

## بررسی ارزش تشخیصی سونوگرافی کنار تخت در ترکیب با نمره STONE در بیماران مشکوک به سنگ حالب: یک مطالعه‌ی آینده‌نگر

درسا حائری<sup>۱</sup>، محمدرضا صفوی<sup>۱</sup>، محمد علی فهیمی<sup>۲</sup>، محمد حسن برزگری<sup>۳</sup>، جواد مظفری<sup>۴</sup>، فریبا ثابتی<sup>۱</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** کولیک کلیوی از شایع‌ترین علل مراجعه به بخش‌های اورژانس است و معمولاً با سی‌تی اسکن بدون کنتراست ارزیابی می‌شود؛ روشی که علی‌رغم دقت بالا، با هزینه و مواجهه با اشعه همراه است. این مطالعه، ارزش تشخیصی سونوگرافی در کنار نمره بالینی STONE را برای ارزیابی اولیه بیماران مشکوک به سنگ حالب بررسی می‌کند.

**روش‌ها:** در این مطالعه آینده‌نگر، ۱۷۶ بیمار با علائم مشکوک به کولیک کلیوی، بر اساس نمره STONE به سه گروه کم‌خطر، متوسط و پرخطر تقسیم شدند. سونوگرافی کنار تخت جهت بررسی وجود هیدرونفروز انجام شد و نتایج آن با یافته‌های سی‌تی اسکن بدون کنتراست مقایسه گردید.

**یافته‌ها:** در ۱۰۱ مورد وجود سنگ حالب توسط سی‌تی اسکن تأیید گردید. هیدرونفروز در ۷۸/۲٪ از بیماران دارای سنگ و در ۱۷/۳٪ از بیماران بدون سنگ مشاهده شد. حساسیت و ویژگی سونوگرافی در گروه‌های کم‌خطر، متوسط و پرخطر به ترتیب ۷۵٪، ۸۹/۲٪، ۷۴٪، ۵۶/۳٪، ۸۳٪ و ۴۲/۹٪ بود. مساحت زیر منحنی ROC برای سونوگرافی به‌تنهایی ۰/۷۸ و برای مدل STONE + سونوگرافی برابر با ۰/۷۵ بود.

**نتیجه‌گیری:** سونوگرافی در کنار نمره STONE به عنوان یک ابزار ترکیبی، می‌تواند غربالگری اولیه مناسبی برای بیماران مشکوک به سنگ حالب، به‌ویژه در گروه‌های کم‌خطر و متوسط باشد. این رویکرد می‌تواند با کاهش استفاده غیرضروری از سی‌تی اسکن، مواجهه با اشعه را محدود کند و کارایی تشخیص در محیط اورژانس را افزایش دهد. با این حال، در بیماران پرخطر، به دلیل ویژگی پایین، سی‌تی اسکن همچنان روش ارجح است.

**واژگان کلیدی:** کولیک کلیوی، سونوگرافی، پزشکی اورژانس، سنگ حالب

**ارجاع:** حائری درسا، صفوی محمدرضا، فهیمی محمدعلی، برزگری محمدرضا، مظفری جواد، ثابتی فریبا. بررسی ارزش تشخیصی سونوگرافی کنار تخت در ترکیب با نمره STONE در بیماران مشکوک به سنگ حالب: یک مطالعه‌ی آینده‌نگر. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۴۸): ۲۰۴۷-۲۰۵۳.

### مقدمه

سونوگرافی به عنوان جایگزینی بالقوه مطرح است (۴): روشی غیرتهاجمی، در دسترس در کنار تخت بیمار و نسبتاً ارزان. کاربرد اصلی آن در تشخیص هیدرونفروز به عنوان نشانه‌ای ثانویه از انسداد حالب است که حساسیتی معادل ۸۲/۴٪ دارد (۵). با این حال، سونوگرافی در مشاهده مستقیم سنگ‌ها با چالش‌هایی روبروست؛ از جمله وجود گازهای روده‌ای و تفاوت‌های آناتومیکی (۶). در ایران، سنگ حالب یکی از علل شایع مراجعه به اورژانس است، اما دسترسی محدود به سی‌تی اسکن در برخی مراکز، نیاز به روش‌های تشخیصی جایگزین را افزایش داده است.

کولیک کلیوی یکی از شکایات شایع و دردناک در بخش‌های اورژانس است که نیازمند تشخیص سریع می‌باشد. سی‌تی اسکن بدون کنتراست استاندارد طلایی تشخیص سنگ حالب است. حساسیت آن ۹۷-۹۸٪ و ویژگی آن ۹۶-۱۰۰٪ گزارش شده است (۱). با این وجود، انجام سی‌تی اسکن با معایبی همراه است؛ از جمله هزینه‌های بالا، ایجاد وقفه در روند درمان و قرار گرفتن بیمار در معرض اشعه: مسئله‌ای که به‌ویژه برای بیماران جوان یا کسانی که سابقه مکرر سنگ کلیه دارند، نگران‌کننده است (۲-۳).

۱- دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۲- استاد بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار طب اورژانس، گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، خوزستان، ایران

۴- رزیدنت طب اورژانس، گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، خوزستان، ایران

نویسنده مسؤؤل: فریبا ثابتی: رزیدنت طب اورژانس، گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، خوزستان، ایران

Email: Fariba.sabeti541@gmail.com

- کلیه‌های غیرقابل مشاهده در سونوگرافی
- داشتن بیماری‌های زمینه‌ای خاص (مانند نار سایی کلیوی مرحله نهایی یا پیوند کلیه)

- تصویربرداری قبلی که سنگ را تأیید کرده باشد

#### معیارهای خروج:

- پلی‌سایتمی، تروما، پیوند کلیه، بیماری مزمن کلیوی
- عدم رضایت برای شرکت در مطالعه رضایت‌نامه آگاهانه از تمام شرکت‌کنندگان اخذ شد. اطلاعات دموگرافیک و علائم بالینی بیماران با استفاده از یک چک لیست استاندارد ثبت گردید. نمره STONE برای هر بیمار محاسبه شد و بر اساس آن بیماران در گروه‌های کم‌خطر، متوسط یا پرخطر قرار گرفتند. سونوگرافی کنار تخت توسط یک دستیار تخصصی طب اورژانس انجام شد که پیش از شروع مطالعه، یک دوره آموزشی ۲۰ ساعته شامل مباحث تئوری و عملی سونوگرافی کنار تخت را گذرانده بود. صلاحیت عملکرد وی توسط رادیولوژیست تأیید شد. دستگاه مورد استفاده مدل Mindray DC-N3 با پروب کانوکس ۳،۵-۵ مگاهرتز بود. پروتکل سونوگرافی شامل بررسی کلیه‌ها در محور طولی و عرضی، بررسی وجود هیدرونفروز (درجه‌بندی نشده)، و ثبت یافته‌ها پیش از انجام سی تی اسکن بود. نتایج توسط یک رادیولوژیست که از نتایج سی تی بی‌خبر بود، بررسی شد. وجود یا عدم وجود هیدرونفروز ثبت گردید. سپس همه بیماران تحت سی تی اسکن بدون کنتراست قرار گرفتند که توسط همان رادیولوژیست تفسیر شد. سونوگرافی و سی تی اسکن حداکثر با فاصله ۶-۸ ساعت انجام شدند تا تشخیص نهایی (وجود، اندازه و محل سنگ‌ها) بر اساس یافته‌های سی تی اسکن مشخص گردید. بیماران بر اساس نمره STONE، به گروه‌های کم‌خطر (۰-۵)، متوسط (۶-۹) و پرخطر (۱۰-۱۳) تقسیم شدند.

تحلیل توصیفی و تحلیل آماری تک متغیره با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد. حساسیت، ویژگی، فواصل اطمینان ۹۵٪، مقدار P، آزمون کای اسکوئر و آنالیز ROC محاسبه گردید.

#### یافته‌ها

از میان ۱۷۶ بیمار، در ۱۰۱ نفر (۵۷/۴٪) وجود سنگ حالب با استفاده از سی تی اسکن تأیید شد. گروه کم‌خطر: ۴۱ بیمار (۲۳٪)، متوسط: ۸۲ بیمار (۴۷٪)، پرخطر: ۵۳ بیمار (۳۰٪). در ۷۹ نفر (۷۸/۲٪) از این تعداد دارای سنگ، هیدرونفروز تشخیص داده شد، در حالی که فقط در ۱۳ نفر از بیماران بدون سنگ (۱۷/۳٪) این علامت وجود داشت و سایر ۶۲ نفر (۸۲/۷٪) فاقد هیدرونفروز بودند این تفاوت نشان‌دهنده ارتباط قوی بین وجود سنگ حالب و بروز هیدرونفروز است (نمودار ۱).

برای افزایش دقت تشخیص، ما در این مطالعه، سونوگرافی را با نمره بالینی STONE ترکیب کردیم؛ نمره STONE شامل پنج مؤلفه‌ی بالینی است: جنسیت (مذکر = ۲)، مدت زمان درد (کمتر از ۶ ساعت = ۳)، نژاد (غیرسیاه‌پوست = ۳)، تهوع/استفراغ (تا ۲ امتیاز)، و وجود هماچوری (۳ امتیاز). این نمره حداکثر ۱۳ و حداقل ۰ است. جدول ۱ نحوه‌ی امتیازدهی را نشان می‌دهد. این نمره بیماران را در گروه‌های خطر مختلف دسته‌بندی می‌کند و در شرایط اورژانس معتبر شناخته شده است (۷). مطالعه حاضر، اثربخشی ترکیب این دو ابزار را در تشخیص سنگ حالب در محیط اورژانس ارزیابی می‌کند.

جدول ۱. اجزای نمره STONE برای سنگ حالب بدون عارضه در

#### بیماران اورژانسی

فاکتور	تعریف	امتیاز
جنسیت	مذکر	۲
	مؤنث	۰
مدت زمان درد	کمتر از ۶ ساعت	۳
	۶ تا ۲۴ ساعت	۱
	بیشتر از ۲۴ ساعت	۰
نژاد	غیرسیاه‌پوست	۳
	سیاه‌پوست	۰
	ندارد	۰
حالت تهوع	تهوع	۱
	استفراغ	۲
گلیول قرمز در ادرار	هماچوری میکروسکوپی: دارد	۳
	ندارد	۰

#### روش‌ها

این مطالعه مشاهداتی آینده‌نگر بین شهرپور تا اسفند ۱۴۰۱ در بیمارستان‌های آموزشی امام خمینی و گلستان اهواز، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد. در این مطالعه، حجم نمونه ۱۷۶ بیمار با توان ۸۰٪ و سطح معنی‌داری ۰،۰۵ برای تشخیص تفاوت در حساسیت و ویژگی محاسبه شد. ۱۷۶ بیمار که برای نخستین بار با علائمی مشکوک به کولیک کلیوی (مانند درد شکم یا پهلو، تهوع، استفراغ، هماچوری، یا شکایات ادراری) مراجعه کرده بودند، وارد مطالعه شدند.

#### معیارهای ورود:

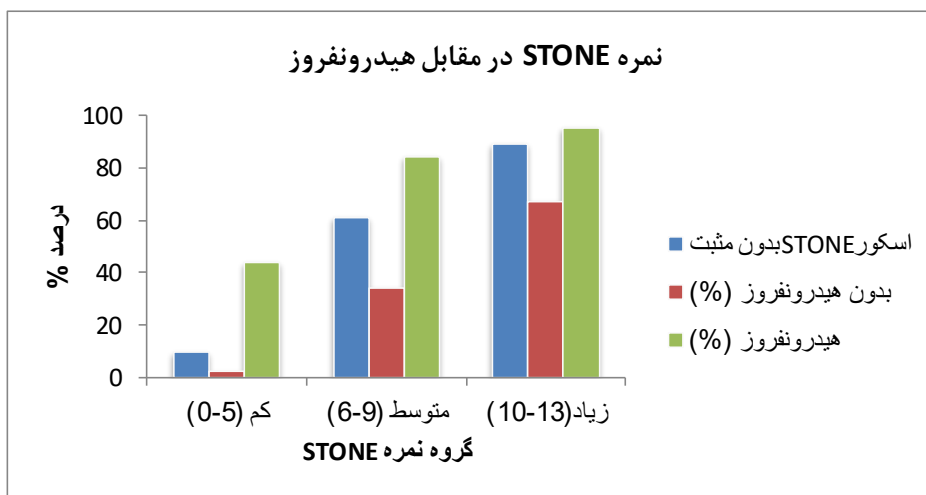
- بیماران با علائم مشکوک به کولیک کلیوی (مانند درد پهلو یا شکم، تهوع، استفراغ، هماچوری یا علائم ادراری)
- نداشتن سابقه تصویربرداری قبلی مرتبط با شکایت فعلی

#### معیارهای عدم ورود:

- بارداری

حالب با جزئیات در سه گروه خطر را ارزیابی می‌کند. که اطلاعات هر گروه به همراه تفسیر ارائه شده است:  
در تحلیل عملکرد تشخیصی، دو منحنی ROC به منظور مقایسه دقت سونوگرافی به تنهایی و مدل ترکیبی STONE + سونوگرافی ترسیم شد (نمودار ۲). مساحت زیر منحنی (AUC) برای سونوگرافی

همانگونه که در نمودار شماره ۱ مشاهده می‌شود با افزایش نمره STONE از گروه کم خطر به پرخطر، تعداد بیماران دارای هیدرونفروز نیز افزایش می‌یابد. این یافته تأیید می‌کند که هیدرونفروز می‌تواند نشانه‌ای مهم برای وجود سنگ حالب باشد، به‌ویژه در گروه‌های با خطر بالاتر.  
جدول ۲ عملکرد نمره STONE را در پیش‌بینی وجود سنگ



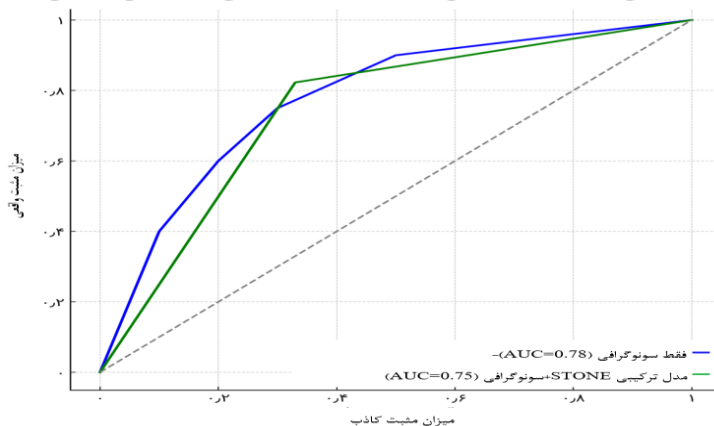
نمودار ۱: نمره STONE در مقابل هیدرونفروز

تفسیر امتیاز کل: ۰ تا ۵ = کم خطر (کمتر از ۱۰٪ احتمال وجود سنگ) ۶ تا ۹ = متوسط خطر (۱۰٪ تا ۹۰٪) ۱۰ تا ۱۳ = پرخطر (بیش از ۹۰٪)

جدول ۲. عملکرد نمره STONE در پیش‌بینی وجود سنگ حالب بر اساس یافته‌های سی تی اسکن

مقدار P	ویژگی (%)	حساسیت (%)	وجود سنگ (سی تی)	هیدرونفروز (سونوگرافی)	تعداد بیماران	گروه خطر
۰,۰۱۱	۸۹,۲ (%۹۵ CI: ۹۵,۷-۷۵,۳)	۷۵ (%۹۵ CI: ۹۵,۴-۳۰,۱)	۳	۴	۴۱	کم خطر
۰,۰۱۲	۵۶,۳ (%۹۵ CI: ۷۱,۸-۳۹,۳)	۷۴ (%۹۵ CI: ۸۴,۱-۶۰,۴)	۳۷	۵۰	۸۲	متوسط
۰,۰۹۸	۴۲,۹ (%۹۵ CI: ۶۷,۴-۲۱,۴)	۸۳ (%۹۵ CI: ۹۱,۱-۶۹,۹)	۳۹	۴۷	۵۳	پرخطر

مقایسه منحنی ROC برای مدل ترکیبی اسکور STONE و سونوگرافی و سونوگرافی به تنهایی



نمودار ۲: مقایسه منحنی ROC برای مدل ترکیبی اسکور STONE و سونوگرافی و سونوگرافی به تنهایی

در مطالعه‌ی Malik و همکاران (۲۰۲۰) در پاکستان، اعتبار نمره STONE در پیش‌بینی وجود سنگ حالب مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان دادند که این ابزار در بیماران با خطر پایین و متوسط از دقت تشخیصی بالایی برخوردار است؛ یافته‌ای که با نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا است. همچنین، در مطالعه‌ی Gawad و همکاران (۲۰۲۴) در عربستان سعودی، استفاده ترکیبی از ویژگی‌های سونوگرافی (مانند B-mode و داپلر رنگی) و علائم بالینی برای تشخیص سنگ حالب مؤثر گزارش شد و به‌عنوان جایگزینی برای CT در شرایط خاص پیشنهاد گردید. در مطالعه‌ای دیگر توسط Mahargias و همکاران (۲۰۲۵) در اندونزی، در یک مرور سیستماتیک، تأکید شد که دقت تصویربرداری‌های کم‌خطر مانند سونوگرافی در کنار اطلاعات بالینی می‌تواند به‌طور معنی‌داری باعث کاهش استفاده از CT شود؛ به‌ویژه در اورژانس‌های شلوع یا در مراکز فاقد دسترسی به تصویربرداری پیشرفته. (۷ و ۱۴ و ۱۲)

بررسی عوامل خطر در جمعیت آسیایی نشان داده است که ترکیب اطلاعات بالینی با یافته‌های تصویربرداری غیرتهاجمی می‌تواند به‌طور قابل توجهی دقت تشخیص سنگ کلیه را افزایش دهد. این یافته با نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا بوده و از رویکرد ترکیبی نمره STONE و سونوگرافی در محیط اورژانس حمایت می‌کند. استفاده از این ترکیب در تصمیم‌گیری‌های اولیه می‌تواند منجر به تشخیص سریع‌تر و مؤثرتر شود در بیماران پرخطر، عدم وجود هیدرونفروز نمی‌تواند با اطمینان، وجود سنگ را رد کند، احتمالاً به دلیل چالش‌های آناتومیکی یا اندازه کوچک سنگ‌ها. بنابراین، در این موارد استفاده از سی‌تی اسکن همچنان اهمیت دارد (۹).

نمره STONE دقت تصمیم‌گیری بالینی را در اورژانس افزایش می‌دهد. سادگی و سرعت در طبقه‌بندی بیماران، امکان تریاژ مؤثرتر برای تصویربرداری را فراهم می‌کند. استفاده از این رویکرد ترکیبی می‌تواند منجر به کاهش استفاده از سی‌تی اسکن، کاهش هزینه‌ها و کاهش مواجهه بیماران با اشعه شود (۱۰-۱۲).

در ارزیابی‌های اورژانس‌های کلیوی-ادراری، نقش کلیدی سونوگرافی به‌عنوان ابزاری مؤثر و ایمن در مرحله‌ی ابتدایی مدیریت بیماران مشکوک به سنگ کلیه مورد تأکید قرار گرفته است. این یافته با اهداف مطالعه حاضر در استفاده از روش‌های غیرتهاجمی برای کاهش وابستگی به سی‌تی اسکن کاملاً هم‌راستا است. به‌کارگیری سونوگرافی در کنار ابزارهای پیش‌بینی بالینی مانند نمره STONE، امکان تصمیم‌گیری سریع و کم‌هزینه را در شرایط اورژانس فراهم می‌آورد (۱۳).

ترکیب شاخص‌های بالینی همچون محل درد، شدت علائم و وجود هماچوری با یافته‌های سونوگرافی، به‌عنوان رویکردی مؤثر در

به‌تنهایی ۰/۷۸ و برای مدل ترکیبی ۰/۷۵ به‌دست آمد که نشان‌دهنده عملکرد قابل قبول هر دو مدل است. این نتایج بیانگر عملکرد تقریباً مشابه دو رویکرد در ارزیابی اولیه بیماران مشکوک به سنگ حالب در بخش اورژانس است. ویژگی پایین در گروه پرخطر ممکن است به دلیل سنگ‌های کوچک (>۵ میلی‌متر) یا انسدادهای جزئی باشد که هیدرونفروز قابل توجهی ایجاد نمی‌کند.

### بحث

در گروه کم‌خطر، نمره STONE با حساسیت ۷۵٪ و ویژگی ۸۹/۲٪ عملکرد مناسبی در پیش‌بینی وجود سنگ نشان داد، به‌طوری که مقدار p کمتر از ۰/۰۵ بیانگر ارتباط آماری معنادار میان نمره و حضور سنگ بود. در گروه با خطر متوسط، حساسیت تقریباً مشابه باقی ماند (۷۴٪)، اما ویژگی به ۵۶/۳٪ کاهش یافت؛ با این حال، مقدار p همچنان کمتر از ۰/۰۵ بود و نشان‌دهنده تداوم ارتباط آماری معنادار میان نمره STONE و تشخیص سنگ می‌باشد. در گروه پرخطر، اگرچه حساسیت به ۸۳٪ افزایش یافت و توانایی تشخیص بیماران دارای سنگ تقویت شد، اما کاهش ویژگی به ۴۲/۹٪ و مقدار p برابر با ۰/۰۹۸ نشان‌دهنده عدم معناداری آماری در این گروه است؛ که ممکن است به دلیل حجم نمونه کمتر یا پیچیدگی‌های بالینی بالاتر در این گروه باشد. ویژگی پایین در گروه پرخطر ممکن است به دلیل سنگ‌های کوچک (>۵ میلی‌متر) یا انسدادهای جزئی باشد که هیدرونفروز قابل توجهی ایجاد نمی‌کند.

مقایسه‌ی منحنی‌های ROC نشان داد که سونوگرافی به‌تنهایی دارای مساحت زیر منحنی (AUC) اندکی بالاتر نسبت به مدل ترکیبی STONE و سونوگرافی است (۰/۷۸ در برابر ۰/۷۵). با توجه به نزدیکی این مقادیر و عدم انجام آزمون آماری مقایسه‌ای نمی‌توان در مورد معنی‌دار بودن این اختلاف اظهار نظر قطعی کرد. با این حال، استفاده از مدل ترکیبی می‌تواند در عمل مزایای بالینی قابل توجهی به همراه داشته باشد؛ از جمله بهبود روند تصمیم‌گیری در اورژانس، کاهش وابستگی به سی‌تی اسکن و کاهش مواجهه با اشعه. این رویکرد ترکیبی، که داده‌های بالینی ساختاریافته را با تصویربرداری غیرتهاجمی کنار تخت ادغام می‌کند، به‌عنوان یک استراتژی ایمن، کاربردی و کم‌هزینه در مدیریت بیماران مشکوک به سنگ حالب، به‌ویژه در محیط‌های با منابع محدود، قابل توصیه است.

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که ترکیب سونوگرافی با نمره STONE می‌تواند ابزار تشخیصی مؤثری برای سنگ حالب باشد، به‌ویژه در بیماران با خطر پایین و متوسط. تشخیص هیدرونفروز در این گروه‌ها ارتباط آماری معناداری با وجود سنگ داشت، که از سونوگرافی به‌عنوان رویکرد اولیه در ارزیابی بیماران مشکوک حمایت می‌کند (۷).

ROC نشان می‌دهند که هر دو روش دارای توان تمایز مناسبی هستند و استفاده ترکیبی از آن‌ها می‌تواند دقت غربالگری را افزایش داده، استفاده غیرضروری از تصویربرداری پرهزینه را کاهش دهد. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که در سیستم‌های اورژانس ایران و دیگر کشورهای با محدودیت منابع تصویربرداری پیشرفته، استفاده از ترکیب سونوگرافی و نمره STONE می‌تواند نقش مؤثری در تریاژ اولیه بیماران مشکوک به سنگ حالب داشته باشد. این رویکرد می‌تواند به کاهش بار استفاده از سی تی اسکن، کاهش هزینه‌ها و کاهش مواجهه با اشعه کمک کند. اجرای این راهبرد در اورژانس‌های شلوغ شهری، به شرط آموزش کافی اپراتورها، می‌تواند تصمیم‌گیری را بهینه و روند درمان را تسهیل کند.

#### پیشنهادها

پیشنهاد می‌گردد در بیماران کم‌خطر و متوسط، ابتدا از سونوگرافی و نمره STONE استفاده شود؛ در صورت منفی بودن و علائم شدید، سی تی اسکن انجام شود. همچنین استانداردسازی آموزش اپراتورهای سونوگرافی برای بهبود ویژگی در گروه پرخطر ضروری است. مطالعات آینده می‌توانند نقش هوش مصنوعی در تحلیل تصاویر سونوگرافی یا کارآزمایی‌های چندمرکزی را بررسی کنند.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه مقطع دستیاری تخصصی رشته طب اورژانس می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز به تصویب رسیده و با حمایت مالی دانشکده پزشکی به انجام رسیده است. بدینوسیله از زحمات همکاران این دانشکده و گروه طب اورژانس تقدیر و تشکر می‌شود.

غربالگری بیماران مشکوک به سنگ حالب شناخته شده است. این نتیجه، رویکرد پژوهش حاضر را که بر ادغام داده‌های بالینی و تصویربرداری متمرکز است، تقویت می‌کند. چنین الگویی می‌تواند در کاهش بار تشخیصی CT و بهینه‌سازی مسیر درمانی بیماران بسیار مؤثر باشد (۱۴).

محدودیت‌های این مطالعه شامل عدم تصادفی‌سازی در نمونه‌گیری، وابستگی به اپراتور در انجام و تفسیر سونوگرافی، و کاهش ویژگی در بیماران پرخطر است. همچنین، به دلیل استفاده از مدل‌های باینری، امکان اجرای آزمون آماری مقایسه‌ای مانند DeLong برای بررسی معنی‌داری تفاوت بین منحنی‌های ROC فراهم نبود. پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده با طراحی کارآزمایی‌های تصادفی با حجم نمونه بزرگ‌تر، بررسی قابلیت اطمینان بین اپراتورها، استفاده از سامانه‌های سونوگرافی خودکار، و به کارگیری آزمون DeLong، عملکرد نسبی ابزارهای تشخیصی مختلف را با دقت بیشتری ارزیابی کرده و مبنای تصمیم‌گیری بالینی بهینه‌تری فراهم آورند.

#### نتیجه‌گیری

استفاده هم‌زمان از سونوگرافی و نمره STONE به عنوان یک ابزار ترکیبی، رویکردی قابل اتکا برای ارزیابی اولیه بیماران مشکوک به سنگ حالب محسوب می‌شود، به ویژه در گروه‌های کم‌خطر و متوسط که نیاز به دقت بالا همراه با حداقل مواجهه با تشعشع وجود دارد. هرچند در گروه‌های پرخطر، با توجه به کاهش ویژگی و احتمال وجود سنگ‌های کوچک یا غیرقابل تشخیص با سونوگرافی، استفاده از سی تی اسکن همچنان به عنوان روش ارجح توصیه می‌شود. نتایج حاصل از منحنی‌های

#### References

- Mariano Scaglione MD. Imaging in Urolithiasis. Urologic Tract Imaging, An Issue of Urologic Clinics of North America: Urologic Tract Imaging, An Issue of Urologic Clinics of North America, E-Book. 2024 Nov 15;52(1):51.
- Himelfarb J, Lakhani A, Shelton D. Appropriate use of CT for patients presenting with suspected renal colic: A quality improvement study. *BMJ open quality*. 2019 Dec 1;8(4): e000470.
- Montatore M, Muscatella G, Eusebi L, Masino F, Gifuni R, Giannubilo W, Sortino G, Guglielmi G. Current status on new technique and protocol in urinary stone disease. *Current Radiology Reports*. 2023 Dec;11(12):161-76.
- Nazemroaya B, Kazemi GF, Honarmand A, Jafarpishheh MS. Point-of-care ultrasound and auscultation versus fiberoptic bronchoscope in determining the position of double-lumen tube.
- Riddell J, Case A, Wopat R, Beckham S, Lucas M, McClung CD, Swadron S. Sensitivity of emergency bedside ultrasound to detect hydronephrosis in patients with computed tomography-proven stones. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2014 Feb;15(1):96.
- Thia I, Chau M. Renal Tract Stones—Diagnosis and Management. In: *Nephrolithiasis—from bench to bedside* 2022 Oct 20. IntechOpen.
- Malik A, Mohkumuddin S, Yousaf S, Baig MA, Afzal A. Validity of STONE score in clinical prediction of ureteral stone disease. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2020 Nov;36(7):1693.
- Mills L, Morley EJ, Soucy Z, Vilke GM, Lam SH. Ultrasound for the diagnosis and management of suspected urolithiasis in the emergency department. *The Journal of emergency medicine*. 2018 Feb 1;54(2):215-20.
- Ali Z, Rustandi R, Sulchan M, Birowo P, Winarni TI. Comparing the risk factors of nephrolithiasis in Asian countries population: A systematic review and meta-analysis. *Arab Journal of Urology*. 2024 Apr 2;22(2):109-14.

10. Mazi MM, Almutairi AF, Aldawsari AM, Mubarak GK, Bakr MA, Al Khoofy IF, Alkharashi KI, Alanazi MA, Aljohani MO, Almutairi AF. Renal colic in the emergency department, clinical features, and diagnosis. *International Journal of Medicine in Developing Countries*. 2024 Nov 29;8(9):2560-.
11. Orso D, Peric D, Di Gioia CC, Comisso I, Bove T, Ban A, Fonda F, Federici N. Renal and genitourinary ultrasound evaluation in emergency and critical care: an overview. *InHealthcare* 2024 Jul 7 (Vol. 12, No. 13, p. 1356). MDPI.
12. Mahargias H, Gunawan FM. Analysis Study of Diagnostic Imaging Performance and Accuracy of Kidney Stone: A Comprehensive Systematic Review. *The International Journal of Medical Science and Health Research*. 2025 Feb 22;9(5):1-28.
13. Orso D, Peric D, Di Gioia CC, Comisso I, Bove T, Ban A, Fonda F, Federici N. Renal and genitourinary ultrasound evaluation in emergency and critical care: an overview. *InHealthcare* 2024 Jul 7 (Vol. 12, No. 13, p. 1356). MDPI.
14. Gawad AM, Moustafa BE, Abouelgreed TA, Elnady EA, Khater S, Rehan M, Elebiary MF, Fathy BA, Shaalan A, Ramadan N, Hindawy M. Exploring the potential of combined B-mode features and color Doppler ultrasound in the diagnosis of ureteric stone as an alternative to ionizing radiation exposure by computed tomography. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*. 2024 Jun 27;96(2).

## Diagnostic Accuracy of Ultrasonography Combined with the S.T.O.N.E. Criteria in Patients Suspected of Acute Ureteral Stone

Dorsa Haeri<sup>1</sup>, Mohammad Reza Safavi<sup>2</sup>, Mohamadali Fahimi<sup>3</sup>, Mohamad hassan Barzegari<sup>3</sup>, Javad Mozaffari<sup>3</sup>, Fariba Sabeti<sup>4</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Renal colic is a common emergency department presentation, typically evaluated by CT scan. This study assesses the diagnostic value of combining bedside ultrasound with the STONE score as a safer alternative for suspected ureteral stones.

**Methods:** In this prospective study, 176 patients with renal colic symptoms were stratified by STONE scores into low-, moderate-, and high-risk groups. Bedside ultrasound findings were compared against CT results. Statistical analysis included sensitivity, specificity, and ROC curve evaluation.

**Findings:** Ureteral stones were confirmed by CT in 101 patients (57.4%). Hydronephrosis was present in 78.2% of stone-positive versus 17.3% of stone-negative patients. Ultrasound showed 75%/89.2% (sensitivity/specificity) in low-risk, 74%/56.3% in moderate-risk, and 83%/42.9% in high-risk groups. The AUC was 0.78 for ultrasound alone versus 0.75 for the combined model.

**Conclusion:** The ultrasound-STONE score combination reliably screens for ureteral stones in low/moderate-risk patients, potentially reducing unnecessary CT scans. CT remains preferred for high-risk cases due to ultrasound's limited specificity in this group.

**Keywords:** Renal colic, Ultrasonography, Emergency medicine, Ureterolithiasis

**Citation:** Haeri D, Safavi MR, Fahimi M, Barzegari Mh, Mozaffari J, Sabeti F. **Diagnostic Accuracy of Ultrasonography Combined with the S.T.O.N.E. Criteria in Patients Suspected of Acute Ureteral Stone.** J Isfahan Med Sch 2026; 43(848): 2047- 53.

1- Medical Student, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

3- Assistant Professor of Emergency Medicine, Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

4- Resident of Emergency Medicine, Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Corresponding Author:** Fariba Sabeti, Resident of Emergency Medicine, Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran; Email: Fariba.sabeti541@gmail.com