this cross-sectional study, the total numbers of 540 children younger than 8 years old with UTI referred to Ali-Asghar children's hospital, a pediatric center in Tehran, Iran were enrolled, from April 2017 to May 2019. All patients underwent US and VCUG to detect VUR. All patients with obstructive nephropathy were excluded from the study. US was performed immediately after diagnosis, and VCUG were performed after the resolution of fever and confirmation of a negative urine culture.

US was performed by a single radiologist using a Philips Affiniti 50 ultrasound machine with 4-7 MHz convex and 7-10 MHz linear transducers with the bladder being both full and empty. The most important ultrasonographic findings related to VUR, were dilatation of the renal pelvis or the ureter. Additionally, changes in kidneys size and cortical echogenicity, reduction in the thickness of renal parenchyma, irregularity of the kidneys margin, and increase of urothelial thickening were also noted.

Grading system for VUR on VCUG is according to the International Reflux Study Committee:

- o Grade I: reflux into the ureter;
- o Grade II: reflux into the ureter and renal pelvis without dilatation;

Keywords

Urinary tract infection,
Vesicoureteral reflux,
Ultrasound,
VCUG

Received: 03/09/2022

Published: 05/11/2022

- o Grade III: reflux with mild dilatation;
- o Grade IV: reflux with moderate dilatation, rounded fornices;
- o Grade V: gross dilatation of the ureter, ureter tortuosity, papillary obliteration.

Grades I and II were classified as low grade and grades III, IV, and V as high grade reflux (7). We used the mean and standard deviation and percent for reporting the descriptive statistics of quantitative and qualitative variables, respectively. Qualitative variables were compared using the Chi square test and one way analysis of variance (One-way ANOVA) was used to compare the mean of quantitative variables. We used the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, overall accuracy and kappa agreement coefficient to investigate the efficacy of US for prediction of VUR based on the actual presence or absence of VUR confirmed by VCUG. Data was analyzed using Stata software, version 12 (StataCorp, TX) and p-value <0.05 was considered as the level of significant.

Results: Among 572 patients evaluated for VUR, 540 patients entered our study. A total of 269 (49.8%) were boys and 271(50.2%) were girls. All patients underwent VCUG and US. Mean age of children who had VUR was 2.5 years old. Fifty-three cases (37%) had low-grades and 90 cases (63%) had high-grades of VUR. US was abnormal in 97 of 143 patients (67.8%) with confirmed VUR on VCUG and in 163 of 397 cases (41%) without VUR on VCUG.

The overall sensitivity and NPV of US for detecting VUR were 67.83% and 37.31%, respectively. Among 90 children with high-grade VUR (grade III–V) on VCUG, 72 (80%) had abnormal findings on US and sensitivity and NPV of US among these cases, were 88% and 93.6 % respectively. All cases of grade V and 83.9% of grade IV VURs had abnormal US findings.

Conclusion: There is considerable interest in prompt and early detection of VUR as it is linked to recurrent UTIs, renal scarring and renal insufficiency. VCUG is the modality of choice for detecting VUR (10, 11). However, owing to some disadvantages such as bladder catheterization and pediatric radiation exposure, there is a growing interest in finding alternative and less invasive methods with acceptable accuracy to detect VUR (12). In this study, we evaluated the accuracy of US in predicting VUR among children hospitalized with UTI. Several studies have evaluated the efficacy of US in diagnosis of VUR and their results have been conflicting with some reporting unreliability of ultrasound in evaluation of VUR. Mehnat and colleagues showed that the sensitivity and specificity of US for detecting VUR were 40% and 76%, respectively and demonstrated that renal US was neither sensitive nor specific for detection of VUR in children with a first-time UTI (11). In another investigation, Adibi and colleagues demonstrated the sensitivity, specificity; NPV and PPV of US in diagnosis of VUR were 70.9%, 51.4%, 69.6% and 52.9% respectively. They suggested that US is a sensitive but not specific method in diagnosis of VUR (12). In a review article in 2016, Shaikh N. and colleagues concluded that US could not replace VCUG in detecting VUR.

On the other hand, some studies reported that US is a reliable modality for evaluation of VUR (3). Hey-young Lee and colleagues demonstrated that 95.3% of high grade VUR cases could be detected by US . However, they also stated that the diagnosis of VUR by US had some limitations in cases of low-grad VUR and detection ratio of these cases was only 62.5% (13). Similar to other investigations, we found that sensitivity and specificity of US to detect low-grade VURs are low (respectively 67.83% and 58.94%). However for high-grade VURs, the sensitivity (88%) and NPV (93.6 %) of US are acceptable. Regarding high frequency of spontaneous resolution of low grade VUR while children grow up, it can be recommended that VCUG be performed only in children with abnormal findings on US, avoiding many unnecessary VCUG procedures.

Although ultrasound is not sufficiently accurate to detect all grades of VUR, but has enough sensitivity and NPV for ruling out high-grade VUR. So avoiding unnecessary VCUG in children with normal ultrasound finding is recommended.

Conflicts of interest: None

Funding: None

Cite this article as:

Ramezani Farkhani A, Vafadar M, Zarei E. Comparison Of Ultrasound Findings with Voiding Cystourethrography in Detecting Vesicoureteral Reflux in Children. Razi J Med Sci. 2022;29(8):1-7.

**This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.*

مقدمه

ریفلاکس ادراری یک اختلال شایع سیستم ادراری در میان کودکان می‌باشد و به صورت برگشت رتروگرید ادرار از مثانه به داخل حالب‌ها و سیستم جمع کننده کلیه به علت نارسایی عملکرد دریچه اورتروویکال تعریف می‌شود (۱).

شناسایی کودکان با ریفلاکس ادراری در سن کم، فرصتی برای جلوگیری از عوارض بالقوه آن شامل اپیزودهای مکرر عفونت سیستم ادراری و اسکار کلیوی متعاقب می‌باشد (۲). سیستم اورتروگرافی (Voiding cystourethrography) روش انتخابی برای تشخیص و گرید بندی ریفلاکس وزیکواورترال می‌باشد (۳ و ۲). در VCUG برای بررسی کودکان، کاتتر گذاری انجام می‌شود و ماده کنتراست از طریق سوند وارد مثانه می‌شود. معایب این روش، عوارض ناشی از کاتتر گذاری و عوارض رادیا سیون اشعه x می‌باشد که در کودکان در مقایسه با بزرگسالان دارای اهمیت بیشتری می‌باشد (۴). با در نظر گرفتن معایب ذکر شده برای VCUG، تلاش‌های زیادی برای یافتن روش جایگزین غیرتهاجمی با دقت کافی جهت یافتن ریفلاکس ادراری انجام شده است.

سونوگرافی یک روش مناسب برای ارزیابی سیستم ادراری در کودکان می‌باشد زیرا دارای صحت کافی است، در دسترس و غیرتهاجمی می‌باشد (۵ و ۶)، اگرچه در میان کلینیسین‌ها در مورد دقت سونوگرافی جهت تشخیص ریفلاکس ادراری تفاهم وجود ندارد.

در VCUG براساس سیستم بین المللی تقسیم بندی ریفلاکس (ISR)، ریفلاکس ادراری به پنج گرید تقسیم بندی می‌گردد. گرید ریفلاکس قویاً با پیش آگهی مانند بهبود خودبخودی، عفونت های ادراری راجعه و اسکار کلیوی رابطه دارد (۷).

گایدلاین های جدید، توصیه به تصمیم گیری بالینی براساس گرید ریفلاکس در VCUG می‌کنند که شامل تحت نظر گرفتن بدون درمان دارویی برای کودکان با گرید I و II ریفلاکس می‌باشد، اما گریدهای بالاتر ریفلاکس نیاز به درمان دارویی یا جراحی دارند (۷ و ۸). دقت تشخیصی VCUG برای تشخیص ریفلاکس بسیار بالا است و در مورد ریفلاکس های گرید بالا (V – III) تقریباً ۱۰۰٪ می‌باشد (۹).

هدف از این مطالعه ارزیابی دقت سونوگرافی برای یافتن ریفلاکس ادراری در مقایسه با VCUG در کودکان بستری به علت عفونت ادراری می‌باشد.

روش کار

در این مطالعه مقطعی، در مجموع ۵۴۰ کودک کوچک تر از ۸ سال که در حد فاصل سال های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ با عفونت ادراری در بیمارستان فوق تخصصی کودکان علی اصغر تهران بستری شده بودند، وارد مطالعه شدند.

همه بیماران وارد شده در مطالعه، مورد سونوگرافی و VCUG قرار گرفته بودند.

بیماران با بیماری مزمن کلیوی و نفروپاتی انسدادی از مطالعه حذف شدند.

عفونت ادراری تب دار به صورت تب بالاتر از ۳۸/۵ درجه سانتی گراد همراه با باکتریوری قابل ملاحظه بیشتر از ۱۰۰۰۰۰ واحد کلونی در هر میلی لیتر در کشت ادرار نمونه های تهیه شده، تعریف شد.

سونوگرافی همه کودکان بعد از تشخیص عفونت ادراری انجام گرفت و VCUG بعد از بهبود تب و منفی شدن کشت ادراری انجام شدند.

سونوگرافی ها به وسیله یک رادیولوژیست اطفال و با استفاده از دستگاه سونوگرافی فیلپس AFFINITY50 با پروب های CONVEX 4-7 MHZ و LINEAR 7- 10 MHZ در حالت های مثانه خالی و پر انجام شدند.

مهم ترین یافته های سونوگرافی در مورد ریفلاکس ادراری اتساع سیستم پیلوکالیسیل و حالب ها بود. علاوه بر آن، تغییر در سایز، اکوژنیسیته و ضخامت پارانشیم کلیه ها، افزایش ضخامت اوروتلیوم نیز از جمله یافته های سونوگرافی در این بیماران بود.

شدت ریفلاکس ها در VCUG براساس سیستم تقسیم بندی کمیته بین المللی مطالعات ریفلاکس که به شرح زیر می باشد، گرید بندی شدند.

گرید I: ریفلاکس به داخل حالب

گرید II: ریفلاکس به داخل حالب و سیستم پیلوکالیسیل غیرمتسع

گرید III: ریفلاکس به داخل حالب و سیستم پیلوکالیسیل با اتساع خفیف

گرید IV: ریفلاکس به داخل حالب و سیستم

یافته‌ها

در میان ۵۷۲ بیمار که از نظر ریفلاکس ادراری مورد بررسی قرار گرفتند ۵۴۰ مورد شرایط ورود به مطالعه را داشتند. ۲۶۹ مورد (۴۹/۸٪) آن‌ها پسر و ۲۷ مورد (۵۰/۲٪) دختر بودند.

همه کودکان وارد مطالعه شده، مورد سونوگرافی و VCUG قرار گرفتند. از ۵۴۰ بیمار، ریفلاکس ادراری در ۱۴۳ مورد (۲۶/۵٪) در VCUG یافت شد. متوسط سن کودکان با ریفلاکس ادراری ۲/۵ سال بود. ۵۳ نفر (۳۷٪) ریفلاکس گرید پایین و ۹۰ نفر (۶۳٪) ریفلاکس گرید بالا در VCUG داشتند. سونوگرافی در ۹۷ مورد (۶۷/۸٪) از ۱۴۳ موردی که در VCUG ریفلاکس داشتند غیرطبیعی بود.

حساسیت و ارزش اخباری منفی سونوگرافی جهت تشخیص ریفلاکس به ترتیب ۶۷/۸۳٪ و ۳۷/۳٪ بود (جدول ۱).

از میان ۹۰ کودک با ریفلاکس گرید بالا در VCUG، ۷۲ نفر (۸۰٪) سونوگرافی غیرطبیعی داشتند و حساسیت و ارزش اخباری منفی سونوگرافی در این کودکان به ترتیب ۸۸٪ و ۹۳/۶٪ بود.

پیلوکالسیل با اتساع متوسط

گرید V: ریفلاکس به داخل حالب و سیستم پیلوکالسیل با اتساع شدید همراه با کلابینگ کالیس‌ها و تورچوآزیتی حالب گرید I و II به عنوان ریفلاکس گرید پایین و گریدهای III تا V به عنوان ریفلاکس گرید بالا تقسیم‌بندی می‌شوند (۷).

جهت گزارش آمار توصیفی متغیرهای کمی و کیفی به ترتیب از انحراف معیار و میانگین و درصد استفاده شد.

برای مقایسه متغیرهای کیفی از آزمون کا دو (chi-square) و برای مقایسه میانگین متغیرهای کمی از آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) استفاده شد.

ما از حساسیت و اختصاصیت، صحت کلی و ضریب کا پا برای یافتن کارایی سونوگرافی جهت یافتن ریفلاکس ادراری در مقایسه با VCUG استفاده کردیم اطلاعات با استفاده از نرم افزار Stata نسخه ۱۲ (StataCrop .TX) آنالیز شدند و P-value کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد.

جدول ۱- مقایسه یافته‌های سونوگرافی با یافته‌های VCUG

Variables		VCUG ^a		Total	Sensitivity	Specificity	NPV ^c	PPV ^b	Overall accuracy	KAPPA agreement coefficient
US ^a	Abnormal	Abnormal	Normal							
		97	163	260	67.83	58.94	37.3	83.57	61.30	0.21
		(37.3 %)	(62.7 %)	(100%)						
	Normal	46	234	280						
		(16.4%)	(83.6%)	(100%)						
	Total	143	397	540						
		(26.5%)	(73.5%)	(100%)						

a. US: ultrasound study; VCUG: voiding cystourethrography

b. Positive predictive value

c. Negative predictive value

جدول ۲- شیوع هیدرونفروز در سونوگرافی در گریدهای مختلف ریفلاکس ادراری

US findings		No VUR	Low grade VUR	High grade VUR	Total
Hydronephrosis	No hydronephrosis	261(79.3%)	37(11.2%)	31(9.4%)	329(100%)
	fullness	62(75.6%)	7(8.5%)	13(15.9%)	82(100%)
	Mild hydronephrosis	53(72.6%)	3(4.1%)	17(23.3%)	73(100%)
	Moderate hydronephrosis	15(45.5%)	3(9.1%)	15(45.5%)	33(100%)
	Severe hydronephrosis	6(26.1%)	3(13%)	14(60.9%)	23(100%)
	hydronephrosis				
Total		397(73.5%)	53(9.8%)	90(16.7%)	540(100%)

جدول ۳- ارتباط یافته های سونوگرافی با گریدهای مختلف ریفلاکس ادراری در VCUG

VUR grading	US	
	Abnormal	Normal
I	6(31.4%)	13(68.4%)
II	19(55.9%)	15(44.1%)
Low grade	25(47.2%)	28(52.8%)
III	25(65.8%)	13(34.2%)
IV	26(83.9%)	5(16.1%)
V	21(100%)	0
High grade	72(80%)	18(20%)

گرفت، حساسیت و اختصاصیت و ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی سونوگرافی برای تشخیص ریفلاکس ادراری به ترتیب $70/9\%$ ، $51/4\%$ ، $69/1\%$ و $52/9\%$ گزارش شده است و آن‌ها نیز اذعان داشتند که سونوگرافی برای تشخیص ریفلاکس ادراری یک روش حساس اما غیراختصاصی می‌باشد (۱۲).

در یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۶ شیخ و همکارانش، به این نتیجه رسیدند که سونوگرافی نمی‌تواند جایگزین VCUG در تشخیص ریفلاکس ادراری شود (۳).

از سویی دیگر، برخی مطالعات بیان کردند که سونوگرافی روش قابل اعتمادی برای تشخیص ریفلاکس ادراری می‌باشد.

یانگ لی و همکارانش نشان دادند که $95/3\%$ از موارد ریفلاکس‌های ادراری گرید بالا در سونوگرافی تشخیص داده می‌شوند. هرچند که آن‌ها نیز بیان کردند تشخیص ریفلاکس ادراری گرید پایین به وسیله سونوگرافی دارای محدودیت می‌باشد و درصد تشخیص ریفلاکس ادراری گرید پایین را $62/5\%$ بیان نمودند (۱۳).

همانند بسیاری از مطالعات قبلی، در مطالعه حاضر نیز سونوگرافی برای تشخیص ریفلاکس‌های گرید پایین دارای محدودیت می‌باشند به طوری که در مطالعه حاضر سونوگرافی فقط $47/2\%$ از موارد ریفلاکس گرید پایین را تشخیص داد. اما در مورد ریفلاکس‌های گرید بالا در مطالعه حاضر سونوگرافی حساسیت (۸۸٪) و ارزش اخباری منفی ($93/6\%$) قابل قبولی دارد.

نتیجه‌گیری

مشابه با بسیاری از مقالات، بررسی حاضر نیز نشان

100% موارد ریفلاکس گرید V و $83/9\%$ موارد ریفلاکس گرید IV سونوگرافی غیرطبیعی داشتند (جدول‌های ۲ و ۳).

بحث

تمایل قابل ملاحظه‌ای جهت یافتن زودهنگام ریفلاکس ادراری وجود دارد؛ زیرا ریفلاکس ادراری با عفونت‌های ادراری مکرر، اسکار کلیوی، فشارخون و نارسایی کلیوی در ارتباط می‌باشد.

VCUG روش تصویربرداری انتخابی جهت یافتن ریفلاکس ادراری می‌باشد (۱۰)؛ اما به علت برخی معایب آن که شامل کاتترگذاری مثانه و رادیاسیون اشعه X می‌باشد، تمایل فزاینده‌ای جهت یافتن یک روش جایگزین غیرتهاجمی و در عین حال دارای دقت کافی جهت تشخیص ریفلاکس ادراری وجود دارد (۳ و ۴). در این مطالعه به ارزیابی دقت تشخیصی سونوگرافی در تشخیص ریفلاکس ادراری در میان کودکان بستری شده به علت عفونت ادراری پراخته شده است.

مطالعات متعددی در مورد کارایی سونوگرافی در مورد تشخیص ریفلاکس ادراری انجام شده است که دارای نظرات متناقضی در مورد ارزش سونوگرافی در این مورد می‌باشند.

ماهنات و همکارانش نشان دادند که حساسیت و اختصاصیت سونوگرافی در تشخیص ریفلاکس ادراری به ترتیب 40% و 76% می‌باشد و بیان کردند که سونوگرافی برای تشخیص ریفلاکس ادراری در کودکان نه حساس و نه اختصاصی می‌باشد (۱۱).

در مطالعه دیگری که توسط ادیبی و همکارانش انجام

vesicoureteral reflux in a developing country. *Pediatr Nephrol.* 2004;19(6):638-43.

7. Peters CA, Skoog SJ, Arant BS, Jr., Copp HL, Elder JS, Hudson RG, et al. Summary of the AUA Guideline on Management of Primary Vesicoureteral Reflux in Children. *J Urol.* Sep 2010;184(3):1134-44.

8. Schaeffer AJ, Greenfield SP, Ivanova A, et al. Reliability of grading of vesicoureteral reflux and other findings on voiding cystourethrography. *J Pediatr Urol.* Apr 2017;13(2):192-198.

9. Darge K, Trusen A, Troeger J. Diagnostic imaging of vesicoureteral reflux. *Rays.* Apr-Jun 2002;27(2):99-106.

10. Piscitelli A, Galiano R, Serrao F, et al. Which cystography in the diagnosis and grading of vesicoureteral reflux? *Pediatr Nephrol.* Jan 2008;23(1):107-10.

11. Mahant S, Friedman J, MacArthur C. Renal ultrasound findings and vesicoureteral reflux in children hospitalised with urinary tract infection. *Arch Dis Child.* Jun 2002;86(6):419-20.

12. Adibi A, Gheysari A, Azhir A, Merikhi A, Khami S, Tayari N. Value of sonography in the diagnosis of mild, moderate and severe vesicoureteral reflux in children. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* Mar 2013;24(2):297-302.

13. Lee HY, Soh BH, Hong CH, Kim MJ, Han SW. The efficacy of ultrasound and dimercaptosuccinic acid scan in predicting vesicoureteral reflux in children below the age of 2 years with their first febrile urinary tract infection. *Pediatr Nephrol.* Oct 2009;24(10):2009-13.

داد که سونوگرافی حساسیت و ارزش اخباری منفی پایینی جهت یافتن ریفلاکس‌های ادراری گرید پایین را دارد، اما با توجه به میزان بالای بهبودی خودبخودی ریفلاکس‌های ادراری گرید پایین با افزایش سن کودک و با توجه به آنکه این روش دارای حساسیت و ارزش اخباری منفی بالا برای تشخیص ریفلاکس‌های ادراری گرید بالا می‌باشد، می‌توانیم جهت اجتناب از VCUG های غیرضروری، فقط برای مواردی که سونوگرافی غیرطبیعی دارند VCUG را انجام دهیم.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از زحمات مرکز توسعه و تحقیقات بالینی حضرت علی اصغر و دانشگاه علوم پزشکی ایران تقدیر و تشکر می‌شود.

این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره دستیاری رادیولوژی با عنوان مقایسه یافته‌های سونوگرافی و اسکن DMSA با VCUG در تشخیص ریفلاکس ادراری در کودکان زیر ۷ سال مراجعه کننده به بیمارستان کودکان حضرت علی اصغر تهران (کد اخلاق: IR.IUMS.FMD.REC.1397.257) می‌باشد.

References

1. Treves ST, Grant FD. Vesicoureteral Reflux and Radionuclide Cystography. *Pediatr Nucl Med Mol Imaging.* 2014;335-353.
2. Polito C, Rambaldi PF, La Manna A, Mansi L, Di Toro R. Enhanced detection of vesicoureteric reflux with isotopic cystography. *Pediatr Nephrol.* Aug 2000;14(8-9):827-30.
3. Shaikh N, Spingarn RB, Hum SW. Dimercaptosuccinic acid scan or ultrasound in screening for vesicoureteral reflux among children with urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev.* Jul 5 2016;7:Cd010657.
4. Nafisi-Moghadam R, Malek M, Najafi F, Shishehsaz B. The value of ultrasound in diagnosing vesicoureteral reflux in young children with urinary tract infection. *Acta Med Iran.* 2011;49(9):588-91.
5. Escape I, Martinez J, Bastart F, Solduga C, Sala P. Usefulness of echocystography in the study of vesicoureteral reflux. *J Ultrasound Med.* Feb 2001;20(2):145-9.
6. Xhepa R, Bosio M, Manzoni G. Voiding cystourethrosonography for the diagnosis of