

## مقایسه میزان دقت سونوگرافی با سی تی اسکن بدون ماده حاجب در تشخیص سنگ‌های مجاری ادراری

مرتضی طهماسبی<sup>۱\*</sup>، حیات ممبینی<sup>۲</sup>، محمد سینا فضیلی<sup>۳</sup>، فاخر رحیم<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** تعیین حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی، و دقت سونوگرافی در مقایسه با سی تی اسکن بدون ماده حاجب در تشخیص سنگ‌های ادراری است.

**روش بررسی:** این مطالعه از مهر تا اسفند ماه ۱۳۹۰ بر روی بیماران با سنگ ادراری دیده شده در سی تی اسکن بدون تزریق انجام شد و در همان روز سونوگرافی بدون آمادگی روده‌ای، توسط رادیولوژیست غیر مطلع از نتیجه سی تی اسکن انجام شد. سپس اطلاعات سی تی اسکن و سونوگرافی شامل اندازه و محل سنگ‌ها جمع‌آوری و آنالیز آماری انجام گردید.

**یافته‌ها:** حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت سونوگرافی نسبت به سی تی اسکن در تشخیص سنگ‌های کالیس‌های کلیه، لگنچه، حالب و مثانه به ترتیب تعیین گردید. در مجموع حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت کلی سونوگرافی نسبت به سی تی اسکن به ترتیب: ۷۸/۷، ۹۱/۷، ۹۱/۹، ۸۷/۴ و ۸۸/۲ درصد بود.

**نتیجه‌گیری:** سونوگرافی روش مطمئنی در تشخیص و تأیید سنگ‌های لگنچه و مثانه است، اما در خصوص تشخیص سنگ‌های حالب و کالیس روش مطمئنی محسوب نمی‌گردد. نهایتاً سونوگرافی با توجه به اینکه با دقت بالا می‌تواند عمده سنگ‌های ادراری را مشخص نماید و فاقد اشعه مضر رادیولوژی است، لذا به عنوان اولین اقدام تشخیصی پیشنهاد می‌گردد. بدیهی است با توجه به اینکه در بررسی سنگ‌های کوچکتر از ۳ میلی‌متر و سنگ‌های حالب و کالیس از دقت لازم برخوردار نیست، لذا در صورت ظن بالینی و عدم مشاهده سنگ در سونوگرافی روش سی تی اسکن مولتی‌اسلایس پیشنهاد می‌گردد.

**کلید واژگان:** سونوگرافی، سی تی اسکن بدون تزریق، سنگ مجاری ادراری، حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی.

۱- استادیار گروه رادیولوژی.

۲- استاد گروه اورولوژی.

۳- دستیار گروه رادیولوژی.

۴- مربی.

۱- گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه جندی-

شاپور اهواز، ایران.

۲- گروه اورولوژی، دانشکده پزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه جندی-

شاپور اهواز، ایران.

۴- مربی، مرکز تحقیقات سم شناسی،

دانشگاه علوم پزشکی شاپور اهواز،

ایران.

\* نویسنده مسؤول:

مرتضی طهماسبی؛ گروه رادیولوژی،

دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

دانشگاه جندی‌شاپور اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۱۱۸۳۳۳۱

Email: tahmasebilmr@yahoo.com

## مقدمه

سنگ‌های ادراری در مناطق گرم به دلیل دهیدراتاسیون شیوع بالایی دارد (۱)، لذا مراجعه بیماران به دلیل سنگ ادراری به مراکز درمانی با شیوع بالا انجام می‌گردد. با توجه به اینکه تشخیص محل سنگ و اندازه آن در تصمیم‌گیری درمان بیمار نقش مهمی دارد، لذا از روش‌های تشخیصی مختلفی در این خصوص استفاده می‌شود. از جمله وسایل تشخیصی سونوگرافی است که ارزان بودن و بی‌خطری از جمله مزایای آن است. از طرف دیگر سی تی اسکن روش بررسی دیگریست که با تهیه برش‌های نازک محل و اندازه سنگ را مشخص می‌نماید، اما به دلیل استفاده از برش‌های نازک و زیاد مستلزم دریافت اشعه زیاد به بیماران می‌باشد (۲،۱). از طرف دیگر دستگاه سی تی اسکن مولتی‌اسلایس در اغلب مراکز در دسترس نیست. هدف از پژوهش حاضر مقایسه دو روش و استفاده از مزایای آنها در بررسی سنگ‌های ادراری می‌باشد.

پیلوگرافی داخل وریدی یا IVP در نشان دادن آناتومی دستگاه ادراری مفید، ارزان و در دسترس است. این روش مستلزم استفاده از ماده حاجب و تابش اشعه به بیمار و دارای حساسیت و ویژگی پایین می‌باشد (۲، ۳)، لذا امروزه استفاده از این روش در تشخیص سنگ ادراری محدود شده است. رادیوگرافی ساده در نشان دادن دانسیته‌های اپاک داخل شکمی و لگنی مفید است. این روش مستلزم تابش اشعه به بیمار می‌باشد و دارای حساسیت و ویژگی پایین در تشخیص سنگ‌های ادراری است. امروزه از این روش کمتر استفاده می‌شود (۲، ۳).

این مطالعه با هدف بررسی سونوگرافی به عنوان روش در دسترس، ارزان و بی‌ضرر به عنوان جایگزین مناسبی برای تشخیص سنگ‌های ادراری و سی تی اسکن به عنوان استاندارد طلایی، اما دارای اشعه مضر و غیر قابل دسترس می‌باشد.

## روش بررسی

در این مطالعه اپیدمیولوژیک توصیفی از ابتدای مهر لغایت اسفند ماه ۱۳۹۰ در بیماران با سنگ ادراری تشخیص داده شده با سی تی اسکن بدون تزریق، پس از آگاه‌سازی از بی‌ضرری سونوگرافی در همان روز توسط رادیولوژیست غیر مطلع از نتایج سی تی اسکن مورد انجام سونوگرافی قرار گرفتند. سونوگرافی و سی تی اسکن هر دو بدون آمادگی روده‌ای انجام شد.

سونوگرافی با دستگاه آلوکا (Aloka) و استفاده از پروب Convex Array -3.5MHz و Linear Array -7.5 MHz شامل سونوگرافی شکم و لگن و تصویربرداری از مقاطع مختلف آناتومیک انجام شد. پارامترهای دستگاه سی تی اسکن جهت بیماران به صورت زیر تنظیم شد: mAs 120-140، PITCH 1.0، KVP 120-140 و collimation 5.0 اسکن بیمار از قسمت فوقانی شکم تا پویس انجام شد. تصاویر حاصل از سی تی اسکن به WORK STATION منتقل شده در مقاطع اگزیکال کرونال و ساژیتال بازسازی شدند. تصاویر توسط رادیولوژیست بررسی شده و یافته‌های حاصل در پرسش‌نامه گردآوری شد. سپس یافته‌های سونوگرافی بیمار نیز در پرسش‌نامه ثبت شد. بیماران پیوند کلیه، بیماران با کلیه‌های اکتوپیک، بیماران با Crossed kidney و بیماران تحت درمان با ایندیناویر از مطالعه خارج شدند. سپس نتایج سونوگرافی با سی تی اسکن به عنوان استاندارد طلایی مقایسه گردید.

## یافته‌ها

از مجموع ۱۳۱ بیمار دارای سنگ ادراری، جنس، سن، اندازه و محل سنگ‌ها مورد بررسی قرار گرفت و حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی سونوگرافی در مقایسه با سی تی اسکن مطابق جدول‌های ۱، ۲ و ۳ تعیین گردید و در نهایت ارزیابی‌های لازم بر اساس یافته‌ها صورت گرفت.

جدول ۱: نمایش آمار توصیفی متغیرهای مورد نظر در بیماران دارای سنگ ادراری

ویژگی	فراوانی	درصد
جنسیت		
زن	۳۳	۲۵
مرد	۹۸	۷۵
مجموع	۱۳۱	۱۰۰
سن		
زیر ۲۰ سال	۴	۳
۲۰-۴۰ سال	۶۸	۵۲
بالای ۴۰ سال	۵۹	۴۵
مجموع	۱۳۱	۱۰۰
اندازه سنگها		
زیر ۳ میلی متر	۲۶	۱۰
۳-۵ میلی متر	۵۱	۲۰
۵-۷ میلی متر	۵۱	۲۰
بالای ۷ میلی متر	۱۳۰	۵۰
مجموع	۲۵۸	۱۰۰
محل سنگها		
کالیس های کلیه	۱۴۹	۵۷/۷۵
لگنچه	۲۷	۱۰/۵
حالب	۶۸	۲۶/۲۵
مثانه	۱۴	۵/۵
مجموع	۲۵۸	۱۰۰

جدول ۲: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت سونوگرافی نسبت به سی تی اسکن در تشخیص

## سنگهای زیر ۳ میلی متر

نوع سنگها	حساسیت (درصد)	ویژگی (درصد)	ارزش اخباری مثبت (درصد)	ارزش اخباری منفی (درصد)	دقت (درصد)
کمتر از ۳ میلی متر	۴۶/۱	۸۵/۵	۲۱/۸	۹۴/۹	۸۲/۶
۳-۵ میلی متر	۵۸/۳	۹۳/۵	۶۲/۵	۹۲/۵	۸۸/۱
۵-۷ میلی متر	۷۸/۴	۹۸/۶	۹۰/۹	۹۶/۱	۹۵/۴
بیش از ۷ میلی متر	۸۳/۱	۹۷/۵	۹۵/۶	۸۹/۸	۹۱/۸
کل	۷۸/۷	۹۱/۷	۹۱/۹	۸۷/۴	۸۸/۲

جدول ۳: جدول تعیین حساسیت، ویژگی و دقت سونوگرافی نسبت به سی تی اسکن بر حسب محل سنگ

LOCATION	CT	US	Sonography		Sen (درصد)	Spe (درصد)	PPV (درصد)	NPV (درصد)	Accuracy (درصد)
			+	-					
Calyces	CT	+	۶۶	۶	۹۱/۷	۷۲/۹	۸۰/۵	۸۷/۸	۸۳/۲
		-	۱۶	۴۳					
Pelvis	CT	+	۱۸	۳	۸۵/۷	۱۰۰	۱۰۰	۹۷/۳	۹۷/۷
		-	۰	۱۱۰					
Ureter	CT	+	۳۵	۳۱	۵۳/۰	۹۳/۸	۸۹/۷	۶۶/۳	۷۳/۳
		-	۴	۶۱					
Bladder	CT	+	۱۱	۲	۸۴/۶	۱۰۰	۱۰۰	۹۸/۶	۹۸/۷
		-	۰	۱۳۷					

Sen = Sensitivity

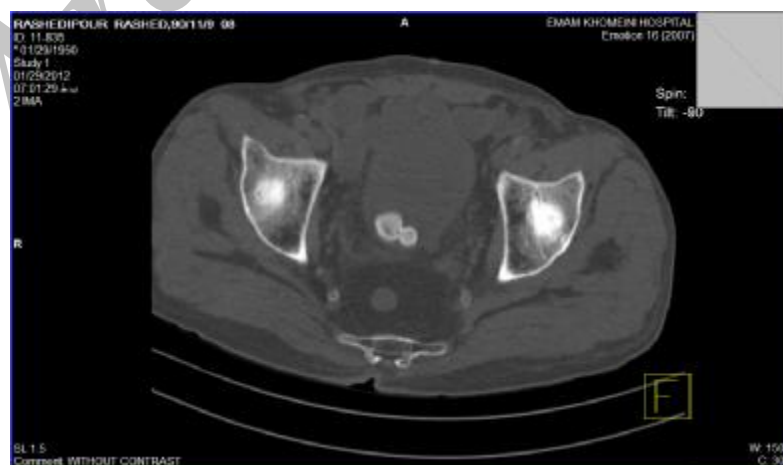
Spe = Specificity

PPV = Positive Predictive Value

NPV = Negative Predictive Value



شکل ۱: سی تی اسکن کرونال انسداد سیستم پیلوکالیسیل چپ آقای ۳۷ ساله با تشخیص سنگ حالب میانی چپ



شکل ۲: سی تی اسکن آگزیاال آقای ۶۲ ساله دو عدد سنگ مثانه

## بحث

۳ میلی‌متر با دقت تشخیصی ۸۲/۶ درصد قابل تشخیص بوده‌اند، لذا می‌توان استنتاج کرد که به میزان کاهش اندازه سنگ دقت سونوگرافی در تشخیص کمتر می‌شود. در بیمارانی که کلیه سنگ‌ساز دارند و برای فالوآپ می‌آیند، سونوگرافی برای تشخیص به‌خصوص سنگ‌های زیر ۳ میلی‌متر روش مطمئنی نیست.

در مجموع، ۱۴ مورد سنگ زیر ۳ میلی‌متر، ۲۱ مورد سنگ ۳-۵ میلی‌متر، ۱۱ مورد سنگ ۵/۱-۷ میلی‌متر و ۲۲ مورد سنگ بالای ۷/۱ میلی‌متر در سونوگرافی دیده نشدند، اما در سی‌تی اسکن همه سنگ‌های فوق قابل مشاهده بود و این مسأله بر اساس مطالعات کینگ (King) و همکاران و فوولر (Fowler) و همکاران می‌تواند با نداشتن سایه خلفی در خصوص سنگ‌های زیر ۳ میلی‌متر و یا پر شدن سایه خلفی با انعکاس‌های بازتابی در خصوص سنگ‌های بالای ۷/۱ میلی‌متر در ارتباط باشد (۳، ۵). حساسیت و ویژگی کلی سونوگرافی به‌دست آمده در این مطالعه به ترتیب ۷۸/۷ و ۹۱/۷ درصد بود که با حساسیت و ویژگی مطالعه پاسروتی و همکاران (به ترتیب ۷۶ و ۱۰۰ درصد) قابل مقایسه می‌باشد (۴). حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تشخیص سنگ‌های حالب در این مطالعه به ترتیب ۵۳/۰ و ۹۳/۸ درصد محاسبه شد که قابل مقایسه با نتایج شفر (Sheafer) و همکاران (حساسیت و ویژگی به ترتیب ۶۱ و ۱۰۰ درصد) بود (۶). حساسیت کلی سونوگرافی در مطالعه ما (حساسیت ۷۸/۷ درصد) با مطالعه فوولر و همکاران (حساسیت ۲۴ درصد) و پاتلاس (Patlas) و همکاران (حساسیت ۹۳ درصد) اختلاف داشت (۳، ۷).

## نتیجه‌گیری

سونوگرافی روش مطمئنی در تشخیص و تأیید سنگ‌های لگنچه و مثانه است. اما در خصوص تشخیص سنگ‌های حالب و کالیس روش مطمئنی محسوب نمی‌-

با توجه به دقت سونوگرافی در تشخیص سنگ لگنچه و مثانه به ترتیب ۹۷/۷ و ۹۸/۵ درصد، لذا برای تشخیص سنگ‌های فوق و به‌خصوص فالوآپ بیماران به ندرت نیاز به استفاده از روش‌های تشخیصی دیگر است. در تشخیص سنگ‌های کالیس، مطالعه نشان می‌دهد که اندازه سنگ ارزش زیادی دارد. به‌طوری که در سنگ‌های بالای ۷/۱ میلی‌متر دقت سونوگرافی ۹۱/۸ درصد است و در صورتی که از سنگ‌های زیر ۳ میلی‌متر دقت سونوگرافی ۸۲/۶ درصد است. لذا پی‌گیری بیماران با ظن به سنگ‌های کالیس در درجه اول توسط سونوگرافی اما در صورت عدم تشخیص می‌توان از روش استاندارد طلایی سی‌تی اسکن استفاده کرد.

در تشخیص سنگ‌های حالب دقت سونوگرافی ۷۳/۳ درصد بود، لذا در بیمارانی که ظن بالینی سنگ حالب وجود داشته باشد اما سونوگرافی با یا بدون هیدرونفروز تشخیص سنگ نداده باشد، لازم است از سی‌تی اسکن استفاده شود. در خصوص سنگ‌های کالیس کلیه، با توجه به حساسیت و ارزش اخباری منفی نسبتاً بالای سونوگرافی (حساسیت ۹۱/۷ درصد و ارزش اخباری منفی ۸۷/۸ درصد) نتیجه‌گیری می‌شود که در صورت ندیدن سنگ در سونوگرافی در این محل، می‌توان از نبود سنگ اطمینان حاصل کرد. اما با توجه به ویژگی و ارزش اخباری مثبت نسبتاً پایین سونوگرافی (ویژگی ۷۲/۹ درصد و ارزش اخباری مثبت ۸۰/۵ درصد) می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در صورت گزارش کالیس در سونوگرافی نمی‌توان از وجود سنگ مطمئن شد.

در قسمت‌های مختلف سیستم ادراری به‌ویژه در حالب‌ها اندازه سنگ اهمیت فراوانی دارد. به این معنی که سنگ‌های بالاتر از ۶ میلی‌متر با احتمال ۸۲/۶ درصد قابل مشاهده هستند، اما سنگ‌های زیر ۶ میلی‌متر با احتمال ۶۶ درصد قابل مشاهده‌اند. متوسط اندازه سنگ‌های دیده نشده در مطالعه پاسروتی (Passerotti) و همکاران ۲/۳ میلی‌متر بود (۴). اما نکته قابل توجه اینکه سنگ‌های زیر

لذا در صورت ظن بالینی و عدم مشاهده سنگ در سونوگرافی روش سی تی اسکن مولتی اسلایس پیشنهاد می شود.

#### قدردانی

با تشکر از واحد توسعه تحقیقات بالینی گلستان اهواز (سرکار خانم سالم زاده) و منشی گروه رادیولوژی (سرکار خانم کردونی) و پرسنل محترم سی تی اسکن بیمارستان گلستان و امام خمینی که در این تحقیق صمیمانه همکاری نموده اند.

گردد. افزایش اندازه سنگها در تشخیص سونوگرافی نقش مهمی دارد، به طوری که سنگهای زیر ۳ میلی متر عمدتاً غیرقابل تشخیص هستند، اما سنگهای بالای ۵ میلی متر عمدتاً با سونوگرافی قابل تشخیص می باشند. نهایتاً سونوگرافی با توجه به اینکه با دقت بالا (دقت ۸۸/۲ درصد) می تواند عمده سنگهای ادراری را مشخص نماید و فاقد اشعه مضر رادیولوژی است، لذا به عنوان اولین اقدام تشخیصی پیشنهاد می گردد. بدیهی است با توجه به اینکه در بررسی سنگهای کوچکتر از ۳ میلی متر (دقت ۸۲/۶ درصد) و سنگهای حالب (دقت ۷۳/۳ درصد) و کالیس (دقت ۸۳/۲ درصد) از دقت لازم برخوردار نیست،

#### منابع

- 1-Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, eds. Campbell-Walsh urology. 10<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2012.
- 2-Brant WE, Helms CA, eds. Fundamentals of diagnostic radiology. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 889-90.
- 3-Fowler KA, Locken JA, Duchesne JH, Williamson MR. US for detecting renal calculi with nonenhanced CT as reference standard. Radiology 2002;222(1):109-13.
- 4-Passerotti C, Chow JS, Silva A, Schoettler CL, Rosoklija I, Perez-Rossello J, et al. Ultrasound versus computerized tomography for evaluating urolithiasis. J Urol 2009;182(4suppl):1829-34.
- 5-King W 3rd, Kimme-Smith C, Winter J. Renal Stone shadowing: an investigation of contributing factors. Radiology 1985;154(1):191-6.
- 6-Sheafor DH, Hertzberg BS, Freed KS, Carroll BA, Keogan MT, Paulson EK, et al. Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation patients with renal colic: prospective comparison. Radiology 2000;217(3):792-7.
- 7-Patlas M, Farkas A, Fisher D, Zaghal I, Hadas-Halpern I. Ultrasound vs. CT for the detection of ureteric stones in patients with renal colic. Br J Radiol 2001;74(886):901-4.
- 8-Johnson CM, Wilson DM, O'Fallon WM, Malek RS, Kurland LT. Renal stone epidemiology: a 25-year study in Rochester, Minnesota. Kidney Int 1979;16(5):624-31.
- 9-Hiatt RA, Dales LG, Friedman GD, Hunkeler EM. Frequency of urolithiasis in prepaid medical care program. Am J Epidemiol 1982;115(2):255-65.
- 10-Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. Kidney Int 2003;63(5):1817-23.
- 11-Moesbergen TC, De Ryke RJ, Dunbar S, Wells JE, Anderson NG. Distal ureteral calculi: US follow up. Radiology 2011;260:575-80.
- 12-Middleton WD, Dodds WJ, Lawson TL, Foley WD. Renal calculi: sensitivity with detection with US. Radiology 1988;167(1):239-44.
- 13-Vrtiska TJ, Hattery RR, King BF, Charboneau JW, Smith LH, Williamson B Jr, et al. Role of ultrasound in medical management of patients with renal stone disease. Urol Radiol 1992;14(3):131-8.
- 14-Motola JA, Smith AD. Therapeutic options for the management of upper tract calculi. Urol Clin North Am 1990;17(1):191-206.

## Accuracy of Sonography in the Diagnosis of Urinary Tract Calculi Compared with Non-Contrast CT Scan

Morteza Tahmasebi<sup>1\*</sup>, Hayat Mombeyni<sup>2</sup>, Mohammad Sina Fazili<sup>3</sup>,  
Fakher Rahim<sup>4</sup>

1-Assistant Professor of Radiology.

2-Professor of Urology.

3-Resident in Radiology.

4-PhD student Toxicology

1,3-Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

2-Department of Urology, School of Medicine, University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

4-Continuing Education Center, Institute of Toxicology, University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author:

Morteza Tahmasebi; Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Tell: +989161183231

Email: tahmasebilmr@yahoo.com

### Abstract

**Background and Objective:** This study was designed to determine sensitivity, specificity, PPV (positive predictive value), NPV (negative predictive value) and accuracy of sonography in comparison to non-contrast CT scan for diagnosis of urinary tract calculi.

**Subjects and Methods:** Total 131 patients with urinary calculi detected by noncontrast CT scan underwent sonography on the same day without bowel preparation and in blinded fashion from Sep 2011 to March 2012. CT scan and sonography findings including location and size of stones were gathered.

**Results:** The sensitivity, specificity, PPV, NPV and accuracy of sonography in detection of caliceal calculi were 91.7%, 72.9%, 80.5%, 87.8% and 83.2 %, respectively. The sensitivity, specificity, PPV, NPV and accuracy of sonography in detection of renal pelvis calculi were 85.7, 100, 100, 97.3 and 97.7 %, respectively. The sensitivity, specificity, PPV, NPV and accuracy of sonography in detection of ureter calculi were 53%, 93.8%, 89.7%, 66.3% and 73.3 %, respectively. The sensitivity, specificity, PPV, NPV and accuracy of sonography in detection of bladder calculi were 84.6%, 100%, 100%, 98.3% and 98.5 %, respectively. The sensitivity, specificity, PPV, NPV and accuracy of sonography in comparison to CT scan, for detection of all urinary tract calculi were 78.7%, 91.7%, 91.9%, 87.4% and 88.2 % respectively.

**Conclusion:** Sonography is a reliable method in detection and confirmation of renal pelvis and bladder stones but is not reliable for detection of ureter and caliceal stones. Overall results show that sonography is the safe and first method for detection of renal calculi. However multislice CT scan remains second choice if sonography results are not sufficiently clear in patients with clinical doubt of ureter and caliceal of <3mm stones

**Keywords:** Sonography, non-contrast CT scan, urinary tract calculi, sensitivity, specificity, PPV (positive predictive value), NPV (negative predictive value), accuracy.

► Please cite this paper as:

Accuracy of Sonography in the Diagnosis of Urinary Tract Calculi Compared with Non-Contrast CT Scan. Tahmasebi M, Mombeyni H, Fazili MS, Rahim F. Jundishapur Sci Med J 2013; 12(2):209-215

Received: Aug 5, 2012

Revised: Oct 7, 2012

Accepted: Feb 18, 2013