

## One-month Clinical and Paraclinical Evaluation of Patients with Renal Colic

Seyed Mohammad Hoseininejad<sup>1</sup>,  
 Rahmat Hasannejad<sup>2</sup>,  
 Seyed Jaber Mousavi<sup>3</sup>,  
 Fatemeh Jahanian<sup>4</sup>,  
 Behkam Rezaimehr<sup>5</sup>,  
 Hamed Aminiahdashti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Medical Student, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup> Assistant Professor, Department of Urology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received October 20, 2019 ; Accepted December 29, 2019)

### Abstract

**Background and purpose:** Renal colic is one of the most common causes of referral to emergency departments. The aim of this study was to determine the outcome and predictive factors for invasive management and readmission in these patients.

**Materials and methods:** A cross-sectional cohort study was performed in all patients with renal colic who were admitted in Emergency Department in Sari Imam Khomeini Hospital, 2016-2017. Diagnostic and therapeutic procedures, the patients' clinical and paraclinical information, and disease outcome after a month (the need for invasive urologic intervention, recurrence, and readmission) were recorded. Data analysis was done in SPSS V18.

**Results:** There were 581 patients in this study (mean age:  $39.88 \pm 14.49$  years). The most common symptoms were flank pain (88.1%) and sudden onset pain (69.2%). Invasive treatment was carried out for 140 (24.1%) patients. Nausea ( $P = 0.002$ ) and vomiting ( $P = 0.001$ ) were found to be significantly higher in patients requiring invasive procedure. Abnormal ultrasound findings in patients requiring invasive procedure were significantly higher ( $P = 0.00$ ). Renal colic recurrence was significantly higher in patients of older age ( $P = 0.002$ ), those with abdominal pain ( $P = 0.004$ ), genital area pain ( $P = 0.041$ ), fever and chill ( $P = 0.037$ ), history of underlying diseases ( $P = 0.033$ ) and higher white blood cell counts ( $P = 0.00$ ).

**Conclusion:** Factors such as age, underlying diseases, fever and chills, nausea, vomiting, white blood cell count, and ultrasound findings in these patients should be considered in order to choose the best treatment option.

**Keywords:** renal colic, emergency department, outcome

J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 29 (181): 138-143 (Persian).

\* **Corresponding Author:** Hamed Aminiahdashti - Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran  
 (E-mail: hamedaminiahdashti@yahoo.com)

## پیگیری یک ماهه علایم بالینی و پاراکلینیکی بیماران با تشخیص کولیک کلیوی

سید محمد حسینی نژاد<sup>۱</sup>رحمت حسن نژاد<sup>۲</sup>سید جابر موسوی<sup>۳</sup>فاطمه جهانیان<sup>۴</sup>بهکام رضایی مهر<sup>۵</sup>حامد امینی آهی دشتی<sup>۱</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** کولیک کلیوی (رنال کولیک) یکی از شایع‌ترین علل مراجعه بیماران به بخش اورژانس است. هدف از این مطالعه تعیین پیامدها و عوامل پیش‌بینی‌کننده اقدام تهاجمی و پذیرش مجدد در این بیماران می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه حاضر، کوهورت مقطعی است. تمامی بیمارانی که با رنال کولیک به بخش اورژانس مرکز آموزشی درمانی امام خمینی ساری از اردیبهشت ۱۳۹۵ تا اردیبهشت ۱۳۹۶ مراجعه نمودند، وارد مطالعه شدند. سپس اقدامات تشخیصی و درمانی، اطلاعات بالینی و پاراکلینیکی بعد از بستری ثبت شد و بعد از یک ماه پیامدهای بیماری نظیر نیاز به مداخله تهاجمی اورولوژی، عود و پذیرش مجدد پیگیری شد. ارزیابی نتایج با نرم‌افزار SPSS ۱۸ انجام گرفت.

**یافته‌ها:** ۵۸۱ بیمار در این مطالعه شرکت کردند. میانگین سن آن‌ها ۴۹/۱۴±۳۹/۸۸ سال بود. شایع‌ترین علامت درد فلاتنک (۸۸/۱ درصد) و شروع ناگهانی (۶۹/۲ درصد) بود. ۱۴۰ بیمار (۲۴/۱ درصد) نیاز به اقدام تهاجمی جهت درمان داشتند. علایم تهوع ( $P=0/002$ ) و استفراغ ( $P=0/001$ ) و یافته‌های سونوگرافی ( $P=0/00$ ) در بیماران نیازمند به اقدام تهاجمی به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بوده است. سن ( $P=0/002$ )، درد شکم ( $P=0/004$ )، درد ناحیه ژنیتالیا ( $P=0/041$ )، تب و لرز ( $P=0/037$ )، سابقه بیماری زمینه‌ای ( $P=0/033$ ) و تعداد گلبول سفید ( $P=0/00$ ) در بیمارانی که عود مجدد رنال کولیک در آن‌ها گزارش شد، افزایش معنی‌داری داشتند.

**استنتاج:** به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت عواملی نظیر سن، بیماری زمینه‌ای، تب و لرز، تهوع، استفراغ، تعداد گلبول‌های سفید و یافته‌های سونوگرافی در این بیماران باید مورد توجه باشد تا بهترین انتخاب درمانی صورت پذیرد.

**واژه‌های کلیدی:** رنال کولیک، بخش اورژانس، پیامد

### مقدمه

است (۱) و حتی شایع‌ترین علت درد شکم غیر اختصاصی در بیمارانی که به اورژانس مراجعه می‌نمایند نیز

کولیک کلیوی (رنال کولیک) یکی از شایع‌ترین شکایات بالینی بیماران مراجعه‌کننده به بخش اورژانس

E-mail: hamedaminiahdashti@yahoo.com

**مؤلف مسئول:** حامد امینی آهی دشتی - ساری: بیمارستان امام خمینی (ره)، بخش اورژانس

۱. دانشیار، گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. استادیار، گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۵. استادیار، گروه اورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۲۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۸/۸/۱ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۱۰/۸

رنال کولیک (۱۶/۶ درصد) می‌باشد (۲). درد ناحیه پشت و فلانک و زیر شکم با انتشار به ناحیه تناسلی همراه با علایم ادراری نظیر سوزش ادرار، تکرر ادرار و خون در ادرار به عنوان علایم شایع این بیماری عنوان شده است (۳). مدیریت این بیماران در بخش اورژانس شامل کنترل درد و درمان حمایتی می‌باشد (۴). با توجه به این که هنوز در مورد پیامدها و عوامل پیش‌بینی کننده برای اقدام تهاجمی درمانی در این بیماران اطلاع کاملی در دست نیست لذا این مطالعه برای تعیین پیامدها و اقدامات تشخیصی و درمانی بیماران با رنال کولیک مراجعه کننده به بخش اورژانس مرکز آموزشی و درمانی امام خمینی (ره) ساری انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش کوهورت مقطعی است که در مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) ساری انجام شده است. این مطالعه از اردیبهشت سال ۱۳۹۵ تا اردیبهشت ۱۳۹۶ انجام گرفت. تمامی بیمارانی که با درد کولیکی ناشی از سنگ کلیه (ICD 10 code R10) به بخش اورژانس مراجعه کردند، وارد مطالعه شدند و سپس زنان باردار، افراد با سابقه نارسایی کلیوی، دیالیز، اعتیاد به مواد مخدر و افرادی که تشخیص‌هایی غیر از رنال کولیک (ICD10 code R10) داشتند، از مطالعه خارج شدند. همه این بیماران توسط عضو هیات علمی گروه طب اورژانس ویزیت شدند و در بخش اورژانس بستری و تحت نظر قرار گرفتند. سپس اطلاعات جمع‌آوری شده شامل سن، جنس، نحوه مراجعه، مدت بستری در اورژانس، مدت بستری در بخش اورولوژی، تهوع، استفراغ، درد شکم، درد ناحیه ژنیتالیا، درد فلانک، شروع ناگهانی، سوزش ادرار، تغییر رنگ ادرار، تدریس زایوه کوستوورترال، میزان گلبول سفید خون، سدیمان ادراری، سابقه مصرف دارو، سابقه بیماری زمینه‌ای و سابقه رنال کولیک ثبت شد. اقدامات

تشخیصی نظیر آزمایش سلول‌های خونی، کارکرد کلیه، سونوگرافی جهت تشخیص بیماری (رویت سنگ، هیدرونفروز، مایع پری نفریک) یا رد بیماری‌هایی نظیر آپاندیسیت، تورشن تخمدان، کیست تخمدانی، حاملگی خارج رحمی انجام گرفت و در مواردی نیز با توجه به شک بالینی و رد عوارض و سایر بیماری‌ها سی‌تی‌اسکن شکم نیز انجام شد. براساس نتایج آزمایشات و پاراکلینیک به‌دست آمده و همراهی علایم و یافته‌های بالینی و طی مدت تحت نظر قرار دادن بیمار در بخش اورژانس، سایر علل با تظاهرات بالینی مشابه رد شدند و طبق نظر مجری طرح بیمارانی که دچار درد کولیکی ناشی از سنگ کلیه بودند (ICD10 code N23)، شرایط ورود به مطالعه را داشتند. بیماران براساس بهبودی علایم و حال عمومی خوب و نداشتن علایمی چون عفونت ادراری همراه، انسداد با درجه بالا، بیماری زمینه‌ای و لکوسیتوز از اورژانس ترخیص شدند و در غیر این صورت در سرویس اورولوژی بستری شدند. در نهایت یک ماه بعد از ترخیص با بیمار تماس تلفنی برقرار شد و ویزیت مجدد انجام گرفت. از ۷۵۰ نفر بیماری که درد کولیکی ناشی از سنگ مجاری ادراری داشتند، ۱۶۹ نفر از مطالعه خارج شدند که ۸۳ نفر به دلیل عدم مراجعه جهت ویزیت مجدد از مطالعه خارج داشتند، ۱۶۹ نفر از مطالعه خارج شدند که از این تعداد ۸۳ نفر به دلیل عدم مراجعه جهت ویزیت مجدد از مطالعه خارج شدند، ۹ نفر باردار، ۳۱ نفر استفاده کننده مواد مخدر بودند و ۴۶ نفر نیز علیرغم توصیه پزشک اورژانس را ترک کردند. در باقیمانده اقدامات تشخیصی و درمانی تکمیلی غیر اورژانس و پیامدهای بیماری نظیر عود مجدد، اقدام تشخیصی و تهاجمی انجام شده مورد پیگیری قرار گرفت تا بیمارانی که نیاز به اقدام تهاجمی دارند یا در معرض خطر عود مجدد هستند، شناسایی شوند. این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران با کد مرجع IR.MAZUMS.IMAMHOSPITAL.REC.1396.2719

و ( $P:0/001$ ). ویژگی‌های بالینی و پاراکلینیکی بیماران با پذیرش مجدد در اورژانس در جدول شماره ۱ آورده شد.

**جدول شماره ۱.** مقایسه بیمارانیکه با درد کلیوی ناشی از سنگ مجاری کلیوی پذیرش مجدد شدند با کسانیکه عود بیماری نداشتند

| متغیر                  | عود مجدد       | بدون عود     | سطح معنی داری |
|------------------------|----------------|--------------|---------------|
| سن                     | ۴۴/۱۷(۱۴/۹۹)   | ۳۹/۱۱(۱۴/۲۷) | ۰/۰۰۲         |
| جنس                    | زن ۳۴(۵۹)      | ۱۹۷(۳۳۹)     | ۰/۸۱۵         |
| تعداد (درصد)           | مرد ۵۴(۹۳)     | ۲۹۶(۵۰۹)     |               |
| تهوع                   | دارد ۴۴(۷۶)    | ۲۳۷(۴۰۸)     | ۰/۷۳۹         |
| تعداد (درصد)           | ندارد ۴۴(۷۶)   | ۲۵۶(۴۴۱)     |               |
| استفراغ                | دارد ۳۶(۶۲)    | ۱۹۴(۳۳۴)     | ۰/۷۸۳         |
| تعداد (درصد)           | ندارد ۵۲(۹)    | ۲۹۹(۵۱۵)     |               |
| تب و لرز               | دارد ۳۷(۶۶)    | ۱۰(۱۷)       | ۰/۰۳۷         |
| تعداد (درصد)           | ندارد ۷۸(۱۳۴)  | ۴۶۶(۸۰۲)     |               |
| بیماری زمینه ای        | دارد ۱۶۶(۲۸۶)  | ۴۰(۶۹)       | ۰/۰۳۳         |
| تعداد (درصد)           | ندارد ۳۳۷(۵۶۳) | ۴۸(۸۳)       |               |
| گلیوسفید به هزار       | ۱۳/۳۴(۴/۱۶)    | ۸/۴۱(۲/۹۱)   | ۰/۰۰۰         |
| میانگین (انحراف معیار) |                |              |               |

افرادی که سن بالاتری داشتند از نظر آماری عود بیش تری داشتند و مجدداً به اورژانس مراجعه نمودند. میزان نیاز به اقدام تهاجمی جهت درمان در بین افرادی که عود مجدد بیماری داشتند در مقایسه با افرادی که عود مجدد بیماری را نداشتند، از نظر آماری ارتباط معنی داری نداشت ( $P=0/386$ ). رابطه آماری معنی داری از نظر لکوسیتوز بین افراد با عود رنال کولیک و بیمارانی که عود بیماری نداشتند مشاهده شد ( $P=0/00$ ). وجود تهوع و استفراغ همراه با این علائم و سونوگرافی با هیدرونفروز متوسط و شدید از عوامل نشان‌دهنده نیاز به اقدام تهاجمی و جراحی جهت درمان این بیماران می‌باشد. ۱۵/۱ درصد بیماران دچار عود مجدد رنال کولیک شدند و به اورژانس مراجعه نمودند. در مطالعه حاضر افراد با سن بالا، بیماری زمینه‌ای، تب و لرز، لکوسیتوز، درد شکم و ناحیه ژنیتالیا میزان پذیرش و مراجعه مجدد بیش تری به بخش اورژانس داشتند. در فصول گرم سال میزان مراجعات رنال کولیک و اقدامات تهاجمی مربوط به سنگ‌های ادراری در بیمارستان‌ها افزایش می‌یابد (۵) که در این مطالعه میزان عود بیماری با فصل ارتباط معنی داری نداشته است ( $P=0/219$ ) و همچنین از نظر

تصویب شد. تمامی بیماران با کولیک کلیوی ناشی از سنگ کلیه وارد این طرح شدند، داده‌های به دست آمده در نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ ثبت شد. داده‌های کمی با شاخص‌های میانگین و انحراف معیار و داده‌های کیفی به صورت فراوانی و درصد بیان شدند. از آزمون t برای آنالیز داده‌های کمی در گروه‌ها و از آزمون کای ۲ برای مقایسه داده‌های کیفی در گروه‌های استفاده شد. مقدار P کم‌تر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی داری آماری در نظر گرفته شده است.

## یافته ها و بحث

۴۱۶۲ نفر با علایم مربوط به درد شکم، لگن و پهلوها به اورژانس وارد شدند (ICD10 code R10) که ۷۵۰ نفر شرایط ورود به مطالعه را داشتند (ICD10 code N23) و از این تعداد، ۵۸۱ نفر مورد پژوهش قرار گرفتند. سن افراد مورد مطالعه به‌طور میانگین  $39/88 \pm 14/49$  سال بود و تعداد ۲۳۱ نفر از بیماران (۳۹/۸ درصد) زن بودند. بیش تر افراد بین گروه سنی ۲۱ تا ۶۰ سال (۸۳/۳ درصد) بودند و بیش ترین زمان مراجعه به بخش اورژانس در این بیماران نیمه اول سال به‌ویژه فصل تابستان (۳۸/۹ درصد) بوده است. شایع ترین علامت در این بیماران درد فلانک (۸۸/۱ درصد) و شروع ناگهانی (۶۹/۲ درصد) بود و کم ترین علامت تب و لرز (۶/۲ درصد) و تغییر رنگ ادرار (۱۴/۶ درصد) بوده است. ۱۴۰ بیمار (۲۴/۱ درصد) نیاز به اقدام تهاجمی (نیاز به انجام اقدام درمانی در اتاق عمل) جهت درمان سنگ سیستم ادراری داشتند. تعداد ۵۲ نفر دارای تهوع (۹ درصد) و ۳۹ نفر (۶/۷ درصد) استفراغ بودند که در گروه نیازمند به اقدام حمایتی قرار گرفتند و تعداد ۲۲۹ نفر (۳۹/۴ درصد) تهوع و تعداد ۱۹۱ نفر (۳۲/۹ درصد) استفراغ داشتند و درمان تهاجمی دریافت کردند که به ترتیب از نظر آماری اختلاف معنی داری داشتند ( $P:0/002$ )

آماري بين فصول سال و ميزان اقدامات تهاجمي نيز ارتباط معناداري ديده نشد ( $P=0/868$ ). تغيير رنگ ادراري به صورت هماچوري در ۳۰ درصد بيماران ديده مي شود (۶) که در مطالعه ما اين نتايج مورد تايد قرار گرفت و از ۵۸۱ بيمار مورد مطالعه ۱۴۸ نفر آزمايش ادرار داشتند که در ۵۰ بيمار ( $33/78$  درصد) هماچوري مشاهده شد و ۴۸۷ بيمار ( $84/65$  درصد) تغيير رنگ ادراري نداشتند. وجود تهوع و استفراغ جزو معيارهاي STONE است که ميزان خطر بيماران با رنال کولیک را نشان مي دهد (۷)، در مطالعه ما نيز در افرادي که نياز به اقدام تهاجمي داشتند، تهوع و استفراغ بيش تر بوده است. همچنين در اين مطالعه بيماران با يافته هاي سونوگرافي به صورت هيدرونفروز متوسط تا شديد به اقدام تهاجمي براي درمان نياز داشتند و بنا بر اين مي توان انسداد مجاري ادراري در سونوگرافي را به عنوان يک عامل خطر در بيماران با رنال کولیک مراجعه کننده به بخش اورژانس دانست. البته در برخي مطالعات سونوگرافي فقط بعنوان يک تصويربرداري تشخيصي در بيماران با علايم باليني رنال کولیک در نظر گرفته شده است (۸) و بعضي مطالعات نيز هيدرونفروز پيش بيني کننده اندازه سنگ و نياز به اقدام تهاجمي اورولوژي و بستري بيماران است (۹، ۱۰) و هيدرونفروز متوسط تا شديد با مداخلات تهاجمي اورولوژي بيش تري همراه است و سونوگرافي سيستم ادراري بايد به عنوان يک تست تشخيصي اوليه جهت شناسايي بيماران پرخطر رنال کولیک در اورژانس انجام شود (۹). شايع ترين علت مراجعه مجدد بيماران به بخش اورژانس درد شکم ناشي از رنال کولیک است (۱۱) و اندازه بالاتر از ۵ ميلي متر سنگ و لکوسيتوز به عنوان يک فاکتور مستقل پيش بيني کننده پذيرش مجدد و عود رنال کولیک مي باشد (۱۲). در اين مطالعه نيز بيماران رنال کولیک با لکوسيتوز مراجعه مجدد بيش تري به بخش اورژانس داشتند و تعداد گلبول هاي سفيد خون بين

افراي که دچار عود رنال کولیک شدند با آن هايي که عود بيماري را نداشتند، افزايش معني داري از نظر آماري داشت ( $P=0/00$ ). تب و لرز در بيماران رنال کولیک از نشانه هاي عفونت ادراري است و حدود ۱/۵ درصد بيماران با رنال کولیک را شامل مي شود و بيماران با مراجعه مجدد به بخش اورژانس و پذيرش بدون برنامه ريزي بيمارستان ها را تشکيل مي دهد (۱۳) ولي در اين مطالعه ۶/۳۶ درصد بيماران با تب و لرز مراجعه نمودند و ميزان آن در بيماراني که مراجعه مجدد به بخش اورژانس داشتند، افزايش معني دار آماري دارد ( $P=0/037$ ) اين تفاوت آماري مي تواند در عدم برنامه ريزي مناسب براي بيماران در هنگام ترخيص، پيگيري نامناسب بيماران، عدم وجود تسهيلات مناسب بيمارستاني جهت مراجعه بيماران باشد. بيماري هاي زمينه اي نظير ديابت، نقرس، کرون، نارسايي مزمن کليوي، فشارخون، هايپرتيرويدي و سرطان ها به عنوان ريسک فاکتور در بيماران رنال کولیک در نظر گرفته شده است (۱۴)، در اين مطالعه نيز بيماري زمينه اي در بيماراني که با رنال کولیک به بخش اورژانس مراجعه مجدد نمودند، نسبت افرادي که بيماري زمينه اي نداشتند، از نظر آماري افزايش معني داري داشته است ( $P=0/033$ ). در اين مطالعه با افزايش سن در بيماران رنال کولیک، ميزان عود و پذيرش دوباره به بخش اورژانس افزايش يافت. به طور کلي مي توان نتيجه گيري کرد که در هنگام ترخيص بيماران بايد به عوامل نظير سن، بيماري زمينه اي، تب و لرز، تهوع، استفراغ، تعداد گلبول هاي سفيد توجه شود تا بهترين انتخاب درماني در بيماران صورت پذيرد.

## سپاسگزارى

اين مطالعه بخشي از پايان نامه مصوب دانشگاه علوم پزشکي مازندران با کد طرح ۲۷۱۹ مي باشد.

## References

1. Safaie A, Mirzadeh M, Aliniagerdroudbari E, Babaniamansour S, Baratloo A. A clinical prediction rule for uncomplicated ureteral stone: The STONE score; a prospective observational validation cohort study. *Turk J Emerg Med* 2019; 19(3): 91-95.
2. Hoseininejad SM, Jahed R, Sazgar M, Jahanian F, Mousavi SJ, Montazer SH, et al. One-Month Follow-Up of Patients with Unspecified Abdominal Pain Referring to the Emergency Department; a Cohort Study. *Arch Acad Emerg Med* 2019; 7(1): e44.
3. Fulgham PF, Assimos DG, Pearle MS, Preminger GM. Clinical effectiveness protocols for imaging in the management of ureteral calculous disease: AUA technology assessment. *J Urol* 2013; 189(4): 1203-1213.
4. Westphalen AC, Hsia RY, Maselli JH, Wang R, Gonzales R. Radiological imaging of patients with suspected urinary tract stones: national trends, diagnoses, and predictors. *Acad Emerg Med* 2011; 18(7): 699-707.
5. Geraghty RM, Proietti S, Traxer O, Archer M, Somani BK. Worldwide Impact of warmer seasons on the incidence of renal colic and kidney stone disease: evidence from a systematic review of literature. *J Endourol* 2017; 31(8): 729-735.
6. Moe O W. Kidney stones: pathophysiology and medical management. Review. *Lancet* 2006; 367(9507): 333-344.
7. Moore CL, Bomann S, Daniels B, Luty S, Molinaro A, Singh D, et al. Derivation and validation of a clinical prediction rule for uncomplicated ureteral stone--the STONE score: retrospective and prospective observational cohort studies. *BMJ* 2014; 348: 2191.
8. Moore CL, Carpenter CR, Heilbrun ML, Klauer K, Krambeck AC, Moreno C, et al. Imaging in Suspected Renal Colic: Systematic Review of the Literature and Multispecialty Consensus. *J Urol* 2019; 202(3): 475-483.
9. Daniels B, Gross CP, Molinaro A, Singh D, Luty S, Jessey R, et al. STONE PLUS: evaluation of emergency department patients with suspected renal colic, using a clinical prediction tool combined with point-of-care limited ultrasonography. *Ann Emerg Med* 2016; 67(4): 439-448.
10. Taylor M, Woo MY, Pageau P, McInnes MD, Watterson J, Thompson J, et al. Ultrasonography for the prediction of urological surgical intervention in patients with renal colic. *Emerg Med J* 2016; 33(2): 118-123.
11. Cervellin G, Mora R, Ticinesi A, Meschi T, Comelli I, Catena F, et al. Epidemiology and outcomes of acute abdominal pain in a large urban Emergency Department: retrospective analysis of 5,340 cases. *Ann Transl Med* 2016; 4(19): 362.
12. Sfoungaristos S, Hidas G, Gofrit ON, Rosenberg S, Yutkin V, Landau EH, et al. A novel model to predict the risk of readmission in patients with renal colic. *J Endourol* 2014; 28(8): 1011-1015.
13. Tepeler A, Karatag T, Tok A, Ozyuvali E, Buldu I, Kardas S, et al. Factors affecting hospital readmission and rehospitalization following percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol* 2016; 34(1): 69-73.
14. Corbo J, Wang J. Kidney and Ureteral Stones. *Emerg Med Clin North Am* 2019; 37(4): 637-648.