

# آزمون‌های آزمایشگاهی تشخیص طبی

## «آزمایش کامل ادرار»

ترجمه: دکتر بهمن نیک‌آور

گروه مفردات پزشکی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### ■ مقدمه

یکی از مهم‌ترین ابزارهای تشخیص و تایید بیماری‌ها، تست‌های کمی و کیفی تشخیص طبی می‌باشند، از همین رو لازم است داروسازان به‌عنوان یکی از اعضا تیم بهداشت و درمان با اصول پایه و اهمیت و ارزش تشخیصی این تست‌ها آشنا باشند تا در صورت نیاز بتوانند راهنمایی‌های لازم را به بیماران ارائه دهند. تست‌های بیوشیمی، آزمون‌های هماتولوژی، ایمنولوژی و میکروبیولوژی و آزمایش ادرار و مدفوع از جمله متداول‌ترین و باارزش‌ترین تست‌های تشخیص طبی می‌باشند، لذا در این سری از مقالات به‌صورت اجمالی به بررسی ارزش تشخیصی برخی از مهم‌ترین آزمون‌ها خواهیم پرداخت.

### ■ آزمایش کامل ادرار (Urine analysis)

از یک سو دسترسی آسان به این نمونه آزمایشگاهی و از سوی دیگر ارائه تصویری گویا از کل بدن و انعکاس وقایعی که در آن می‌گذرد، باعث شده است از ادرار به‌عنوان وسیله‌ای جهت تشخیص سلامت، بیماری و درمان استفاده شود. اطلاعات حاصل از آنالیز ادرار می‌تواند در تشخیص بیماری‌های کبد،

کلیه، پانکراس، خون، استخوان، عضله، سیستم قلبی - عروقی، دستگاه گوارش و ادراری کمک کند. هم‌چنین مطالعه این نمونه در زمینه تعادل آب و الکترولیت‌ها، تعادل اسید و باز، اختلالات متابولیکی، سو استفاده از داروها، مسمومیت‌ها، حاملگی و وضعیت هورمونی اطلاعات بالینی مهمی ارائه می‌نماید. مهم‌ترین آزمایش‌هایی که به‌طور معمول بر

روی ادرار صورت می‌گیرند عبارتند از:

۱- آزمایش‌های فیزیکی شامل: رنگ، بو، ظاهر، pH، دانسیته و اسمولالیت، حجم.  
۲- آزمایش‌های میکروسکوپی شامل: رویت لکوسیت، اریتروسیت، سلول‌های اپی‌تلیال، کریستال‌ها، کست‌ها (Casts)، باکتری‌ها و پارازیت‌ها.

۳- آزمایش‌های شیمیایی شامل: گلوکز، پروتئین، اجسام کتون، بیلی‌روبین، اوروبیلینوژن، کراتینین، اسید اوریک.

### □ آزمایش‌های فیزیکی (دانسیته و اسمولالیت)

دانسیته ادرار معرف مقدار مواد جامد موجود در ادرار است. در اکثر موارد دانسیته ادرار افراد سالم بین ۱/۰۳ - ۱/۰۱ است که البته تحت تاثیر رژیم غذایی (از نظر مایعات و غذاهای

مصرفی) و راه‌های دیگر دفع مایعات بدن به غیر از ادرار (مثلاً تعریق) قرار دارد. دانسیته ادرار اطلاعاتی در خصوص وضعیت گردش آب و مواد جامد بدن در اختیار قرار می‌دهد. این پارامتر به تنهایی اهمیت ندارد مگر آن‌که با اطلاعات دیگر همراه شود.

استفاده از قدرت تغلیظ یا رقیق‌کنندگی کلیه‌ها، روشی جهت تشخیص وضع فعالیت آن است. کلیه‌ها قادرند دانسیته ادرار را در محدوده ۱/۰۳۲-۱/۰۰۱ تنظیم نمایند. در صورت بروز اختلال شدید در عملکرد کار کلیه‌ها، این عضو قادر نیست ادرار را بیش از دانسیته ۱/۰۲۰ تغلیظ کند. در بیماری پیشرفته کلیه، دانسیته ادرار در محدوده ۱/۰۱۲-۱/۰۱۰ فیکس می‌گردد. در صورت وجود ترکیبات غیرمعمول با غلظت بالا در ادرار چون گلوکز یا پروتئین افزایش قابل توجهی در دانسیته ادراری دیده خواهد شد.

همان‌طور که گفته شد، وزن مخصوص (دانسیته) ادرار در واقع وزن واحد حجم ادرار است و لذا به تعداد و وزن ذرات حل شده در آن وابسته است. برای قضاوت در مورد غلظت و تعداد ذرات موجود در ادرار و نیز آگاهی از توان کلیه‌ها در تغلیظ، بهتر است به جای وزن مخصوص، اسمولالیته ادرار اندازه‌گیری شود. اسمولالیته ادرار تنها به تعداد ذرات حل شده در ادرار بستگی داشته و با تغییر اندازه ذرات و درجه حرارت تغییر نمی‌کند. ذراتی با وزن مولکولی زیاد مانند پروتئین و قند موجب افزایش وزن مخصوص ادرار می‌گردند، در حالی که بر غلظت ادرار (تعداد ذرات حل شده در ادرار) اثر قابل توجهی ندارند.

#### □ حجم ادرار

حجم نرمال ادرار ترشح شده در طی ۲۴ ساعت در محدوده ۱۵۰۰ - ۱۰۰۰ میلی‌لیتر است. حجم ادرار در یک شخص سالم به دلیل محدودیت مصرف یا استفاده از مقادیر زیاد مایعات ممکن است تغییر کند. به افزایش حجم ادرار پلی‌وری (Polyuria) گویند که در بیماری‌هایی چون دیابت شیرین، دیابت بی‌مزه و در برخی از مراحل خاص بیماری مزمن کلیه ممکن است رخ دهد. حجم ادرار در طی درمان با داروهای مدر و مصرف خوراکی یا تزریقی حجم زیادی از مایعات نیز افزایش می‌یابد. کاهش حجم ادرار معمولاً در مواردی چون دهیدراتاسیون، محدودیت مصرف آب و در بیماری حاد کلیه یا مراحل نهایی آن دیده می‌شود. از دست دادن مقادیر زیاد آب در طی اسهال یا تهوع شدید باعث اولیگوری (Oliguria) یا کاهش حجم ادرار می‌گردد. نارسایی حاد کلیه متعاقب شوک، مسمومیت‌ها یا واکنش‌های انتقال خون ممکن است باعث قطع کامل ترشح ادرار (Anuria) شود. در اکثر موارد آزمایش ادرار، نیازی به اندازه‌گیری حجم ادرار نیست، مگر آن‌که فرد دچار اولیگوری یا انوری باشد.

#### □ pH

pH ادرار تازه قدری اسیدی است. محدوده طبیعی pH ادرار بین ۸-۵ است. البته باید توجه داشت این محدوده، pH غیرنرمال را نیز دربر می‌گیرد. از آنجایی که محدوده طبیعی و غیرطبیعی pH با یکدیگر همپوشانی دارند، لذا pH به تنهایی اطلاعات اندک و مختصری در خصوص بیمار ارایه می‌کند و لازم است این

غیرطبیعی در ادرار در نتیجه عوامل خارجی چون غذاها و داروها می‌باشد. مثلاً رنگ قرمز در نتیجه مصرف چغندر، رنگ زرد طلائی یا قرمز پرتقالی در نتیجه متابولیت‌های داروهای شبه پیریدیم یا داروهای آزو و رنگ سبز یا آبی در نتیجه مصرف متیلن بلو ظاهر می‌شود.

#### □ بو

ادرار تازه و طبیعی بوی خفیف و مشخصی دارد، این بو در نمونه‌های غلیظ، شدیدتر است. اگر ادرار برای مدتی باقی بماند، بوی ناخوشایندی شبیه به آمونیاک پیدا می‌کند که ناشی از تخریب اوره توسط باکتری‌هاست. ادرار تازه‌ای که بوی چرک می‌دهد، معرف وجود عفونت است. بوی میوه ممکن است ناشی از وجود اجسام کتوننی باشد.

#### □ ظاهر

ادرار تازه معمولاً شفاف است و در صورتی که بماند، ممکن است رسوب کند. در ادرار اسیدی این رسوب حاوی املاح آمورف اورات هاست و در ادرار قلیایی حاوی فسفات‌های منیزیم و کلسیم می‌باشد. در صورتی که ادرار در یخچال قرار داده شود، احتمال تشکیل رسوب بیشتر می‌گردد و در اکثر موارد اگر نمونه به دمای اتاق برسد، دوباره شفاف می‌شود. حضور مقادیر زیاد موکوس، سلول‌ها، لکوسیت‌ها یا باکتری‌ها باعث کلویدی شدن ادرار می‌گردد.

### ■ آزمایش‌های شیمیایی

#### □ پروتئین‌ها

در ادرار افراد سالم مقدار کمی پروتئین

فاکتور به همراه سایر معیارها بررسی گردد. در حالت‌های اسیدوز، ادرار کاملاً حالت اسیدی دارد و در شرایط آلکالوز ادرار قلیایی است. در اسیدوز تنفسی و متابولیک pH ادرار به گونه‌ای تغییر می‌کند که به دفع وضعیت اسیدوز کمک نماید در آلکالوز تنفسی و متابولیک وضعیت معکوس می‌شود. در موارد خاص چون احتمال تشکیل سنگ‌های کلیوی، حفظ pH در محدوده خاصی بسیار مهم است. هم‌چنین حفظ pH برای دستیابی به دارودرمانی مناسب نیز مهم می‌باشد.

#### □ رنگ

ادرار طبیعی زرد رنگ است. رنگ زرد ادرار عمدتاً ناشی از حضور ترکیب اوروکروم می‌باشد. رنگ ادرار می‌تواند از زرد پریده تا زرد کهربایی تغییر کند. نمونه‌های تیره‌تر معمولاً دانسیته بیشتری دارند. گاهی اوقات رنگ ادرار تغییر می‌کند، این تغییر رنگ ممکن است به صورت طبیعی و یا غیرطبیعی رخ دهد. بیلی‌روبین می‌تواند باعث تیره شدن رنگ ادرار تازه شود. ادرار اگر مدتی باقی بماند، تیره می‌گردد چون اوروبیلینوژن آن به اوروبیلین تغییر می‌کند. ادرار قرمز و قرمز متمایل به قهوه‌ای معمولاً در نتیجه حضور هموگلوبین (هموگلوبینوری)، میوگلوبین (میوگلوبینوری) یا گویچه‌های قرمز (هماچوری) ایجاد می‌شود.

ادرار سیاه در نتیجه حضور ملانین (در افراد مبتلا به ملانوما بدخیم پیشرونده) ظاهر می‌شود. در اختلال متابولیکی آلکاپتونوریا، حضور ترکیب هوموژانتزیک اسید باعث می‌گردد ادرار پس از مدتی به رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه درآید. در اکثر موارد ظهور رنگ‌های

روزانه تا ۲۵g پروتئین از دست دهند. چنین اتلاف شدید پروتئینی باعث کاهش غلظت پروتئین پلاسما به همراه ادم می‌شود. تومورهای کلیه و عفونت کلیوی معمولاً با پروتئینوری همراه هستند. پروتئین بنس جونز (Bence-Jones) در ادرار ۵۰ درصد افراد مبتلا به مولتیپل میلوما وجود دارد.

#### □ گلوکز (مواد احیا کننده)

به طور معمولاً گلوکز در غلظت‌های خیلی پایین در ادرار وجود دارد اما با روش‌های متداول قابل ردیابی نیست. ادرار افراد دیابتی درمان نشده یا دیابتی‌هایی که به خوبی تحت کنترل قرار ندارند، حاوی غلظت‌های بالای گلوکز است که به آسانی قابل تشخیص می‌باشد. جواب مثبت در تست ادراری گلوکز معمولاً معرف هیپرگلیسمی و دیابت شیرین است. بررسی‌های بیشتر چون تست تحمل گلوکز تشخیص را تایید می‌کند و باید حتماً صورت گیرد. گلیکوزوری ممکن است هنگامی که توپول‌ها از بازجذب نرمال گلوکز ناتوانند نیز رخ دهد (علی‌رغم سطح نرمال گلوکز خون). علاوه بر گلوکز، ممکن است در ادرار با لاکتوز، گالاکتوز، لولوز، سوکروز و پنتوزها نیز مواجه شد. هم‌چنین ممکن است در ادرار ترکیبات احیا کننده دیگری چون آسکوربیک اسید، گلوکوزونیدها، برخی از داروها، هموژانتزیک اسید و ... نیز وجود داشته باشند که باعث مثبت شدن کاذب تست گلوکز ادراری می‌گردند.

#### □ اجسام کتون

اجسام کتون (استون، استواسیتیک اسید و بتا‌هیدروکسی بوتیریک اسید) هنگامی در ادرار

وجود دارد اما مقدار آن در حدی نیست که با تست‌های معمول شناسایی پروتئین در ادرار واکنش دهد. قسمت اعظم پروتئین دفعی روزانه (۲۵-۵۰ mg) از گروه میکروپروتئین‌هاست. این پروتئین‌ها، پلی‌پپتیدهایی با وزن مولکولی کم هستند که خواص کاملاً متفاوتی با آلبومین و گلبولین‌ها دارند.

پروتئین‌های پلاسمایی، هموگلوبین، پروتئین غیرطبیعی بنس جونز و پروتئین‌های حاصل از لکوسیت‌ها و موکوس ممکن است در حالاتی چون نفریت، نفروز، ضایعات دستگاه ادراری، دهیدراتاسیون گوارشی و احتقان کلیوی در ادرار ظاهر شوند. جواب مثبت در تست بررسی پروتئین در ادرار دلایل مختلفی می‌تواند داشته باشد و لذا جواب این آزمایش هنگامی که با سایر آزمایش‌ها همراه شود، ارزشمند خواهد بود. پروتئینوری ممکن است خوش‌خیم بوده و در نتیجه فعالیت فیزیکی شدید یا ایستادن زیاد (پروتئینوری ارتواستاتیک) رخ دهد. غالباً در طول حاملگی پروتئین در ادرار دیده می‌شود که اکثراً خوش‌خیم است.

پروتئینوری گذرا ممکن است به دنبال عفونت‌های شدید، تب بالا، قرار گرفتن در معرض هوای سرد و نارسایی احتقانی قلب بروز کند. پروتئینوری علامت اولیه، حساس و مهم بیماری کلیوی است و معرف وجود ناهنجاری در کلیه می‌باشد. البته باید توجه داشت در اکثر موارد ارتباطی بین مقدار پروتئین موجود در ادرار و شدت بیماری کلیوی وجود ندارد.

بیماران مبتلا به نفروز شدید ممکن است

در مواردی که سایر تست‌های بررسی عملکرد کار کبد بدون تغییر مانده‌اند، بروز ناهنجاری احتمالی در کبد را نشان دهد.

در بیماری‌های همولیتیک که سرعت شکست هموگلوبین زیاد است، مقدار بیلی‌روبین ساخته شده نیز افزایش می‌یابد. این امر به همان نسبت با افزایش ساخت اوروبیلینوژن و ترشح آن در ادرار همراه است.

#### □ هماچوری، هموگلوبینوری و میوگلوبینوری

**هماچوری:** حالتی است که در آن گویچه‌های قرمز به صورت دست نخورده در ادرار ظاهر می‌شوند. این وضعیت می‌تواند نشان‌دهنده وجود یک نقص خاص در نفرون‌های کلیه یا نشانه خونریزی در کلیه، میزنای و یا مثانه باشد. باید توجه داشت در زنان در طی مدت قاعدگی ممکن است تعداد متغیری گلبول قرمز در ادرار ظاهر شود.

**هموگلوبینوری:** حالتی است که در آن هموگلوبین بدون گلبول قرمز در ادرار ظاهر می‌شود. این حالت ممکن است در نتیجه همولیز داخل عروقی مثلاً در نتیجه واکنش‌های ناشی از انتقال خون یا مسمومیت با سموم رخ دهد. در این صورت هموگلوبین آزاد موجود در پلاسما از طریق کلیه در ادرار ترشح می‌شود. در بعضی موارد همولیز واقعی پس از آن‌که گویچه‌های قرمز وارد ادرار شدند، رخ می‌دهد. این حالت به‌ویژه در ادرار قلیایی صورت می‌گیرد.

**میوگلوبینوری:** میوگلوبین پیگمان قرمز رنگ تنفسی عضله است. این ماده ممکن است در انواع خاصی از صدمات عضلانی و

ظاهر می‌شوند که چربی‌ها به‌طور ناقص متابولیزه گردند. کتونوری اکثراً در افراد دیابتی که به خوبی تحت کنترل قرار ندارند، دیده می‌شود و معرف کتونمی و اسیدوز دیابتی است.

#### □ بیلی‌روبین

بیلی‌روبین در ادرار بیماران مبتلا به هیپاتیت یا یرقان انسدادی دیده می‌شود ولی در ادرار بیماران مبتلا به یرقان همولیتیک ظاهر نمی‌شود. تست‌های بیلی‌روبین و اوروبیلینوژن به همراه هم اطلاعات مفیدی در زمینه تشخیص افتراقی یرقان‌ها ارائه می‌کند.

#### □ اوروبیلینوژن

بیلی‌روبین موجود در صفرا توسط باکتری‌های روده به اوروبیلینوژن تبدیل می‌شود. بخشی از اوروبیلینوژن از روده به داخل خون بازجذب می‌شود. بخشی از این اوروبیلینوژن توسط کلیه در ادرار ترشح می‌گردد. اگر چه مقدار اوروبیلینوژن در ادرار جزئی است اما همین مقدار اندک نیز در بررسی عملکرد کار کبد و کاتابولیسم گلبول‌های قرمز مهم است.

اگر انسدادی در مسیر جریان صفرا وجود داشته باشد (مثلاً در یرقان انسدادی)، مقدار اوروبیلینوژن ساخته شده و بازجذب شده به داخل خون و ترشح شده در ادرار کاهش می‌یابد. در صورت وجود نارسایی در فعالیت کبد، دفع اوروبیلینوژن در صفرا کاهش و غلظت اوروبیلینوژن در خون افزایش می‌یابد و به همان نسبت دفع اوروبیلینوژن در ادرار زیاد می‌شود. عملاً افزایش اوروبیلینوژن در ادرار یکی از حساس‌ترین تست‌ها جهت تشخیص نارسایی کبد است. هم‌چنین این تست می‌تواند

اختلالات عضلانی-ژنتیکی از سلول‌های عضله مهاجرت کرده و وارد گردش خون شوند و بعد به داخل ادرار ترشح گردند.

### ■ آزمایش‌های میکروسکوپی

این آزمایش‌ها بر روی رسوب حاصل از سانتریفوژ ادرار صورت می‌گیرد و شامل بررسی ترکیبات غیرآلی (مواد شیمیایی) و ترکیبات آلی (سلول‌ها و کست‌ها) می‌باشد.

#### □ ترکیبات غیرآلی (مواد شیمیایی)

در ادرار قلیایی به طور معمول ممکن است فسفات‌های منیزیم - آمونیوم آمورف یا کریستالی، کریستال‌های کربنات کلسیم یا اگزالات کلسیم و اورات آمونیوم دیده شود. کریستال‌های تیروزین، لوسین و یا سیستئین به خاطر بیماری‌های مختلف در ادرار ظاهر می‌شوند. نوع این کریستال‌ها را از روی حالیتشان در اسید و یا قلیا و ساختمان کریستالی‌شان مشخص می‌کنند.

#### □ ترکیبات آلی (سلول‌ها و کست‌ها)

رسوب حاصل از سانتریفوژ ادرار به طور معمول حاوی باقی مانده‌های سلول‌های اپی‌تلیال، کریستال‌ها و گاهی گویچه‌های قرمز (RBC) یا گویچه‌های سفید (WBC) است. سلول‌ها ممکن است به شکل جداگانه در ادرار وجود داشته باشند و یا به صورت متراکم درون سیلندر یا کست (Cast) قرار گیرند. وجود تعداد مشخص و محدودی سلول در ادرار افراد سالم طبیعی است. افزایش تعداد RBC در ادرار هنگامی دیده می‌شود که خونریزی در دستگاه ادراری رخ دهد. اگر RBC‌ها تشکیل کست‌های

حاوی RBC دهند، نشان دهنده این امر است که خونریزی در سطح گلوامرولار رخ داده است. افزایش تعداد WBC‌ها در ادرار نشان دهنده بروز عفونت و التهاب در کلیه است. سلول‌های اپی‌تلیال انواع مختلف دارند و هر کدام به شکل خاصی هستند که مربوط به جایگاهشان در مجاری ادراری (مثانه، کلیه و ...) می‌باشد و از همین رو دقت در تشخیص آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

### ■ کست‌ها

سیلندرها (کست‌ها Casts) در نتیجه رسوب کردن و ژله‌ای شدن پروتئین‌ها در داخل لوله‌های کلیوی تشکیل می‌شوند. غلظت پروتئین و pH ادرار در تشکیل آن‌ها موثر است. شکل سیلندرها همان شکل لوله‌ای کلیوی است. سیلندرها در اثر فشار مایعات از لوله‌ها خارج شده و در رسوب ادراری دیده می‌شوند. کست‌ها را بسته به شکل ظاهری‌شان به انواع کست‌های شفاف (Hyaline Casts)، کست‌های دانه‌دار (Granular Casts)، کست‌های مومی یا کلوییدی (Waxy or Colloidal Casts)، کست‌های خونی و لکوسیت‌ی (Casts Blood and Leucocytes) و ... طبقه‌بندی می‌کنند. مشاهده کست‌ها در ادرار نشانه ضایعه کلیوی است و هر نوع کست معرف نوع خاصی از ضایعات می‌باشد.

هم‌چنین ممکن است در رسوب ادراری انواع کریستال‌ها، سلول‌های بافتی، باکتری‌ها، سلول‌های مخمر و پارازیت‌ها، اسپرم و ... نیز دیده شوند. این اجزا به سهم خود کمک‌های

بسیار ارزنده‌ای در تشخیص وضع کلیه و دیگر اعضا می‌نمایند که در ذیل به دو مورد بسیار مهم از این اجزا یعنی باکتری‌ها و سنگ‌ها اشاره خواهد شد.

#### □ باکتری‌ها

نمونه‌های ادراری تازه به طور معمول حاوی تعداد کمی میکروارگانیسم می‌باشد که منشأ آن‌ها از دستگاه تناسلی خارجی است. در صورتی که قبل از نمونه‌گیری، دستگاه تناسلی خارجی به خوبی شست و شوداده شود، نمونه جمع‌آوری شده حاوی ارگانیسم کمتری است. نمونه‌ای که در وسط ادرار کردن جمع‌آوری می‌شود، معمولاً حاوی ارگانیسم بیشتری است تا نمونه جمع‌آوری شده در شرایط تمیز.

در صورت وجود عفونت کلیوی یا عفونت دستگاه ادراری، تعداد ارگانیسم‌ها در ادرار به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. به طور معمول، اگر ادرار حاوی صدهزار و یا بیشتر ارگانیسم در هر میلی‌لیتر باشد، معرف وجود یک عفونت شدید است. عفونت دستگاه ادراری همراه باکتریوری معمولاً در زنان و دختران جوان دیده می‌شود. در اکثر موارد این حالت بدون علامت است و در هنگام آنالیز ادرار مشخص می‌شود.

اگر باکتریوری درمان نشود، ممکن است منجر به ضایعه شدید کلیوی گردد. در صورتی که تعداد بسیار زیادی باکتری در ادرار وجود داشته باشد، نمونه ادرار عملاً کدر می‌گردد و این امر را می‌توان از طریق بررسی چشمی تشخیص داد. باکتریوری را هم‌چنین می‌توان از طریق بررسی میکروسکوپی رسوب ادراری

#### □ سنگ‌ها

سنگ‌ها ترکیبات معدنی - آلی و یا مخلوط معدنی و آلی هستند که ممکن است در قسمت‌های مختلف مجاری ادراری تشکیل شوند. سنگ‌ها بسته به محل تشکیل دارای اشکال و اندازه‌های مختلفی می‌باشند. معمولاً از ترکیباتی نظیر اکسالات کلسیم، اسید اوریک، اورات‌ها، فسفات کلسیم و منیزیم، فسفات آمونیوم و منیزیم، کربنات کلسیم، سیستین و گزانتین تشکیل یافته‌اند که البته دو ترکیب اخیر به ندرت دیده می‌شود. شایع‌ترین نوع سنگ‌های ادراری سنگ‌های اکسالاتی بوده و پس از آن سنگ‌های فسفاتی و اوراتی است.

شرایطی که موجب تشکیل سنگ در مجاری ادراری می‌گردند، مختلف و متعدد است که از جمله مهم‌ترین این عوامل می‌توان به اشباع بیش از اندازه مولکول‌ها، میزان اسیدیته ادرار و وجود موادی که مانع از رسوب بلور می‌شوند، اشاره کرد. اطلاع از ترکیب شیمیایی سنگ‌های ادراری در نحوه درمان این بیماری‌ها ضروری است.

#### منبع

Remington: The Science and practice of pharmacy. 20<sup>th</sup> ed. Baltimore. Lippincott Williams and Wilkins. 2000.