مقاله خودآموز

نحوه آزمایش با نوارهای ادرار و منابع خطا ی آنها

دکتر کامبیز مظفری
متخصص آسیب‌شناسی تشریحی و بالینی، عضو هیات علمی مرکز آموزشی و تحقیقاتی و درمانی قلب شهید رجایی
سید ابوالفضل امارتی
کارشناس آزمایشگاه

راهنما

مراحل آزمایش کامل ادرار، اهمیت هر یک از یازده پارامتر مورد ارزیابی دربررسی ماکروسکوپیک (شامل مشاهده مستقیم ادرار و ثبت مشخصات ظاهری آن)، همچنین لزوم انجام هر آزمون، مداخلات وعلل ایجاد خطاها و سرانجام موارد مثبت و منفی کاذب در این مقاله شرح داده شده است و مورد بحث قرار می‌گیرد.

فرد آموزش گیرنده در پایان مطالعه باید قادر باشد :

۱ - مراحل آزمایش ادرار و اهمیت پارامترهای مورد ارزیابی را شرح دهد.

۲ - یافته‌های آزمایشگاهی، مداخلات آزمون‌ها و لزوم انجام هر آزمون را ذکر کند.

۳ - نحوه ایجاد خطا، موارد مثبت و منفی کاذب هر آزمون را بیان کند.

مقدمه

آزمایش کامل ادرار ابزاری مهم در شناسایی، پایش وغربالگری بیماران مبتلا به بیماری های کلیوی است. این آزمایش نه تنها کارکرد سیستم ادراری، بلکه برخی از عملکردهای کبدی، وضعیت اسید- باز و متابولیسم کربوهیدرات‌ها را نشان می‌دهد.

آزمایش ادرار شامل مراحل ماکروسکوپی و میکروسکوپی است. مرحله ماکروسکوپی با مشاهده مستقیم ظاهر ادرار و آزمونهای شیمیایی خاص مشخص می‌گردد. پارامترهای بیوشیمیایی مختلف توسط نوارهای ادراری قابل سنجش است، این آزمون‌ها نسبتا ارزان می‌باشند و در زمانی کمتر از پنج دقیقه قابلیت گزارشدهی دارند. نوارهای ادرار خود به دو صورت دستی یا دستگاهی قرائت می شوند.

اولین ادرار صبحگاهی بدلیل غلیظ بودن مواد متشکله آن بهترین نمونه جهت آنالیز است.

از آنجایی‌که عمدتا نوارهای ادراری در غربالگری بیماری‌ها کاربرد دارد، نیاز به آموزش جزئیات آن به کاربران نمی‌باشد.

حتی در مواردی که نیازمند ارزیابی وجود خون یا عفونت در ادرار هستیم، نوارها می‌توانند جایگزین آزمایش روتین کامل ادرار شوند و میکروسکوپی ادرار زمانی کاربرد دارد که بین نتایج نوار ادرار و تابلوی بالینی همخوانی وجود نداشته باشد.

آزمایش کامل ادرار دو مرحله دارد، ابتدا شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی شامل بررسی نمای ظاهری، وزن مخصوص و استفاده از نوارهای ادراری و سپس آزمایش های میکروسکوپی آن. قبل از انجام آزمایش ادرار باید نمونه جهت پذیرش توسط آزمایشگاه تایید شود.

مطالعه این مقاله برای متخصصان آسیب‌شناسی، داخلی و اطفال (غدد- نفرولوژی)، ارولوژی، زنان و زایمان، علوم‌آزمایشگاهی، بیوشیمی بالینی، پزشکان عمومی و دکترای حرفه‌ای علوم‌آزمایشگاهی، کاردانان و کارشناسان آزمایشگاه توصیه می‌گردد.

نکات پره آنالیتیکال جهت پذیرش نمونه ادرار در آزمایشگاه:

برچسب زدن صحیح نمونه (مشخصات کامل بیمار باید شامل نام کامل، تاریخ و زمان جمع‌آوری نمونه باشد. اطلاعات بیشتر بر حسب نیاز مرکز ممکن است لازم گردد ولی سه مورد بالا حداقل اطلاعات لازم می باشند).

آیا نمونه از نظر مقدار جهت آزمایش کافی است و آیا از مواد نگهدارنده در نمونه استفاده شده است؟ ظاهر ادرار آلودگی خاصی را نشان نمیدهد یا تاخیری در ارسال نمونه صورت نگرفته است؟ هر آزمایشگاه باید دستورالعمل خودش را برای پذیرش یا رد یک نمونه داشته باشد. اولین ادرار صبحگاهی که بیشترین غلظت را دارد مناسبترین نمونه برای تجزیه ادرار است.

گاهی اوقات نمونه توسط کاتتر یا به روش سوپراپوبیک گرفته می‌شود و یک نمونه برای آزمایش های مختلف ارسال می‌شود. اگر نمونه در شرایط استریل جمع‌آوری گردد ابتدا باید آزمایش باکتریولوژیک بر روی آن انجام شود.

در کودکان و بیمارانی که نارسایی کلیه دارند و حجم ادرار ارسالی معمولا کم است باید به اطلاع آزمایشگاه رسانده شود که ابتدا آزمایش هایی که ضرورت و کاربرد بیشتری دارند انجام شوند.

برای اندازه‌گیری‌های کمی، نمونه ادرار ۲۴یا ۱۲ ساعته نسبت به نمونه تصادفی (random) ارجح است.

شرایط نگهداری نوارهای ادراری :

۱ - نوار ادرار از رطوبت و گرما دور نگه داشته شود. (در محلی خشک، خنک و بیرون از یخچال)

۲ - در هربار استفاده از نوار تغییر رنگ آن بررسی، تا از بروز خطا در آزمایش جلوگیری شود.

۳ - درب جعبه نوار ادرار کاملا بسته باشد و با هر جعبه‌ای که باز می‌شود شماره ثبت و دستورالعمل کارخانه سازنده خوانده شود.

نکات لازم هنگام کارکردن با نوارهای ادرار:

۱ - فقط به مقدار مورد نیاز نوار برداشته شده و بلافاصله درب جعبه بسته شود.

۲ - جهت آزمایش با نوار، نمونه ادرار قبل از سانتریفوژ به خوبی مخلوط شود.

۳ - نمونه قبل از انجام آزمایش به درجه حرارت اتاق برسد.

۴ - نواحی واکنش‌گر نوار (reagent) با دست فرد آزمایش کننده تماس پیدا نکند.

۵ - مواد روی نوار در مجاورت با اسیدها یا بازهای فرار نباشند.

۶ - نوار را برای مدت کوتاهی (بیش از یک ثانیه نباشد) با ادرار تماس دهید و مقدار اضافی ادرار را با مایل نگه داشتن نوار از کنار آن خارج کنید. از مخلوط شدن مواد واکنشگر نوار با یکدیگر پرهیز شود.

۷ - نوار را مستقیما روی میز کار قرار ندهید.

۸ - توصیه‌های دقیق برای قرائت هر آزمون را رعایت کنید. نوار را نزدیک جداول لازم قرار داده و در زیر نور مناسب بررسی نمایید.

۹ - از وجود منابع خطا و میزان حساسیت یا ویژگی هرآزمون نوار ادراری آگاهی داشته باشید. بین شرح حال بیمار و تفسیر هر آزمون ارتباط منطقی برقرار کنید.

منابع خطای نوارهای ادراری:

۱ - نمونه‌های ادراری که داخل یخچال گذاشته شده‌اند قبل ازانجام آزمایش به دمای اتاق نرسیده باشند.

۲ - در هنگام جمع‌آوری ادرار، نمونه با مواد ضدعفونی کننده سطح پوست مخلوط شده باشد.

۳ - نوار ادراری تاریخ گذشته باشد.

۴ - نوار در معرض نور، هوا ودمای خارج از دامنه تحمل آن قرار گیرد.

۵ - عمودی قرار دادن نوار هنگام قرائت نتایج (زیرا مواد شیمیایی روی نوار از یک قسمت به قسمت دیگر نشت پیدا کرده و سبب خطا می گردد).

۶ - عدم قرائت آزمون‌ها در زمان مناسب (سریعتر یا دیرتر از زمان لازم).

۷ - ادرار شدیدا پیگمانته باشد و در تفسیر آزمون خطا ایجاد شود.

۸ - عدم استفاده از محلول‌های کنترل ادرار (urine control) جهت بررسی صحت عملکرد نوار.

پارامترهای مورد ارزیابی توسط آزمون نوار ادرار:

۱ - وزن مخصوص (specific gravity):

جهت برقراری هموستاز مایعات و الکترولیت‌ها، حجم ادرار و میزان املاح آن می‌تواند توسط کلیه دستخوش تغییر شود. وزن مخصوص و اسمولاریته منعکس کننده توانایی نسبی کلیه در ایجاد غلظت یا رقت ادرار هستند. هر دوی این شاخص ها به همراه رنگ ادرار از پارامترهای قابل اعتماد از نظر وضعیت هیدراتاسیون فرد می‌باشند. وزن مخصوص نسبت مواد جامد محلول به حجم کل نمونه است یا به عبارت دیگر چگالی را نشان می‌دهد.

ذرات بزرگتر مانند پروتئین‌ها و قندها بیشتر از الکترولیت‌های کوچک وزن مخصوص را بالا می‌برند.

در عوض اسمولاریته تعداد ذرات محلول در واحد حجم را نشان می دهد.

اوره، کلرید سدیم ، سولفات و فسفات بیشترین سهم را در فزونی وزن مخصوص دارند.

افراد بالغ با دریافت مقدار کافی مایع در طی ۲۴ ساعت ادراری با وزن مخصوص ۱.۰۱۶ تا ۱.۰۲۲ می‌توانند دفع کنند. البته دامنه طبیعی وزن مخصوص بین ۱.۰۰۳ تا ۱.۰۳۵ متغییر است. در دیابت بی‌مزه توانایی تغلیظ ادرار از بین رفته و مقدار فراوانی ادرار رقیق با وزن مخصوص پایین حتی تا ۱.۰۰۱ دفع می‌شود.

دفع طولانی مدت ادرار با وزن مخصوص پایین در پیلونفریت و گلومرولونفریت هم دیده می‌شود.

وزن مخصوص بالا در دهیدراتاسیون، نارسایی آدرنال، بیماری‌های کبدی و نارسایی احتقانی قلبی (CHF) دیده می‌شود. اگر وزن مخصوص در نمونه‌های مختلف تغییر نکند و به‌طور ثابت حدود ۱.۰۱۰ باشد ادرار ایزو تونیک تلقی شده و نشانه آسیب شدید کلیوی و فقدان قدرت تغلیظ است.

روش‌های مختلفی جهت اندازه‌گیری وزن مخصوص وجود دارد شامل نوارادراری ، رفراکتومتر و یورینومتر.

نوار ادرار به‌طور غیر مستقیم وزن مخصوص را اندازه می‌گیرد. ماده واکنشگر روی نوار سه جز اصلی دارد: الکترولیت، اندیکاتور و بافر. اساس کار آن بر مبنای تغییر Pka مربوط به الکترولیت‌ها در مقایسه با غلظت یونی ادرار است. وقتی غلظت یونی بالا باشد PK آن کاهش پیدا می‌کند (همانند PH) و ماده اندیکاتور به نسبت غلظت یونها تغییر رنگ میدهد که بر حسب مقادیر وزن مخصوص قابل ارزیابی است. در این روش قند، پروتئین و مواد حاجب که تاثیر زیادی در غلظت نمونه دارند ارزیابی نمی‌شوند. البته تمام این مواد با روش‌های دیگر مثل رفراکتومتری و یورینومتر قابل اندازه‌گیری می‌باشند.

۲ - PH:

کلیه‌ها و ریه‌ها به‌طور طبیعی جهت حفظ توازن اسید و باز با یکدیگر همکاری می‌کنند. فعالیت متابولیک بدن باعث تولید اسیدهایی مانند سولفوریک، فسفریک، هیدروکلریک و به میزان کمتراسید پیروویک و لاکتیک میشود.

فرد بالغ با رژیم طبیعی، ۱۰۰ -۵۰ میلی اکی والان یون هیدروژن در ۲۴ ساعت دفع می‌کند که PH ادراری برابر شش را تولید می‌کند. در فرد طبیعی PH بین ۸ - ۴.۶ متغیر است. در مواردی که غذاهای پروتئینی حیوانی مصرف شوند اسید بیشتری

تولید می‌گردد. در حین خواب نیز به‌دلیل اسیدوز تنفسی خفیف ادرار اندکی اسیدی می‌شود. همچنین داروهای مختلفی که جهت درمان سنگ‌های کلیوی داده میشوند ادرار را اسیدی می‌کنند. در کتو اسیدوز دیابتی هم مقدار فراوانی یون H^+ دفع میشود که بیشتر آن به شکل آمونیاک است. به دنبال مصرف سبزی‌ها و میوه‌ها بخصوص مرکبات اسیدیته ادرار کمتر می‌شود

اندیکاتورهای متیل رد وبرموتیمول بلو دامنه‌ای از رنگ‌ها را از نارنجی، سبز و آبی با افزایش PH ایجاد می‌کنند و این امکان را به ما میدهند تا در دامنه ۹ الی ۵ با دقت ۰.۵ واحد PH نمونه را بسنجیم. توجه شود که نوار باید فورا خوانده شود و از نوار در حالی که خیلی خیس است استفاده نشود چون که بافر اسیدی از قسمت مربوط به پروتئین وارد قسمت PH شده و آنرا نارنجی رنگ می‌کند. ضمنا نمونه حتما باید تازه باشد.

اگر به اندازه‌گیری دقیق PH نیاز باشد، باید ظرف از ادرار پر شود تا فضای خالی باقی نباشد و درب آن نیز محکم بسته شده و ترجیحا روی ظرف یخ گذاشته شود، ولی منجمد نگردد. چون در نمونه‌ای که تازه نباشد به علت فقدان CO_2 و رشد باکتری‌ها (به دلیل تولید آمونیاک از اوره) PH افزایش می‌یابد.

۳ - گلوکز وسایر قندها:

تحت شرایط پاتولوژیک یا فیزیولوژیک متفاوت، قندهای مختلفی ممکن است در ادرار دیده شوند. این دسته مواد شامل گلوکز، فروکتوز ،گالاکتوز، لاکتوز ، مالتوز ، پنتوز و سوکروز می‌باشند. شایعترین آنها گلوکز است که اشاره می‌شود.

به وجود مقادیر قابل شناسایی گلوکز در ادرار گلوکز اوری گفته می‌شود. یعنی زمانی که سطح گلوکز خون از ظرفیت توبول‌های کلیوی جهت باز جذب آن فزونی یابد.

گلوکز در ادرار ممکن است با مقادیر مختلف گلوکز در خون دیده شود و ممکن است هیپرگلیسمی همزمان با گلوکزاوری نباشد، چون که جریان خون گلومرولی و میزان باز جذب توبولی و جریان ادرار نیز بر این امر تاثیر دارند. هیپرگلیسمی زمانی با گلوکزاوری همراه است که گلوکز خون از ۱۸۰ تا ۲۰۰ میلی گرم درصد تجاوز کند.

گلوکزاوری در شرایط مختلفی دیده می‌شود. در دیابت قندی، اگرچه هیپرگلیسمی به تنهایی و الزاما مشخصه آن نیست ولی وجود قند در ادرار بررسی بیشتر بر روی بیمار را ایجاب می‌کند. معمولا گلوکزاوری همراه با پلی‌اوری و تشنگی است. همچنین متابولیسم ناکافی (مصرف ناکافی) کربوهیدرات در این بیماران باعث حضور کتون در خون و ادرار می‌شود که علتش افزایش متابولیسم چربیهاست.

در دیابت وابسته به انسولین منفی بودن قند ادرار مربوط به تغییر در آستانه کلیوی گلوکز در این بیماران است. لذا اندازه‌گیری قند خون در این بیماران با کمک دستگاه‌های سنجش قند خون خانگی بهتر از آزمایش قند ادرار است.

نوارهای ادرار در غلظت‌های ۲۰۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گلوکز ممکن است تفسیرشان مشکل باشد، پس آزمون‌های تکمیلی مثل احیا مس یا نوارهای جدیدتر و حساس‌تر لازم می‌باشند.

در بیماران دیابتی با کمک قرص Clinitestمی‌توان سطح مواد احیا کننده را در ادرار تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر تخمین زد و این روش فقط با یک قطره نمونه امکان‌پذیر است.

در برخی از مراکز درمانی گلوکز ادرار ۲۴ ساعته جهت بررسی بیمار به‌عنوان روش مفیدتر استفاده می‌شود.

نوارهای ادرار روتین می‌تواند زنان حامله‌ای که در خطر ابتلا به دیابت هستند را شناسایی کند.

غیر از دیابت، گلوکزاوری همراه با هیپرگلیسمی در اختلالات هیپوفیز و آدرنال مانند آگرومگالی، کوشینگ، پرکاری آدرنوکورتیکال و تومورهای پانکراس، هیپرتیروئیدی و فئوکروموسیتوما دیده می‌شود.

در بیماری‌های پانکراس با ازبین رفتن سلول‌های لانگرهانس بیمار دچار گلوکزاوری می‌شود، مثلا در کارسینوم پانکراس یا پانکراتیت، سیستیک فیبروزیس، اختلالات سیستم عصبی مثل تومورها و خونریزی مغزی، ضایعات هیپوتالاموس و آنوکسی، گلوکزاوری با هیپرگلیسمی همراه است.

در موارد دیگری مثل اختلالات متابولیسم به‌دلیل سوختگی، عفونت، شکستگی‌ها، سکته قلبی، اورمی، بیماری کبدی، بیماری ذخیره‌ای گلیکوژن، چاقی و تغذیه پس از گرسنگی مفرط می‌تواند گلوکز اوری ایجاد شود. ضمنا داروهایی مثل تیازید ،کورتون و هورمون ACTH و نیز قرص‌های جلوگیری از بارداری باعث گلوکزاوری میشوند.

در حاملگی فیلتراسیون گلومرولی افزایش پیدا کرده و تمام گلوکز فیلترشده ممکن است باز جذب نگردد، لذا با مقادیر نسبتا پایین گلوگز خون فرد دچار گلوکزاوری میشود.

اگر گلوکز اوری از مقادیر ناچیز (Trace) تجاوز کند و پایدار بماند نیاز به بررسی می‌باشد.

در گلوکزاوری بدون هیپرگلیسمی معمولا اختلال عملکرد توبولی وجود دارد. یعنی بازجذب گلوکز کاهش می‌یابد و ممکن است باز جذب آب ،اسیدهای آمینه، بی‌کربنات، فسفات و سدیم نیز مختل شود، مانند سندرم فانکونی، گالاکتوزومی، سیستینوز (cystinosis)، مسمومیت با سرب و میلوما که در این بیماری‌ها نیز اختلال عملکرد توبولی و گلوکزاوری دیده می‌شود.

روش نوار ادرار بر پایه روش گلوکز اکسیداز و پراکسیداز بوده و یک واکنش دوگانه متوالی آنزیمی انجام می‌گیرد. نوارهای ادرار فقط از نظر نوع ماده کروموژن متفاوتند، ضمنا اختصاصی برای گلوکز می‌باشند و با لاکتوز ،گالاکتوز ، فروکتوز و مواد احیا کننده و داروها واکنش نمی‌دهند. نوار ممکن است نتایج نیمه کمی بدهد و نتایج آن باید با تقریب گرم در دسی‌لیتر گزارش شوند. بررسی همزمان گلوکز و کتون به ما کمک میکند هم کتون اوری را پیدا کنیم و هم مهار شدن گلوکز توسط کتون را (که در برخی از نوارها اتفاق می‌افتد) شناسایی کنیم.

اگر مواد پاک کننده اکسیدان (مواد اکسید کننده قوی) در ظرف ادرار باشند باعث نتیجه مثبت کاذب قند میشود. ضمنا پایین بودن وزن مخصوص ممکن است بطور کاذب جواب قند را بالا ببرد.

مصرف فلورید سدیم که یک ماده نگهدارنده است باعث نتیجه منفی کاذب قند می‌شود. ضمنا وزن مخصوص بالا و گاهی آسکوربیک اسید می‌توانند باعث نتیجه منفی کاذب شوند. همچنین آنزیم گلیکولیتیک که در سلول‌های ادراری یا باکتری‌ها وجود دارد با کهنه شدن ادرار مقدار گلوکز ادرار را پایین می‌آورند. لذا نمونه ادرار اگر سریع آزمایش نمی‌شود باید در یخچال قرار داده شود.

گلوکز توسط گلوکزاکسیداز به گلوکونیک اسید و آب اکسیژنه تبدیل می‌شود که آن نیز توسط پراکسیداز با ماده کروموژن واکنش داده، کروموژن اکسیدشده و آب تولید می‌گردد. کروموژن ممکن است تولوئیدین باشد که تغییر رنگش از صورتی تا ارغوانی است و ۱۰۰ میلیگرم در دسی‌لیتر گلوکز را شناسایی می‌کند و به مواد مداخله‌گری مثل آسکوربیک اسید حساسیت بالایی دارد. اگر کروموژن یدید پتاسیم باشد تغییر رنگ از آبی به قهوه‌ای تیره در مدت ۳۰ ثانیه خواهیم داشت و اگر کروموژن آمینو پروپیل کاربازول باشد این تغییر رنگ از زرد به نارنجی قهوه‌ای طی ۶۰ ثانیه اتفاق می‌افتد.

۴ - پروتئین:

به‌طور طبیعی در ۲۴ ساعت ۱۵۰ میلی‌گرم پروتئین در ادرار دفع می‌شود و غلظت پروتئین بر مبنای حجم ادرار بین ۱۰ تا ۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. یک سوم پروتئین آلبومین بوده و مابقی پروتئین‌های پلاسمایی شامل گلبولین‌های کوچک است.

پروتئین‌های پلاسمایی با وزن کمتر از ۵۰ یا ۶۰ کیلو دالتون از غشا پایه گلومرولی عبور کرده و به صورت طبیعی درتوبول‌های پروکسیمال کلیه باز جذب می‌شوند.

آلبومین با وزن مولکولی ۶۹ کیلو دالتون به مقدار جزیی از گلومرول فیلتره می‌شود. پروتئین‌های اتصال یابنده به رتینول (RBP)، بتا میکروگلبولین و لیزوزیم نیز به مقدار اندکی دفع می‌شوند.

پروتئین تام هورسفال (یوروموکوئید) که یک نوع گلیکوپروتئین است از سلول‌های توبول‌های دیستال و سلول‌های قسمت صعودی قوس هنله ترشح شده و حدود یک سوم یا کمی بیشتر از کل پروتئین ادرار را شامل می‌شود.

IgA موجود در ترشحات ادراری و همچنین آنزیم‌ها و پروتئین‌های سلول‌های اپیتلیال، سلول‌های دسکوآمه شده و لوکوسیت‌ها نیز در ترشح پروتئین به ادرار دخالت دارند.

وجود مقادیر بالای پروتئین در ادرار نشانه مهمی برای بیماری‌های کلیوی است، زیرا پروتئین‌ها آستانه باز جذب پایینی دارند و افزایش فیلتراسیون گلومرولی پروتئین، باز جذب آن‌را اشباع میکند.

روش‌های روتین غربالگری جهت افتراق حالات طبیعی دفع پروتئین از موارد غیر طبیعی به کار می رود، لذا باید حداقل مقادیر ۱۰ تا ۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر پروتئین را در فرد بالغ شناسایی کنند.

نوارهای ادرار به آلبومین حساس‌اند ولی روش‌های رسوبی (پرسیپیتاسیون) با اسید تمامی پروتئینها را شناسایی می‌کند.

توجه داشته باشیم که در یک ادرار رقیق مقدار پروتئین به‌طور کاذب پایین می‌آید. از آنجا که نتیجه مثبت آزمون پروتئین ارزشمند است باید توسط یک روش دوم تایید شود که این کار حتی با تکرار نمودن نمونه هم ضرورت دارد.

پروتئین اوری فانکشنال به میزان ۰/۵ گرم در روز، در شرایط دهیدراتاسیون ممکن است دیده شود. ورزش شدید باعث می‌شود که مخلوطی از پروتئین‌ها با وزن مولکولی بالا و پایین وارد ادرار شوند همراه با سیلندرهای هیالن و گرانولر. این نوع پروتئین اوری ممکن است در نارسایی های قلبی، قرار گرفتن در سرما و تب نیز دیده شود. البته این حالت با استراحت طی ۳ تا۲ روز از بین میرود.

گهگاه پروتئین اوری گذرا در بیمارانی که تاریخچه و معاینه طبیعی دارند دیده می‌شود. در این افراد حتی آزمایش کامل ادرار طبیعی است ولی باید هر۶ ماه از نظر فشار خون و سایر اختلالات بررسی شوند.

پروتئین اوری گذرا در حاملگی طبیعی نیز وجود دارد ولی هر پروتئین اوری در حاملگی یافته با اهمیتی تلقی شده و نیاز به ارزیابی دارد. پروتئین اوری پایدار به میزان ۲ تا۱ گرم در روز در فرد بدون علامت یا هنگامی‌که همراه با خون در ادرار باشد وخیم‌تر از پروتئین اوری گذرا می‌باشد.

آزمون نوار ادرار جهت سنجش پروتئین از خطای اندیکاتورهای PH سود می‌جوید. از آنجایی‌که پروتئین‌ها درPH فیزیولوژیک خود دارای بار یونی می‌باشند وجودشان باعث تغییر رنگ اندیکاتور می‌شود.

نوار آغشته به اندیکاتور تترابروموفنل بلو است و دارای PH اسیدی حدود ۶ است. در غیاب پروتئین رنگ نوار زرد است و اگر پروتئین موجود باشد ۳۰تا ۶۰ ثانیه بعد از تماس با ادرار رنگ زرد به سبز کمرنگ تا پررنگ برحسب نوع و غلظت پروتئین تبدیل می‌شود. نتایج بر حسب میزان پروتئین از منفی، trace ,$^{+}$۴ تا$^{+}$۱ متغیر است. اکثر روش‌ها توانایی سنجش آلبومین به میزان ۵ تا ۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر را دارند.

همانطوری که قبلا اشاره شد نوار بیشتر به آلبومین حساس است و به گلبولین و پروتئین‌های بنس جونز یا موکو پروتئین حساسیت کمتری دارد. وجود مقادیر ناچیز پروتئین در افراد سالم که دارای ادرار غلیظ هستند ممکن است دیده شود.

مقادیر بالای املاح ادرار ممکن است نتایج راکاهش دهد. ادرار قلیایی یا نمونه‌هایی که میزان بافر بالایی دارند نتایج را به طور کاذب مثبت میکند (کسانی‌که رژیم‌های درمانی قلیایی دارند یا آلودگی باکتریال). همچنین ترکیبات چهارگانه آمونیاکی

و آمینوآمیدها (که در نرم کننده‌های لباس وجود دارد) نتایج مثبت کاذب می‌دهند. کلرهگزیدین و شسته شدن بافر اسیدی روی قسمت مربوط به پروتئین نوار (در اثر تماس زیاد با ادرار) باعث جواب مثبت کاذب می‌شود. ولی این روش (نوار ادرار) تحت تاثیر کدورت ادرار ، مواد حاجب رادیوگرافی و بسیاری از داروها قرار نمی‌گیرد.

۵ - خون ، هموگلوبین و میوگلوبین در ادرار:

الف) خون در ادرار (Hematuria) : تا میزان ۱۶ درصد افراد جامعه ممکن است مقادیر میکروسکوپیک و بدون علامت خون را در ادرار دفع کنند که با روش نواری قابل غربالگری می‌باشد. البته در بسیاری از بیماری‌های جدی‌تر دستگاه ادراری مانند نفروپاتی مامبرانو، IgA نفروپاتی و انواع گلومرولونفریت‌ها نیز خون در ادرار دیده میشود.

در بیش از ۱۵درصد بیماران یافته‌های هیستولوژیک ممکن است طبیعی باشند. همچنین ممکن است در بیماری‌های نئوپلاستیک یا غیر نئوپلاستیک نظیر تروما ، سنگ ، اختلالات خونریزی دهنده، مصرف آنتی کواگولانت‌ها و داروهایی از قبیل سیکلوفسفامید خون در ادرار دیده شود. همچنین کسانی‌که ورزشهای شدید می‌کنند به‌علت خونریزی از مخاط مثانه ممکن است دچار این حالت شوند.

به‌خاطر اهمیت تشخیصی و به‌دلیل امکان همولیز اریتروسیت‌ها در ادرار، آزمون غربالگری هموگلوبین یافته مفیدی برای آزمایش ادرار است. در واقع برخی از مطالعات نشان داده است که آزمون غربالگری هموگلوبین با نوار ادرار در یافتن خون در ادرار ممکن است از آزمایش میکروسکوپی ادرار حساس‌تر باشد. البته در این روش ممکن است واکنش هموگلوبین با نوار توسط مواد مداخله‌گری مثل اسید آسکوربیک مهار شود و این مسئله بر اهمیت بررسی میکروسکوپی تاکید می‌کند. آزمون ادرار جهت وجود هموگلوبین نیاز به نمونه تازه ادراردارد چراکه درشرایط قلیایی و با وزن مخصوص کمتر از ۱.۰۱۰ گلبول‌های قرمز لیز می‌شوند.

ب) هموگلوبین اوری: هر عاملی که گلبول‌های قرمز خون را لیز کند می‌تواند باعث هموگلوبین اوری شود، ولی معمولا هموگلوبین اوری در همولیز داخل عروقی بیشتر ازانواع خارج عروقی دیده می‌شود. هموگلوبین به هاپتوگلوبین پلاسما متصل می‌شود. هموگلوبین آزاد نیز به-صورت دیمر آلفا و بتا به وزن ۳۲ کیلو دالتون دفع میشود. بخشی از هموگلوبین توسط توبول‌های نزدیک باز جذب شده و مابقی دفع می شود. هموگلوبین اوری ممکن است بدنبال ترومای مستقیم به عروق هم ایجاد شود. وجود ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر هموگلوبین رنگ پلاسما را صورتی می‌کند و در موارد همولیز شدید ممکن است مقدار هموگلوبین به ۱۰۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برسد. افزایش هموگلوبین پلاسما در آنمی‌های همولیتیک اکتسابی شدید شایع‌تر از آنمی‌های ارثی است. احتمال هموگلوبین اوری در آنمی داسی شکل و تالاسمی ماژور نیز افزایش می یابد.

هموگلوبین‌های ناپایدار به ادرار رنگ مایل به قهوه‌ای می‌دهند که به‌دلیل تاثیر دی پیرول یا بیلیفوشین است و واکنشی با نوار از نظر Heme مشاهده نمی‌گردد.

ج) میوگلوبین اوری: با تخریب فیبرهای عضلانی (رابدو میولیز) بدنبال ترومای حاد، میوگلوبین آزاد شده ولی سریعا از خون برداشته میشود. سپس به صورت پیگمان قرمز- قهوه‌ای وارد ادرار می‌گردد. میوگلوبین آزاد منومری با وزن مولکولی ۷ کیلو دالتون است که سریعا دفع می‌شود. ولی کمپلکس هموگلوبین‌ها پتوگلوبین آرامتر از آن دفع می‌گردد. میوگلوبین اوری بدنبال ورزش شدید یا به شکل طول کشیده (راجعه) در درماتومیوزیت، کمبود فسفوکیناز عضلانی، آدنوزین منوفسفات د آمیناز و یا در کمبود پروتئین میتوکندریال دیده می‌شود.

تشخیص رابدومیولیز و میگلوبین اوری بر اساس شرح حال و یافته‌های آزمایشگاهی انجام می‌گیرد. معمولا بیمار دچار درد عضلانی یا کرامپ بوده به فاصله یک تا دو روز ادراری برنگ قرمز- قهوه‌ای دفع می‌کند. نوار ادراری در قسمت هموگلوبین به شدت مثبت شده و تعداد کمی گلبول قرمزهم ممکن است در رسوب ادرار دیده شوند. میزان کراتین کیناز و آلدولاز سرم افزایش می‌یابد ولی میزان هاپتوگلوبین طبیعی است. کراتینین سرم نیز ممکن است افزایش یابد. ادرار طی دو تا سه روز شفاف شده و مقدار کراتین کیناز سرم کاهش می‌یابد. شرح حال و آزمایش های سرمی به افتراق هموگلوبین اوری از میگلوبین اوری کمک می‌کنند.

در هر یک از سه حالت وجود خون در ادرار یا هموگلوبین اوری یا میوگلوبین اوری، ظاهر آن قرمز تیره تا قهوه‌ای شده و تعدادی گلبول قرمز در رسوب ادرار دیده می‌شوند . نوار نیز در این حالات از نظر وجود خون مثبت است.

اگر بتوان سرم را بررسی کرد، در هموگلوبین اوری سرم صورتی رنگ است ولی در میوگلوبین اوری سرم زرد رنگ بوده و ظاهر شفافی دارد زیرا میوگلوبین سریعا از پلاسما برداشته می‌شود.

اندازه‌گیری کمی میگلوبین ادرار به‌روش ایمونواسی نیز کمک به تشخیص می‌کند. اگرچه ممکن است تداخل اندکی با هموگلوبین داشته باشد.

مکانیسم نوار ادرار برای مشتقات Heme(هموگلوبین و میوگلوبین) بر مبنای فعالیت شبه پراکسیدازی heme در هموگلوبین آزاد،گلبولهای لیز شده یا میوگلوبین است که باعث آزاد شدن اکسیژن از پراکسید و بروز واکنش روی نوار می‌شود.

جهت انجام صحیح آزمایش نمونه ادرار باید به‌خوبی مخلوط شود. اگر فقط قسمت بالایی نمونه ادراری که به خوبی مخلوط نشده بررسی گردد، چون گلبول‌های سالم در ته لوله آزمایش رسوب کرده‌اند واکنشی ایجاد نمی‌گردد.

ناحیه واکنش‌گر نوار ادرار با مخلوطی از پراکسیداز آلی و

کروموژن تترا متیل بنزیدین مفروش شده است. بعد از ترکیب شدن H_2O_2 با heme ، اکسیژن حاصله روی کروموژن اثر گذاشته و باعث تغییر رنگ آن می‌شود. heme کاتالیز کننده اکسیداسیون تترامتیل بنزیدین است که ایجاد رنگ سبز می‌کند. نوار باید ظرف ۶۰ ثانیه بعد از تماس با نمونه قرائت شود. نوارهای ادرار معمولا مقدار ۰/۰۵ تا ۰/۳ میلی‌گرم در دسی لیتر هموگلوبین در ادرار را شناسایی می‌کند. ۰/۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر هموگلوبین معادل ۱۰ گلبول قرمز لیز شده در یک میکرولیتر است. گلبول‌های طبیعی حدود ۳۰ پیکوگرم هموگلوبین به ازای هر سلول دارند .

حساسیت نوار ادرار در نمونه‌هایی که وزن مخصوص بالا دارد کاهش می‌یابد زیرا ممکن است گلبول‌ها لیز نشوند. همچنین در مواردی که میزان پروتئین و ویتامین C بالا باشد ممکن است نتیجه منفی کاذب داشته باشیم. اگر فرمالین به‌عنوان نگهدارنده استفاده شود هم ممکن است نتیجه منفی کاذب ایجاد کند. ضمنا وجود مقادیر بالای نیتریت واکنش را به تاخیر می‌اندازد.

مواد اکسید کننده مانند هیپوکلریت یا Iodine که به‌عنوان پاک‌کننده پوست استفاده می‌شوند نتیجه مثبت کاذب ایجاد می‌کنند. همچنین پراکسیدازهای میکروبی که در عفونت‌های ادراری وجود دارند ممکن است باعث نتیجه مثبت کاذب گردند.

۶ - بیلی‌روبین:

محصول شکسته شدن هموگلوبین در سیستم رتیکولواندوتلیال می‌باشد. در خون ابتدا متصل به آلبومین است. بیلی‌روبین غیر مستقیم (غیر کونژگه) در آب حل نمی‌شود و به این دلیل نمی‌تواند از سد گلومرولی عبور کند، پس در کلیه با گلوکورونیک اسید کونژوگه شده و بیلی روبین-گلوکورونیک بوجود می‌آید. این شکل مستقیم محلول در آب بوده و از گلومرول وارد ادرار می‌شود.

بیلی‌روبین کونژوگه از صفرا وارد دئودنوم شده و جذب خون می‌شود. ادرار فرد بالغ به‌طور طبیعی تنها ۰.۰۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بیلیروبین دارد که این مقدار با روشهای معمولی قابل شناسایی نمی‌باشد.

دفع بیلی‌روبین با آلکا لوز بیشتر می‌شود.

حضور بیلی‌روبین در ادرار حاکی از افزایش آن در خون است که یا به‌علت انسداد مجاری صفراوی است یا بیماری‌های هپاتوسلولار توام با ناتوانی هپاتوسیت‌ها در دفع بیلی‌روبین به صفرا، یعنی در مواردی همچون افزایش فشار داخل کانا لیکولر (فیبروز یا التهاب پری‌پورتال) و یا تورم هپاتوسیت‌ها.

بیلی‌روبین اوری در اثر سنگ‌های صفراوی یا کارسینوم سر پانکراس، همچنین در هپاتیت حاد ویرال یا الکلی و کلستاز دارویی دیده میشود. در کسانی‌که در معرض داروهای مسمومیت‌زای کبدی هستند، وجود بیلی‌روبین اوری می‌تواند نشانه زودرسی از کلستاز یا آسیب کبدی باشد.

در هیپربیلی روبینمی مادرزادی مثل سندرم Dubin-Johnson و Rotor بیلی‌روبین در ادرار دیده میشود ولی در بیماری ژیلبرت و Crigler-Najjar دیده نمیشود.

در بیلی‌روبین اوری رنگ ادرار از زرد- قهوه‌ای تا سبز- قهوه‌ای متغیر است که ممکن است دارای کف زرد رنگ باشد. با افزایش بیلیروبین کونژوگه، زردی در بیمار ظاهر و مدفوع کمرنگ می‌شود.

علت بی‌رنگ شدن مدفوع به‌دلیل فقدان پیگمان‌های مشتق از بیلی‌روبین است.

نتیجه مثبت آزمون بیلی‌روبین ادرار همراه با نتیجه منفی اوروبیلینوژن حاکی از انسداد صفراوی داخل یا خارج کبدی است. این آزمون در تشخیص افتراقی زردی مهم است زیرا بیلی‌روبین اوری در یرقان همولیتیک دیده نمی شود.

پاسخ نوار ادرار بر مبنای واکنش بیلی‌روبین با نمک دیازونیوم در محیط اسیدی است. ادرار طبیعی نباید بیلیروبین داشته باشد. معمولا تغییر رنگ از کرم- بژ به خرمایی رنگ است که طی ۲۰ ثانیه اتفاق می‌افتد. اگر نمک دیازو مورد استفاده ۲و۴ دی کلرو آنیلین باشد این آزمون در عرض ۲۰ ثانیه جواب داده و بیلیروبین به میزان ۰/۸میلیگرم در دسی‌لیتر را در ادرار می‌تواند شناسایی کند. البته شناسایی تغییر رنگ در این روش مشکل است، ولی اگر از ماده ۲و۶ دی‌کلرو بنزن دیازونیوم تترا فلوروبورات استفاده شود تغییر رنگ از صورتی تا بنفش طی ۳۰ تا ۶۰ ثانیه اتفاق افتاده و بیلی‌روبین به میزان ۰/۵میلی‌گرم در دسی‌لیتر را در ادرار نشان می‌دهد.

نمونه ادرار برای آزمایش بیلی‌روبین باید تازه باشد، چون گلوکورونیک بیلی‌روبین (بیلی‌روبین کوژوگه) خیلی سریع در ادرار هیدرولیز میشود و بیلی‌روبین آزاد که واکنش دهی آن ضعیف است ایجاد می‌گردد. اکسیداسیون بیلی‌روبین در نمونه‌های کهنه مخصوصا اگر در معرض نور باشند نتایج منفی کاذب می‌دهد. مقادیر فراوان اسید آسکوربیک و نیتریت نتایج بیلی‌روبین را به‌طور کاذب کاهش می‌دهند. متابولیت دارویی مانند فنازوپیریدین در PH پایین رنگ مایل به قرمز ایجاد میکند و ممکن است نتایج نوار ادراری را مخدوش کند. ریفامپین و کلر پرومازین می تواند باعث جواب مثبت کاذب شود، در صورتی‌که سالیسیلات‌ها و اروبیلینوژن تاثیری نمی‌گذارند.

۷ - اجسام کتونی:

در صورت نقص در متابولیسم کربوهیدرات یا اشکال در جذب آن و یا ناکافی بودن میزان کربوهیدرات‌ها در رژیم غذایی، این نقص با افزایش متابولیسم اسیدهای چرب جبران می‌شود و در صورت چشمگیر بودن این وضعیت اجسام کتونی که محصولات متابولیسم ناقص اسیدهای چرب هستند ابتدا در خون و سپس در ادرار ظاهر می‌گردند.

کتون اوری در دیابت کنترل نشده می‌تواند حاکی از اغمای قریب الوقوع باشد. ممکن است تا میزان ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر اسید استو استیک، بدون وجود شواهد بالینی کتوز در خون موجود باشد. بیماران دیابت تیپ یک بیشتر مستعد

کتو اسیدوز هستند که با عفونت یا استرس تشدید می‌گردد ولی کتون اوری اغلب در اغمای هیپراسمولارهیپرگلیسمیک (بیماران تیپ دو دیابت) دیده نمی‌شود.

کتون اوری غیر دیابتی در شیر خواران و کودکان در حالاتی چون بیماری‌های حاد تب‌دار و در شرایط توکسیک با اسهال و استفراغ دیده میشود. نوزادان مبتلا به بیماریهای ارثی متابولیک در صورت وجود کتون اوری شدید و پایدار باید مورد بررسی قرار گیرند. همچنین کتون اوری در استفراغ طی حاملگی و کاشکسی یا در بیماران سرطانی و نیز بدنبال بیهوشی ممکن است دیده شود. در این موارد احتمالا کتون اوری به افزایش کاتابولیسم چربی بافت‌ها به‌دلیل محدود بودن دریافت مواد غذایی مرتبط است.

درطی حاملگی یک خانم طبیعی میزان قند ناشتا ممکن است پایین باشد وکتون اوری خفیف هم وجود داشته باشد. گاهی اوقات هم کتون اوری بدنبال تماس با هوای سرد یا ورزش‌های شدید یا رژیم‌های کم کربوهیدرات برای کاهش وزن دیده می‌شود.

اسیدوز لاکتیک در شرایط مختلفی مثل شوک، مرض قند، نارسایی کبد یا کلیه، عفونتها و مسمومیت با برخی از داروها مثل سالیسیلات و phenformin دیده میشود.

در کتوز، استواستات و ۳- هیدروکسی بوتیرات ممکن است افزایش یابند، اگرچه معمولا میزان بوتیرات بالا و استواستات پایین است. در این شرایط، کتون اوری با روشهای معمول تشخیصی (نیتروپروساید) قابل شناسایی نیست. از آنجا که اجسام کتونی همگی در ادرار وجود دارند روشی که هر یک از این سه ماده را بتواند شناسایی کند به لحاظ تشخیصی قابل قبول است. نوار یا قرص نیتروپروساید بر پایه روش Rothera ، استواستیک اسید و استون را شناسایی می‌کند. روش کلریدفریک (Gerhardt's test) استواستیک اسید را شناسایی می‌کند ولی هیچکدام از این روش‌ها نمی‌توانند ۳- هیدروکسی بوتیرات که ماده کتونی عمده می‌باشد را شناسایی کنند.

معمولا نوارهای مورد استفاده جهت ادرار یا پلاسما تا ۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر استو استیک اسید را شناسایی می‌کنند ولی برای استون حساسیت کمتری دارند.

با نوار می‌توان وجود کتون را در خون بیمار شناسایی کرد. این روش جهت مشخص کردن کتواسیدوز حین درمان دیابت قابل انجام است. نتایج منفی کاذب به خاطر ناپایداری مواد واکنش‌گر روی نوار ادرار یا مواد کتونی داخل ادرار دیده میشود. آلودگی باکتریال و عفونت می‌توانند منجر به فقدان استواستیک اسید شود و همچنین اگر نمونه ادرار در ظروف در بسته یا در یخچال نباشد.

روش سنجش نوار ادرار بر مبنای واکنش سدیم نیتروفری سیانید با اجسام کتونی می‌باشد. نوارها حاوی نتیرو فری سیانید و گلیسین هستند که با استواستیک اسید و استون در محیط قلیایی تولید رنگ بنفش میکنند. نتیجه مثبت با تغییر رنگی از بژ به بنفش در طی۶۰ ثانیه قرائت می‌شود. در این روش استواستیک اسید به میزان ۱۰ و استون به میزان ۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر شناسایی میشوند و یا ممکن است حاوی بافر و نیترو فری سیانید باشند که با استواستیک اسید رنگ صورتی زرشکی در طی ۱۵ ثانیه ایجاد می‌کنند. در حالت اخیر ۵ تا ۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر استو استیک اسید را می‌توانند شناسایی کنند ولی با استون واکنش نمی‌دهند.

واکنش‌های مثبت کاذب با معرف فنل فتالئین یا مقادیر بسیار بالای فنیل کتون‌ها و ماده نگهدارنده ۸- هیدروکسی کینولین یا متابولیت‌های ال دوپا ایجاد می‌شود.

استیل سیستئین که به شکل آئروسل است رنگ قرمز شدیدی ایجاد می‌کند. همچنین داروهای ضد فشار خون (متیل دوپا و کاپتوپریل) هم باعث جواب مثبت کاذب میشوند. نتیجه منفی کاذب بدلیل فقدان واکنش‌دهی نوار است.

۸ - اروبیلینوژن:

بیلی‌روبین از کبد وارد دوازدهه شده (با کلسترول، املاح صفراوی و فسفولیپیدهای صفرا کونژوگه شده)، سپس در روده بزرگ توسط باکتریها هیدرولیز می‌شود. نهایتا بیلی روبین آزاد به اروبیلینوژن، مزوبیلینوژن و استرکوبیلینوژن احیا میشود.

تا ۵۰ در صد اروبیلینوژن باز جذب سیستم پورتال کبدی شده و مجددا دفع می‌گردد. مقدار عمده از مابقی اروبیلینوژن در مدفوع به شکل اروبیلین یا استرکوبیلین دفع می‌شود. مقادیر کمی هم به ادرار وارد میشود.

اروبیلینوژن نمایانگر گروهی از ترکیبات تترا پیرولی است ولی از آنجایی‌که مخلوطی از مواد بدین طریق سنجیده می‌شوند به‌جای ذکر کلمه میلی‌گرم در دسی‌لیتر از کلمه واحد (unit) استفاده می‌شود. میزان طبیعی اروبیلینوژن ادرار ۲/۵ تا ۰/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا واحد در۲۴ ساعت است. که این دو حدودا با هم معادل‌اند.

اروبیلینوژن بدون رنگ و ناپایدار است. در صورتی‌که اروبیلین‌ها رنگ زرد نارنجی به ادرار می‌دهند. میزان اروبیلینوژن در ادرار قلیایی بیشتر شده و در ادرار اسیدی کم میشود.

اگر کبد نتواند به‌طور موثر اروبیلینوژن را از طریق سیستم پورتال باز جذب کند، مقدار اروبیلینوژن بیشتری از طریق کلیه و ادرار دفع می‌شود. این وضعیت زمانی اتفاق می‌افتد که به‌دلیل هپاتیت ویروسی، داروها یا مواد سمی در سلول کبدی ضایعه‌ای ایجاد شود یا در برخی از موارد سیروز کبدی و در نارسایی قلبی پرخونی کبد مانع از متابولیزه شدن اروبیلینوژن شده و دفع مجدد آن به صفرا مختل میگردد. در کلانژیت همراه با انسداد صفراوی مقادیر زیادی اروبیلینوژن همراه با بیلیروبین به ادرار می‌ریزد. در وضعیتی متفاوت وجود مقدار زیادی اروبیلینوژن در ادرار در غیاب بیلیروبین مشخصه همولیز است که به‌دنبال لیز حاد گلبول‌های قرمز و یا تخریب پیش‌سازهای اریتروسیتی در مغز استخوان به دلیل آنمی مگالوبلاستیک اتفاق می‌افتد. همچنین

در صورت خونریزی در داخل نسوج میزان اروبیلینوژن افزایش می‌یابد که بعدا با افزایش بیلیروبین همراه است. این بیماران یرقانی مدفوعی تیره دارند زیرا که اروبیلینوژن مازاد از طریق مدفوع نیز دفع می‌شود.

اروبیلینوژن در ادرار در مواردی مثل تب و دهیدراتاسیون و در ادرار غلیظ دیده می‌شود. فقدان پایدار اروبیلینوژن ادراری در مواردی همچون انسداد کامل مجرای صفراوی به کبد دیده می‌شود که همراه با مدفوع بدون رنگ است.

آنتی‌بیوتیک‌های وسیع الطیف که فلور روده را مهار می‌کنند ممکن است مانع تبدیل بیلی‌روبین به اروبیلینوژن شده و دفع آنرا از ادرار و مدفوع کاهش می‌دهند.

واکنش نوار ادراری بر پایه روش ارلیخ (واکنش آلدئیدی) بوده، ایجاد رنگ قرمز آزو از ترکیبات دیازونیوم میکند.

نمونه ادرار برای آزمایش اروبیلینوژن باید تازه باشد چون ماده ای ناپایدار است و در ادرار اسیدی به ترکیبات غیر فعال به نام اروبیلین تبدیل می‌گردد. متابولیت‌های دارویی مانند فنازوپیریدین که در ادرار اسیدی رنگ نارنجی قرمز تولید میکنند ممکن است روی این آزمون اثر گذاشته باعث ایجاد جواب مثبت کاذب شوند. همچنین موادی مانند Azo-Gantrisin نیز ممکن است جواب مثبت کاذب ایجاد کنند. بیلی‌روبین و خون روی این آزمون تاثیری نمی‌گذارند، فقط گهگاه بیلی‌روبین ممکن است ایجاد رنگ سبز نماید.

۹ – نیتریت:

بسیاری از باکتری‌های پاتوژن دستگاه ادراری توانایی احیائ نیترات به نیتریت را دارند. لذا اگر تعدادشان چشمگیر باشد (بیش از ۱۰۰ هزار کلنی در هر سانتی‌متر مکعب ادرار) آزمون نیتریت مثبت می‌شود. ارگانیسم‌های شایع نیتریت مثبت شامل اشریشیا کولی، پروتئوس، استا فیلوکوک و گونه‌های پسودوموناس‌اند ولی انتروکوک توانایی احیای نیترات را ندارد.

اگر نمونه ادرار به درستی جمع‌آوری شده باشد و آلودگی (contamination) در کار نباشد، در صورت مثبت بودن آزمون نیتریت، آزمایش کشت ادرار ضروری می‌باشد. بهترین نمونه برای این آزمون نمونه وسط ادرار (midstream urine) است.

روش انجام آزمایش بر مبنای تاثیر باکتری‌ها روی نیترات می‌باشد. چون حداقل ۴ ساعت زمان نیاز است تا باکتری‌ها این واکنش تبدیل را انجام دهند، بهترین نمونه ادرار اول صبحگاهی است ، ولی اگر نمونه درست گرفته نشده باشد (آلودگی با فلور پوست) یا به‌دلیل رشد باکتریها، آلودگی کاذب ایجاد گردد در تفسیر این آزمون اشتباه حاصل شده و موارد مثبت کاذب ایجاد می‌شوند. همچنین برخی داروها که ادرار را قرمز می‌کنند یا در محیط اسیدی به رنگ قرمز در می‌آیند مثل فنازوپیریدین نیز ایجاد جواب مثبت کاذب می‌کنند. وجود آسکوربیک اسید و اروبیلینوژن و یا PH پایین‌تر از ۶ باعث جواب منفی کاذب در این آزمون می‌شود. نمونه‌های تصادفی که در طول روز جمع آوری می‌شوند و نمونه‌هایی که از کاتتر گرفته می‌شوند در آزمون نیترات با باکتری اوری تطابق ندارند، چون زمان کافی برای احیا به نیتریت در مثانه طی نمی‌شود.

همچنین برخی نتایج کاذب به‌دلیل اثرات ارگانیسم‌ها و ایجاد مواد دیگری به‌جز نیتریت مانند آمونیاک و اکسید نیتریک و نیترو یا هیدروکسیل آمین و نیتروژن است که در صورت تولید این مواد توسط ارگانیسم نتیجه منفی کاذب ایجاد میگردد. اگر هم در رژیم غذایی نیترات وجود نداشته باشد ممکن است علیرغم وجود تعداد بالای ارگانیسم نتیجه منفی کاذب در این آزمون دیده شود.

۱۰ – لکوسیت استراز:

ماده استخراج شده از گرانول‌های اولیه نوتروفیل‌ها حاوی ده نوع پروتئین است که خاصیت استرولیتیک (esterolytic) دارند و این فعالیت استرازی به‌عنوان شاخصی جهت این سلول‌ها استفاده می‌شود. از آنجا که نوتروفیل‌ها و سایر سلول‌ها در ادرار غیر پایداراند، فعالیت لکوسیت استرآز می‌تواند حاکی از وجود بقایای سلولهایی باشد که با میکروسکوپ قابل رویت نیستند.

چشمگیر بودن تعداد سلول‌های نوتروفیل در ادرار حاکی از عفونت ادراری است ولی از آنجا که شمارش کمی لکوسیت‌ها زیر میکروسکوپ ممکن است تعداد آن را پایین نشان دهد، آزمون لکوسیت استرآز مثبت همخوانی درستی با تعداد کل پلی مورفونوکلئرها دارد ، چه آن سلولهایی که سالم‌اند و چه آنها که لیز شده‌اند.

روش کار بر این اساس است که استرآز فرایند هیدرولیز استرها را کاتالیز کرده، تولید اسید و الکل می‌کند. سپس الکل با نمک دیازونیوم واکنش داده و رنگ ارغوانی تولید می‌کند. شدت رنگ متناسب با مقدار آنزیم و تعداد نوتروفیل‌ها است. سلول‌های اروتلیال و گلبول‌های قرمز در این فعالیت استرآزی شرکت ندارند. افزایش وزن مخصوص، پروتئین و قند نتایج این آزمون را کاهش می‌دهند. همچنین وجود اسید بوریک و آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند تتراسایکلین، سفالکسین، سفالوتین و مقادیر بالای اسید آسکوربیک سبب مهار این آزمون می‌شوند.

آلودگی ادرار با ترشحات واژینال نتایج این آزمون را مثبت می‌کند . این در حالی است که در زیر لام تعداد زیادی سلول اسکوآموس و باکتری دیده می‌شود. همچنین تریکوموناس و ائوزینوفیل‌ها بدلیل داشتن استرآز ممکن است نتیجه مثبت کاذب بدهند. مواد اکسید کننده و فرمالین نیز جواب مثبت کاذب ایجاد می‌کنند. نیتروفورانتوئین و سایر رنگ‌های قوی ممکن است در تفسیر رنگ این آزمون ایجاد خطا کنند.

۱۱ – ویتامین C (اسید آسکوربیک):

افرادی که از ویتامین C یا سایر ترکیبات حاوی آن در رژیم درمانی خود استفاده می‌کنند گهگاه مقادیر بسیار زیادی از آن را در ادراردفع می‌کنند. این ماده به دلیل خواص احیاکنندگی

بسیاری از واکنش‌های نوار را مهار می‌کند مانند: گلوکز، خون، بیلی‌روبین، نیتریت و لکوسیت استرآز.

مثلا اگر در بررسی رسوب ادرار بیش از ۲ گلبول قرمز در هر میدان قوی میکروسکوپی دیده شود ولی نوار وجود خون را تایید نکند بهتر است از نظر وجود اسکوربیک اسید بررسی شود.

اگزالات و سولفات متابولیت‌های اسید اسکوربیک هستند و با مصرف زیاد ویتامین C در افراد مستعد ممکن است سنگ اگزالاتی تشکیل شود.

اگرچه روش‌های مختلفی برای بررسی اسید آسکوربیک با نوار ادرار وجود دارد ولی روش کمی صحیح کروماتوگرافی گازی و اسپکترومتری جرمی (GC/MS) است.

Parameter tested	false positive results	false negative results
Specific gravity	1-Moderate quantities of protein 2-Ketone bodies	Highly buffered alkaline urine
PH	Urine left standing at room temperature	
Glucose	1-Bleach and oxidizing agents 2-Improper storage of strips	1-Ascorbic acid 2- ketones 3-sodium fluoride 4- cold refrigerated urine
Protein	1- Highly buffered alkaline urine 2-quaternary ammonium 3-chlorohexidine 4-prolonged exposure of urine to strip	presence of proteins other than albumin
Blood	1-chlorine bleach 2-microbial peroxidase 3-menstrual blood	1-ascorbic acid 2-testing the supernatant urine(specimen not well-mixed) 3- high SG or protein level 4-formalin 5-nitrite 6-captopril
Bilirubin	1-Phenothiazine 2-phenazopyridine	1-exposue to light 2-ascorbic acid 3-nitrite
Ketones	1-Phthaleins 2-L-dopa 3-High SG	Improper storage of specimen
Urobilinogen	1-Sulfonamides 2-Methyldopa 3-Azo dyes 4-Riboflavin	1-Light exposure or old specimens 2- Ascorbic acid 3-nitrite
Nitrite	1-Bacterial contamination 2-Azo compounds	1-insufficient incubation in bladder 2- insufficient dietary nitrate 3-ascorbic acid 4-concentrated urine with low PH
Leukocyte esterase	1-Bleach and formalin 2-vaginal contamination 3- presence of T.vaginalis	1-elevated glucose 2-high SG and Albumin 3-antibiotics 4-ascorbic acid

خلاصه:

آزمایش کامل ادرار ابزاری مهم در شناسایی، پایش و غربالگری بیماران است که شامل مراحل ماکروسکوپی و میکروسکوپی است. مرحله ماکروسکوپی با مشاهده مستقیم ظاهر ادرار و آزمون‌های شیمیایی خاص مشخص می‌گردد.

پارامترهای بیوشیمیایی مختلف توسط نوارهای ادراری قابل سنجش می‌باشند.

جهت آنالیز، ادرار صبحگاهی بدلیل غلیظ بودن مواد متشکله بهترین نمونه است. نکات پره آنالیتیکال در پذیرش نمونه ادرار توسط آزمایشگاه شامل برچسب زدن صحیح نمونه، کافی بودن میزان آن و... است.

در کودکان و بیمارانی که نارسایی کلیه دارند و حجم ادرار ارسالی معمولا کم است باید به اطلاع آزمایشگاه رسانده شود تا ابتدا آزمایش هایی که ضرورت و کاربرد بیشتری دارند انجام گیرند.

نوار ادرار باید از رطوبت و گرما دور نگه داشته شود یعنی در محلی خشک، خنک و بیرون از یخچال و در هربار استفاده از نوار تغییر رنگ آن بررسی، تا از بروز خطا در آزمایش جلوگیری شود و نهایتا فرد آزمایش کننده باید از وجود منابع خطا و میزان حساسیت یا ویژگی هر آزمون نوار ادراری آگاهی داشته باشید و قادر باشد بین شرح حال بیمار و تفسیر هر آزمون ارتباط منطقی برقرار کند.

References:

1- Henry JB, Clinical diagnosis & management by laboratory methods , 21st ed Philadelphia, WB Saunders Co. 2007

2- Ringsrud K, Linne J, Urinalysis and body fluids ,1st ed St .Louis,Mosby.1995

3- Your Kidneys and How They Work.National Kidney and Urological Disease Information Clearing House.2007.

4- Compendium Urinalysis: Urinalysis with Test Strips. Dr E F Hohenberger, Dr H Kimling (2002)

پرسشهای مربوط به مقاله خودآموز «نحوه آزمایش با نوارهای ادرار و منابع خطای آنها»

۱ - جهت آنالیز روتین ادرار کدام نمونه ارجح است؟

الف) نمونه تصادفی ادرار
ب) نمونه اولیه صبحگاهی
ج) اولین نمونه صبحگاهی پس از تخلیه مثانه
د) نمونه ادرار ۲۴ ساعته

۲ - کدام نکته پره‌آنالیتیکال در آزمایش ادرار می‌بایست لحاظ شود؟

الف) الصاق صحیح برچسب روی نمونه
ب) کافی بودن حجم نمونه ادرار
ج) اخذ نمونه در شرایط استریل
د) تمامی موارد فوق

۳ - تمامی موارد ذیل در هنگام کار با نوار ادراری ایجاد خطا می‌کنند به جز؟

الف) نوار ادرار در محلی خشک و خنک ، بیرون از یخچال باشد
ب) نمونه ادراری که از یخچال خارج شده فورا آزمایش گردد
ج) تاریخ گذشته بودن نوار ادرار
د) نمونه ادرار شدیدا پیگمانته باشد

۴ - تمامی موارد ذیل مستعد تولید ادرار اسیدی هستند به جز؟

الف) مصرف غذاهای پروتئینی حیوانی
ب) کتوز در بیماران دیابتی
ج) مصرف سبزیجات و مرکبات
د) در حین خواب

۵ - کدامیک مثالی از گلوکوزاوری بدون هیپر گلیسمی است؟

الف) سندرم فانکونی
ب) آکرومگالی
ج) هیپرتیروئیدی
د) فئوکروموسیتوما

۶ - در واکنش نوار ادرار از نظرگلوکز همگی باعث منفی کاذب می شوند به جز؟

الف) کتون‌ها
ب) اسید آسکوربیک
ج) فلوئورید سدیم
د) مواد اکسید کننده

۷ - کدام صحیح است؟

الف) نوارها علاوه بر آلبومین، سایر پروتئین‌ها را نیز شناسایی می‌کنند
ب) مواد حاجب در بررسی پروتئین روی نوار تاثیر می‌گذارند
ج) اندیکاتورPH، سدیم نیترو پروساید است
د) آلودگی باکتریال نتیجه مثبت کاذب می‌دهد

۸ - در میوگلوبین اوری همگی صحیح است به جز؟

الف) سرم صورتی و شفاف است
ب) کراتین کیناز سرم افزایش می‌یابد
ج) ادرار قرمز قهوه‌ای رنگ است
د) میوگلوبین سریعا از خون برداشت می شود

۹ - در مورد اروبیلینوژن همگی صحیح است به جز؟

الف) برنگ زرد- نارنجی است
ب) با قلیایی شدن ادرار میزان آن افزایش می‌یابد
ج) حضور آن در ادرار به‌دلیل هپاتیت یا سموم کبدی است
د) فنازوپیریدین نتیجه آنرا مثبت کاذب می‌کند

۱۰ - نوار ادرار بیماری به لکوسیت استراز، خون، گلوکز، بیلی‌روبین و نیتریت واکنش نداده است ،کدام امکان وجود دارد؟

الف) نوارادرار تاریخ گذشته است
ب) مقادیر بالای ویتامین C مصرف شده
ج)هر دو
د)هیچکدام

بسمه تعالی

شماره: **آ/۶/۲۰۲۸۸۸**
تاریخ: **۸۸/۰۵/۷۰**

وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی – اداره کل آموزش مداوم جامعه پزشکی
مجوز تخصیص امتیاز آموزش مداوم به شرکت‌کنندگان در برنامه‌های خودآموزی

سلام علیکم ؛

احتراماً ، بازگشت به نامه شماره ۲۶۶۷/پ/۸۶ مورخ ۸۷/۰۴/۲۴ در مورد تخصیص امتیاز به مقاله « **نحوه آزمایش با نوارهای ادرار و منابع خطای آنها** » **باستحضار میرساند که اعطای ۱ امتیاز به فوق تخصص‌های غدد، نفرولوژی و متخصصان آسیب‌شناسی تشریحی و بالینی، داخلی، اطفال، علوم آزمایشگاهی، زنان و زایمان، دکترای حرفه ای علوم‌آزمایشگاهی، بیوشیمی بالینی، پزشکان عمومی، کارشناسان و کارشناسان ارشد علوم آزمایشگاهی** به عنوان شرکت در برنامه خودآموزی (موضوع نوع پنجم بند ۵ ماده ۳ ضوابط نحوه اجرای برنامه‌ها) مورد تایید می‌باشد .

این مجوز از زمان صدور بمدت یکسال اعتبار دارد .

کد برنامه :**۵۱۰۰۰۴۵۴** کد نشریه : **۱۱۵۵۳**

دکتر مرتضی خوانین زاده
مدیرکل آموزش مداوم جامعه پزشکی

بسمه تعالی
وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی - اداره کل آموزش مداوم جامعه پزشکی

فرم ثبت نام در برنامه خودآموزی

عنوان مقاله : نام نشریه :

نام خانوادگی : نام : نام پدر : شماره شناسنامه : صادره از :

تاریخ تولد : جنس : مرد ☐ زن ☐

محل فعالیت : استان : شهرستان : بخش : روستا :

نوع فعالیت : هیات علمی ☐ آزاد ☐ رسمی ☐ پیمانی ☐ قراردادی ☐ طرح ☐ سایر ☐

مقطع آخرین مدرک تحصیلی و سال اخذ مدرک :

رشته تحصیلی در مقاطع : لیسانس : فوق لیسانس : دکترا : تخصص : فوق تخصص :

آدرس دقیق پستی : کدپستی : شماره تلفن :

امضاء ، شماره نظام پزشکی و مهر متقاضی : تاریخ تکمیل و ارسال فرم :

امضاء و مهر مسئول ثبت‌نام

پاسخنامه

(حرف گزینه صحیح را در جای خالی بنویسید)

سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پاسخ										

همکاران محترم لازم است مبلغ ۲۵۰۰۰ ریال برای پزشکان و ۱۵۰۰۰ ریال برای کارشناسان به حساب شماره ۱-۶۵۹۶۹۹۳-۸۵۰-۱۳۴ بانک اقتصاد نوین به نام انجمن آسیب شناسی ایران واریز نموده و کپی آن را همراه با این فرم به آدرس دفتر نشریه ارسال نمایید.

سه عنوان پیشنهادی خود را برای ارائه مقالات خودآموزی ذکر نمایید:

فرم نظرسنجی

خواهشمند است نظر خود را با گذاردن علامت (*) در زیر گزینه مربوطه اعلام نمایید.	کاملاً موافقم	تاحدی موافقم	تاحدی مخالفم	کاملاً مخالفم	نظری ندارم
۱-محتوای مقاله براساس منابع جدید علمی ارائه شده است. ۲-محتوای مقاله با نیازهای حرفه‌ای من تناسب داشته است. ۳-محتوای مقاله در جهت تحقق اهداف آموزشی نوشته شده است. ۴-در نگارش مقاله شیوایی و سهولت بیان در انتال مفاهیم رعایت شده است.					

قابل توجه شرکت‌کنندگان در برنامه خودآموزی :

شرکت‌کنندگان در برنامه خودآموزی لازم است فرم ثبت نام را بطور کامل تکمیل و به مهر نظام‌پزشکی ممهور نمایند و پس از مطالعه مقاله خودآموزی و پاسخگویی به سوالات پرسشنامه و اعلام نظر خود درخصوص مقاله مطالعه شده در فرم نظرخواهی نسبت به ارسال اصل هر سه نسخه فرم تکمیل شده حداکثر تا ۸۹/۵/۷ به آدرس میدان توحید، خیابان توحید، خیابان شهید طوسی (شباهنگ)، نرسیده به خیابان دکتر قریب، پلاک۶۳ (۷۷ قدیم)، انجمن آسیب‌شناسی، دفتر نشریه اقدام نمایند تا در صورت پاسخگویی صحیح به حداقل ۷۰ ٪ از سوالات مقاله ، گواهینامه شرکت در برنامه خودآموزی صادر و به آدرس مندرج در فرم ثبت نام ارسال گردد .