

بسمه تعالی

تکنیک های رادیوگرافی سیستم ادراری

تهیه و تنظیم: محمد رستمی فرد

با تشکر از استاد گرانقدر آقای حجازی

دانشگاه علوم پزشکی تهران

معرفی

سیست به معنای مثانه است و یورترو دستگاه ادراری (میزراه) است و گرام یعنی تصویر.

سیستویورتروگرام حین ادرار چیست؟

سیستویورتروگرام تصاویر اشعه ایکس تخصصی تولید می کند. این تصاویر به ارزیابی ساختار و عملکرد دستگاه ادراری تحتانی، به ویژه مثانه (cysto) و میزراه (لوله ای که ادرار را از مثانه به خارج از بدن شما می برد) کمک می کنند. تصاویر در حالی گرفته می شوند که بیمار در حال ادرار کردن است. دفع ادرار در علم پزشکی به دو لغت mictutating یا voiding نامیده می شود، از این رو نام این آزمایش اینگونه نام گذاری شده است. این کار برای دیدن این است که آیا ادرار به درستی از مثانه خارج شده و به میزراه می رود یا خیر.

صفحه بعدی نام چند تکنیک آورده شده است که به ترتیب به توضیح برخی از آن ها (۹ مورد اول) می پردازیم.

در این مقاله سعی شده است تکنیکهای تصویربرداری از سیستم ادراری به طور مختصر بررسی شود. با توجه به کم بودن اطلاعات و هم چنین منابع موجود در این زمینه ، مطالعه این مقاله می تواند مثمر ثمر واقع شود. ان شالله

تکنیک های مورد بررسی :

۱. پرتونگاری ساده یا فیلم مقدماتی از کلیه ها ، حالبها و مثانه - Plain film (preliminary film) or KUB

۲. اروگرافی ترشچی ، اروگرافی داخل وریدی - Excretion Urography or Intravenous Urography (Ivu)

۳. پیلوگرافی رتروگراد اروگرافی صعودی (Pyelography retrograde)

۴- پیلوگرافی آنتگراد (اروگرافی نزولی) - pyelography - Antegrade urography

۵. نفروستومی پوستی جهت بررسی کیستهای کلیه - Percutaneous renal Cyst puncture

۶- سیستو اورتروگرافی در حال ادرار کردن - Micturating cystourethregraphy

۷- سیستوگرافی cystography

۸- آرتریوگرافی (شریان نگاری) - Arteriography

۹- ونوگرافی (ورید نگاری) - Venography

۱۰- لنفوگرافی - Lymphography

۱۱- سونوگرافی - sonography

۱۲- سی تی اسکن - CT Scan

۱۳- رادیوایزوتوپ - Radioisotop

۱۴- تصویربرداری با میدان مغناطیسی - MRI

بررسی عملکرد سیستم ادراری توسط ۱۴ روش که در قسمت قبل نامبرده شد ، انجام می گردد . در این مقاله روشهای اول تا نهم مورد بررسی قرار خواهد گرفت. رادیوگرافی از سیستم ادراری شامل روشهای مخصوصی می باشد که هر کدام از آنها نیاز به داروی کنتراست دارند و در هر روش هدف خاصی دنبال می شود .

در ابتدا عکس ساده شکم (Scout) از ناحیه شکم و لگن بیمار در وضعیت خوابیده (supine) تهیه می شود . این عکس جهت ارزیابی کردن ناهنجاری ها می باشد و در بعضی از اندیکاسیون ها ، نمای مایل و یا نیمرخ (oblique - lateral) نیز انجام می شود و گاهی نمای ایستاده (Erect) جهت بررسی جابجایی کلیه گرفته می شود .

فیلم مقدماتی معمولاً محل ، شکل ، اندازه و میزان جابجایی کلیه ها را نمایان می سازد . اما حالبها و مجاری ادراری روی فیلم مقدماتی مشخص نمی شوند و زمانیکه تمام اجزای سیستم ادراری با داروی کنتراست پر شوند ، دیده خواهند شد .

پرتونگاری ساده دستگاه ادراری (KUB)

پرتونگاری ساده از دستگاه ادراری بعنوان آزمون مقدماتی جهت مطالعه کلیه ها ، حالبها و مثانه در رابطه با سنگهای ادراری (حاجب) کلیسفیکاسیونها مانند سل یا تومورها در کلیه ها ، پروستات و مثانه و نشان دادن سایه نسج نرم کلیه ها انجام می شود . بهتر است این آزمایش در صورت فوریت نداشتن با آمادگی روده ای انجام شود . هم چنین پرتونگاری ساده را قبل از تزریق ماده حاجب در آغاز آزمون اوروگرافی بعنوان اولین کلیشه آزمایش تهیه می کنند که در صورت احتمال پوشیده شدن سنگها و کلیسفیکاسیون

های ادراری بواسطه ماده حاجب از نظر پنهان نمانند و در عین حال آمادگی روده ای ، وضعیت ایده آل بیمار و عوامل تابش مناسب بدست آید .

پرتونگاری ساده دستگاه ادراری در وضعیت روبرو (AP) خوابیده بر روی تخت رادیولوژی مانند پرتونگاری شکم (Supine Abdomen) صورت می گیرد .

اروگرافی ترشحي (IVU)

آزمایش اروگرافی یکی از اساسی ترین روشهای تصویربرداری از دستگاه ادراری با تزریق ماده حاجب یددار محلول در آب داخل وریدی گفته می شود ، ماده حاجب از طریق خون به کلیه ها می رسد و چون عوامل کنتراست بواسطه توبولهای کلیوی جذب دوباره نمی شود باعث افزایش غلظت ماده حاجب در ادرار می شود. این آزمایش به طور معمول با تعیین وقت قبلی بخش های رادیولوژی به همراه آمادگی کامل بیمار انجام می شود . ولی در موارد استثنایی ممکنست بدون آمادگی تحت عنوان اروگرافی اورژانس نیز توصیه شود .

آمادگی بیمار (Patient Preparation)

نکاتی که جهت آمادگی بیمار حائز اهمیت است شامل :

۱- عاری شدن مواد دفعی و گاز از روده ها که در اغلب سرویسهای رادیولوژی با خوردن مسهل روغنی مانند روغن کرچک یا Laxaricine بمقدار ۴۰ گرم عصر روز قبل از آزمایش استفاده می شود ، بعضی از مراکز رادیولوژی ، دو تا سه روز قبل از آزمایش بیمار را تحت رژیم غذایی کم حجم با خوردن مسهل ملایم مانند قرص بیزاکودیل روزی دو تا سه عدد قرار می دهند و سپس از نیمه شب قبل از روز آزمایش بیمار ناشتا می ماند . در مورد بیمارانی که مسهل روغنی عصر روز قبل از آزمایش میل می کنند ، باید به

این نکته تأکید شود که بیمار تا قبل از خواب فعالیت قابل توجه داشته تا مسهل اثر مثبت بگذارد. در مواردی که بیمار قادر به خوردن مسهل از راه دهان نباشد، از شیاف بیزاکردیل و در نزد بیماران بستری در بیمارستان تنقیه آب و روغن زیتون استفاده می شود. اطفال و بیمارانی که همیشه اسهال دارند، نیازی به خوردن مسهل ندارند و به اطفال در شروع آزمایش نوشابه های گازدار خورنده شده تا باعث انبساط گاز معده (Gas Bistention Stomach) شده و تصاویر کلیه ها پس از تزریق ماده حاجب در زمینه تیره معده به خوبی قابل بررسی باشد.

۲- منع استفاده از مایعات بمدت چند ساعت قبل از آزمایش در بیمارانی که عملکرد فیزیولوژیکی کلیه های آنها طبیعی است و در نتیجه باعث افزایش غلظت ماده حاجب در ادرار و مهیا ساختن تصویر ایده آل از سیستم پیلوکالیس ها می شود. ولی برای بیمارانی که مبتلا به نارسائی کلیوی و قلبی، دیابت، بالا بودن میزان اسید اوریک و میلوما مغز استخوان هستند و در اطفال و نوزادان که محدود کردن مایعات باعث به هم خوردن بالانس الکترولیتها می شود، بهیچ وجه توصیه نمی شود. در آزمون پیلوگرافی رتروگراد چند ساعت قبل از آزمایش بیمار باید کاملاً هیدراته باشد.

۳- بیمارانی که سابقه حساسیت نسبت به بعضی از غذاها (ماهی)، میوه ها و بعضی داروها مانند پنی سیلین دارند، تجویز داروی ضد حساسیت مانند آمپول هیدروکورتیزون قبل از تزریق ماده حاجب ضروری است و از داروهای حاجب با فشار اسمزی پائین و غیر آیونی مانند امنیپاک (Omnipaque) برای آنها استفاده می شود.

۴- تهیه نسخه به منظور تهیه کردن مواد حاجب، سرنگ، اسکالپ وین، داروی ضد حساسیت و مسهل و تشریح آزمایش برای آگاهی و همراهی بیمار روز قبل از پرتونگاری تجویز می شود.

۵- اطمینان از عدم بارداری خانم ها در تمام آزمونهای رادیولوژی ضروری است.

۶- نصب حائل پائی و شانه ای تخت رادیولوژی (Foat and shoulder support) و مهیا بودن داروهای اورژانس و اکسیژن الزامی میباشد.

اروگرافی اطفال

اروگرافی در اطفال مانند بزرگسالان انجام می شود ، با این تفاوت که پس از تهیه هر کلیشه پرتونگاری آنرا بررسی کرده و به مشاوره گذاشته می شود و سپس وضعیت های بعدی را پرتونگاری می کنند .

بطور کلی اروگرافی در اطفال شامل پرتونگاری های زیر می باشد :

۱- کلیشه ساده شکم در وضعیت AP

۲- کلیشه از ناحیه کلیه ها ۲ دقیقه پس از تزریق ماده حاجب

۳- کلیشه از ناحیه کلیه ها ۵ دقیقه پس از تزریق ماده حاجب

۴- کلیشه از تمام سیستم ادراری ۱۵ دقیقه پس از تزریق ماده حاجب

در اروگرافی اطفال از کمپرسور استفاده نمی شود ، همانطور که قبلاً اشاره شد ، آمادگی روده ای در اطفال برای این آزمایش خوردن مایعات گازدار مانند نوشابه که باعث انبساط معده شده و از طریق گاز (بعنوان دریچه) کلیه ها را می توان مشاهده نمود ، چنانچه مقدار گاز برای کلیه راست کافی نباشد پرتونگاری در وضعیت PRO انجام می شود .

هم چنین در این آزمایش بعلت عدم آمادگی طفل می توان از تکنیک توموگرافی استفاده نمود و یا پرتونگاری شکم را در وضعیت نیمرخ که موجب جداکردن کلیه ها از گازهای روده می شود ، انجام داد . در صورت نیاز مثانه را پس از تخلیه مورد مطالعه (PVC) قرار می دهند .

Nphrotomography and Nephrourography

نمای روبرو (AP)

پارانشیم کلیه ، نفرون ها ، مجاری جمع کننده ادرار بلافاصله بعد از تزریق ماده کنتراست توسط توموگرافی به بهترین شکل دیده می شود . Evansetal ابداع کننده روش فوق می باشد که نماهای متحرکی تولید می شوند و می توانند سایه روده ها را از روی سیستم ادراری برطرف کنند .

اندیکاسیون : ارزیابی فشار خون بالای کلیوی (Renal hyper tension) ، به تصویر کشیدن کیستها و تومورهای کلیوی .

کنترااندیکاسیون ها : حساسیت بیمار به داروی حاجب ، ضعف عملکرد کلیه و تمام کنترااندیکاسیونهای ذکر شده در مبحث IVU .

تزریق داروی کنتراست در این آزمون به صورت Intra Venous (IV) و یا Bolu Injection می باشد . weens روش تزریق Injection در نفروتوموگرافی را ابداع کرده است . در این روش میزان زیادی ماده کنتراست با غلظت یونی بالا توسط سرنگی که در ورید آنتی کوبیتال (Antecubital) قرار دارد ، تزریق می شود . با این تکنیک سریع تزریق ماده کنتراست در حالیکه ماده حاجب در خون در حال جریان است ، عروق خونی کلیه و بافت کورتیکومدولاری بصورت اپاسیفه دیده می شود .

آمادگی بیمار : اگر آمادگی روده ای برای بیمار ممکن باشد ، ۱ تا ۲ روز قبل از آزمون باید رژیم داشته باشد و عصر روز قبل از آزمون باید laxative non-gas-forming-lakative استفاده نماید . اقدامات قبل از این آزمون تقریباً مشابه آزمون IVU می باشد .

روش آزمون

بیمار بصورت طاقباز (Supine) روی تخت توموگرافی دراز می کشد. یک فیلم مقدماتی از شکم بیمار تهیه می شود، جهت بررسی شرایط اکسپوز و تعیین کردن سطح توموگرافی. قبل از اینکه آزمون شروع شود، روش آزمون را به بیمار توضیح دهید. اگر بیمار بداند که باید انتظار چه چیزی را داشته باشد، بهتر قادر خواهد بود تا همکاری کند.

بعد از تزریق کنتراست نمای AP از شکم تهیه می شود در فاز Arterial و در طول فاز نفروگرافیک Nephrographic از بالای شکم چند Multiple Tomogram زده می شود تا پارانشیم کلیه اپاک دیده شود. این فاز ۵ دقیقه بعد از تزریق مشاهده می شود.

در فاصله ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ دقیقه بعد از تزریق، تصاویری تهیه می شود و کلیشه های تأخیری در صورت نیاز انجام می شود. همچنین ممکن است کلیشه هایی از مثانه و مجاری ادراری در هنگام ادرار کردن (Voiding urethrogram) تهیه شود.

علاوه بر نمای AP، توموگرام هایی در نمای Obl و یا Lat نیز ممکن است تهیه شود.

پیلوگرافی رتروگراد یا اوروگرافی صعودی

Ascending or Retrograde Urography

: Retrograde Filling

در برخی از آزمونهای بررسی سیستم ادراری، ماده حاجب در خلاف جهت طبیعی سیستم تزریق می شود، که این روش را **Retrograde Urography** می نامند. ماده حاجب بطور مستقیم توسط کاتتری که

در مجرای خروجی ادرار قرار داده شده است بر سیستم تزریق می شود . کاتتر گذاری توسط دستگاه Cystoscopy انجام می شود .

با تزریق ماده حاجب ، مجراها کاملاً باد می شوند و در نتیجه اطلاعات بیشتری از آناتومی قسمتهای مختلف سیستم جمع کننده ادرار د مقایسه با تکنیک Excretory بدست می آید .

بررسی مجرای تحتانی ادرار ، مثانه ، حالبها معمولاً با تکنیک رتروگرا د انجام می شود . آزمون بررسی مثانه Cystography نامیده می شود . هم چنین روش بررسی مثانه و مجاری ادرار را CystoUrethrography و روش بررسی مثانه و حالبها را CystoUrethrography می نامند .
ماده حاجب :

آزمون Retrograde Urography برای اولین بار در سال ۱۹۰۴ با تزریق هوا به مثانه انجام شد .

در سال ۱۹۰۶ این روش به همراه Cystoscopy انجام شد توسط اولین ماده حاجب (کلوئیدی از نقره) که استفاده از آن مدت زیادی به طول نیانجامید .

در سال ۱۹۱۱ ، یدید نقره (ترکیب غیر آلی ، غیر سمی) بعنوان ماده حاجب معرفی شد و از یدید سدیم و برمید سدیم (ترکیبات غیر آلی) در سال ۱۹۱۸ برای اولین بار در آزمون فوق استفاده شد . این دو ترکیب نیز بطور وسیع برای بررسی سیستم ادراری استفاده نشدند ؛ زیرا موکوس را تحریک کرده و باعث ناراحتی قابل توجه بیماران می شوند . بدلیل اینکه به محلولی با کیفیت بالا برای پر کردن مثانه نیاز می باشد از نمکهای یدی در غلظت ۳٪ یا کمتر در سیستوگرافی استفاده می شود .

EExcretory Urography اولین بار توسط Rowen در سال ۱۹۲۳ گزارش شد که محلول شیمیایی ۱۰٪ یدید سدیم به کار رفت . اگر چه این ماده برای بررسی کلیه ها و حالبها به کندی دفع می شد و همچنین ثابت شد که سمیت خیلی زیادی بر روی کلیه و عملکرد آن دارد .

بزودی در سال ۱۹۲۲ ، Roseno و Jepkins ترکیبی مشتمل از یدید سدیم و ادرار را معرفی کردند .

ترکیب آخری ، یک ترکیبی از ماده نیتروژنی بود که از خون حرکت می کرد و توسط کلیه ها دفع می شد و دفع را سریعتر می کرد و بنابراین سیستم ادراری به سرعت توسط ادرار و ماده کنتراست پر می شد . اگر چه کیفیت تصاویر با این دارو بسیار رضایت بخش بود ، اما بیمار در اثر مسمومیت با این ماده ، دچار پیشانی و استرس غیر قابل تصویر می گشت .

در سال ۱۹۲۲ ، Swick این مطالعات را ادامه داد و از ترکیب ۴۲٪ برای ماده حاجب استفاده کرد .

مواد حاجبی که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند نتیجه تحقیقات وسیع محققین می باشد و توسط شرکت های مختلف در غلظت های متفاوتی ساخته می شود (حداکثر ۵۰ تا ۷۰ درصد) .

محلول ماده حاجب بصورت استریل در دوزهای مختلف در آمپولها و یا ویالها (vials) تهیه می شود .

در اواخر دهه ۷۰ ، تحقیقات بر روی استفاده از مواد حاجب غیر یونی گسترش پیدا کرد و چندین ماده حاجب غیر یونی (nonionic) برای آزمون اروگرافی رایج شد .

اگر چه مواد حاجب غیر یونی عموماً اثر سوء کمتری بر روی بیمار دارند ، اما آنها دوبرابر نسبت به مواد یونی گرانتر هستند .

بسیاری از شرکتها داروهای حاجب مختلفی ساخته اند و مشخص کرده اند که هر بیمار با توجه به شرایط بیماری باید چه دارویی دریافت کند . اما انتخاب ماده حاجب یونی و غیر یونی در نهایت به دو موضوع بستگی دارد : ریسک بیمار ، وضعیت مالی .

روش تصویربرداری

این آزمایش به منظور نمایان ساختن سیستم پیلو کالیسیلها و حالبها وقتی که اروگرافی ترشچی (IVU) و دوز بالا رضایتبخش نباشد ، انجام می شود . آزمایش در بیمارستان با همکاری بخش ارولوژی و رادیولوژی انجام می شود . بیمار تحت بیهوشی عمومی و یا بی حسی نخاعی در اطاق عمل در وضعیت

لیتومی از طریق سیستم اسکوپ کاتاتریزه یکطرفه یا دوطرفه می شود . کاتتر از سوراخ یا منفذ مثانه به حالب ، وارد هر دو حالب یا یک حالب می شود ، سپس سیستم اسکوپ خارج شده و کاتتر در ثلث فوقانی حالب یا لگنچه مستقر می شود و نمونه ادرار برای تست میکروسکوپی و کشت به آزمایشگاه ارسال می شود . پس از بهوش آمدم کامل بیمار به بخش رادیولوژی فرستاده می شود . بطور معمول در این مطالعه رادیولوژی پرتونگاری های زیر انجام می شود :

۱- تهیه فیلم مقدماتی از شکم با فیلم ۱۷*۱۴ اینچ بمنظور نشان دادن محل کاتتر یا کاتترها در جای صحیح خود (در محل لگنچه) که در وضعیت روبرو (AP) پرتونگاری می شود .

۲- فیلم پایلوگرام . ماده حاجب در شرایط کاملاً استریل از انتهای کاتتر تزریق می شود ، بمنظور جلوگیری از نشت ماده حاجب از کالیها به داخل حالب می توان سر تخت رادیولوژی را به اندازه ۱۵ تا ۲۰ درجه پائین آورد و سپس پرتونگاری از شکم را در پایان بازدم انجام داد . چنانچه کالیها متسع یا هیدرونفروز مشهود باشد میزان ماده حاجب به مقدار بیشتری تزریق می شود .

۳- کلیشه یورتروگرام پس از مشاهده فیلم قبل انجام می شود ، برای این منظور سر تخت رادیولوژی را به اندازه ۳۵ تا ۴۰ درجه بالا آمده و همزمان باهستگی کاتتر یا کاتترها به بیرون کشیده شده و پس از دم عمیق تابش در پایان بازدم عمیق از شکم پرتونگاری بعمل می آید .

کلیشه های تکمیلی یا اضافی در آزمون اروگرافی رتروگراد شامل وضعیتهای ابلیک خلفی راست و چپ ممکنست ضرورت پیدا کند . گاهی اوقات ممکن است وضعیت نیمرخ نیز پرتونگاری شود که بیمار به پهلوئی نیمه مورد نظر چرخیده و جهت مطالعه جابجایی قدامی کلیه یا حالب ناشی از آسسه کلیوی و هم چنین وضعیت cross table lateral از وضعیت supine یا prone برای نشان دادن محل اتصال حالب به لگنچه در بیماران مبتلا به هیدرونفروز بسیار مؤثر می باشد .

Intravenous Urography(IVU)

آزمون IVU شرح دهنده عملکرد و ساختار سیستم ادراری می باشد. عملکرد کلیه ها با توانایی کلیه ها با توانایی کلیه ها در فیلتر کردن ماده حاجب از خون به ادرار بیان می شود. ساختار آناتومیکی سیستم ادراری معمولاً در پی تزریق ماده حاجب دیده می شود.

* اندیکاسیون های آزمون IVU :

- ۱- ارزیابی توده های شکمی، کیست های کلیه و تومورهای کلیه
- ۲- بررسی سنگ ادراری، سنگ آهکی، سنگ کلیه، سنگ در مجاری ادراری
- ۳- Phylonephritis: وجود عفونت در مجرای فوقانی ادراری که می تواند حاد یا مزمن باشد.
- ۴- HydroUephrosis: اتساع شکمی در اثر سیستم پیلویکالیس
- ۵- ارزیابی اثرات ضربه
- ۶- ارزیابی عملکرد، محل، اندازه و شکل کلیه ها و حالها
- ۷- Renal Hyper Tnsion

* کنترا اندیکاسیونهای آزمون بستگی دارد به :

- ۱- توانایی کلیه های بیمار در فیلتر کردن ماده حاجب از خون
- ۲- تاریخچه حساسیت بیمار

در این دسته از بیماران می توان آزمون را با ماده حاجب غیر یونی انجام داد.

بیمارانی که در گروه ریسک فاکتورهای ذیل قرار می گیرند به شدت کاندید هستند تا آزمون IVU را با ماده حاجب غیر یونی انجام دهند و یا اینکه توسط روش دیگری مورد بررسی قرار گیرند. این ریسک فاکتورها عبارتند از: آسم، سابقه آلرژی نسبت به ماده کنتراست، Circulatory Disease، بیماری دریچه قلب (CardioVascular Disease)، ارزیابی سطح کراتینین، دیابت، مالتیپل میلوما

نحوه انجام آزمون و تصویربرداری

بیمار باید قبل از آزمون، مثانه اش را تخلیه کند و گان مخصوص بپوشد (لباس رادیولوستی که هیچ تصویری بر روی کلیشه ایجاد نکند). خالی کردن مثانه به منظور جلوگیری از رقیق شدن ماده حاجب می باشد. تاریخچه بیماری، حساسیت بیمار به دارو و آزمایش خون بیمار باید بررسی گردد. مقدار کراتینین نرمال بین ۱۰۰/mg تا ۱/۵ ml و مقدار BUN نرمال (Blood Urea Nitrogen) بین ۱۰۰/ml تا ۲۵mg تا ۸ می باشد. هر گونه نشانه ای از بالا بودن این مقادیر، نشاندهنده وجود dysfunction در کلیه ها می باشد و قبل از شروع آزمون باید با پزشک مشورت کرد.

سپس آزمون طبق مراحل ذیل شروع می گردد :

- بیمار بر روی تخت رادیوگرافی دراز می کشد به نحوی که خط midsagital بدن منطبق با خط میانی تخت باشد.

- تکیه گاهی (support) بر زیر زانوی بیمار گذاشته می شود تا با کاهش یافتن قوس کمر، بیمار در وضعیت بهتر و راحت تری قرار بگیرد.

- در مواردی که سر بیمار بسیار پائین است و این احتمال وجود دارد که سیستم پیلوکالیس دیر پر شود، تکیه گاهی (support) در زیر شانه های بیمار گذاشته می شود.

- قبل از تزریق ماده حاجب، عکس ساده شکم (KUB) از بیمار گرفته می شود. این کلیشه جهت بررسی position بیمار، شرایط اکسپوز و میزان آمادگی شکمی بیمار می باشد.

- ماده حاجب در ورید چین قدامی تزریق می گردد، بنابراین وسایل مورد نیاز برای تزریق (مانند تورنیکه، اسکالپ وین، پنبه الکل ، چسب و ...) را بر روی تخت رادیوگرافی نزدیک آرنج انتخاب شده گذاشته می شود.

- مقدار ماده حاجب مورد نیاز برای بیماران جوان با وزن متوسط در حدود ۳۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر می باشد. مقدار ماده حاجب با توجه به وزن و سن بیمار تعیین می گردد.

- مدت زمان دیده شدن ماده حاجب در کلیه ها به سرعت تزریق و وضعیت hydration بیمار بستگی دارد و در حالت طبیعی بین ۲ تا ۸ دقیقه بعد از تزریق، دیده می شود و پرتونگاری از کلیه ها در وضعیت AP با فیلم ۳۰*۲۴ cm (عرضی) با تمرکز اشعه به زیر زائده خنجری جناغ در فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۴ ثانیه پس از تزریق (فاصله زمان گردش خون از ساعد تا کلیه ها) انجام می شود و تصویر پارانشیم کلیوی به وضوح رویت می شود.

ماده حاجب ابتدا در نفرونها دیده می شود، این مرحله را فاز نفروگرام می نامند. در حالیکه ماده حاجب از کلیه ها فیلتر می شود می توان آن را در سیستم پیلوکالیس کلیه ها دید. دیده شدن این فاز، ۱۵ تا ۲۰ دقیقه طول می کشد، البته این زمان در بین بیماران مختلف، متفاوت می باشد.

نمای روتین در IVU ، نمای (supine) Ap می باشد و ۳۰ ثانیه بعد از تزریق اولین کلیشه با فیلم 24*30 cm از کلیه ها تهیه می شود، در این کلیشه فاز نفروگرام دیده می شود.

در برخی از بیماران علاوه بر نمای AP از نماهای دیگر جهت بهتر نمایان شدن سیستم ادراری و جهت افتراق دادن آناتومی نرمال از شرایط پاتولوژیکی، استفاده می شود. این نماها عبارتند از :

AP شکم در حالت ایستاده، یا تخت در حالت ترندلنبورگ

- نمای نیمرخ (Lateral)

- نمای ابلیک (oblique)

- نمای نیمرخ در وضعیت Dorsal Decubitus و ventricular decubious

در بررسی های مثنانه، کلیشه ای تحت عنوان پورتر و گرام تخلیه تهیه می شود. بدین منظور بیمار به دستشویی فرستاده می شود و کلیشه ای بعد از خالی کردن مثنانه تهیه میشود (p.v.c). این کلیشه جهت بررسی باقیمانده ادرار (residu)، نمایان شدن تومورهای کوچک و بررسی بزرگ پروستات تهیه می گردد.

پس از اینکه تمامی عکسبرداری های مورد نیاز انجام شد، بیمار می تواند بخش رادیولوژی را ترک نماید. ماده کنتراست در خون بیمار باقی می ماند و توسط کلیه ها فیلتر خواهد شد. بعضی از پزشکان توصیه می کنند بیمار تا چند روز بعد از آزمون مایعات بیشتری بنوشد تا ماده حاجب از خون خارج گردد. پرتونگاری از حفره لگن جهت تخلیه مثنانه (pvc) با فیلم ۲۴*۱۸ یا ۳۰*۲۴ سانتی متر در وضعیت Ap با چرخش تیوب ۱۵ درجه بطرف پا، با تمرکز اشعه ۵ cm بالاتر از سمفیز پوپیس به منظور مطالعه باقیمانده ادراری، تومورهای مثنانه و دیورتیکول مجرای ادراری در خانمها صورت می گیرد.

نمای AP

کاست ۱۴*۱۷ اینچ

بیمار بر روی تخت رادیوگرافی بصورت Supine (طاقباز) دراز می کشد و کلیشه آمادگی بیمار (scout) تهیه می گردد. ممکن است یک کلیشه ایستاده از شکم جهت بررسی مکان و وضعیت کلیه ها و میزان اپاسیفیه مثنانه تهیه شود. هم چنین بمنظور بهتر نمایان شدن انتهای حالبها و ناحیه ureteral vesico، تخت به حالت ترندلنبورگ قرار گرفته و کلیشه AP از شکم بیمار تهیه می شود.

وضعیت بیمار

بیمار در وسط تخت دراز می کشد به نحوی که خط میانی بدن (mid sagital) بر خط وسط تخت منطبق باشد. بازوهای بیمار به نحوی در کنار برش قرار می گیرد که بر روی کلیشه، سایه ایجاد نکند. برای راحتی بیمار، تکیه گاهی (support) بر زیر زانوهایش قرار می گیرد و مرکز اشعه در حد ایلیاک (Iliac crests) سانتر می شود. اگر بیمار بسیار بلندتر باشد، دو سری اکسپوز انجام میشود: ۱- کاست ۱۳*۱۷ اینچ برای عکسبرداری از کلیه ها و حالبها ۲- کاست ۲۴*۳۰ برای عکسبرداری از مثانه که در ان نما تمرکز اشعه ۲ تا ۳ اینچ (۵-۷ cm) بالاتر از لبه فوقانی سمفیز پوبیس می باشد. بیمار باید در هنگام اکسپوز نفس خود را حبس نماید.

در کلیشه AP استاندارد؛ کلیه ها، حالبها و مثانه بطور کامل دیده می شود. در بیماران هیدرونفروز که حالبها دیرتر پر می شوند از نمای PA (Prone) استفاده می گردد، زیرا در نمای فوق حالبها و سیستم پیلو کالیس بهتر پر می شود.

در این آزمون برای تمامی کلیشه ها باید از مارکر زمان (time marker) استفاده کرد. این مارکر مدت زمان سپری شده از تزریق ماده حاجب را نشان می دهد.

کلیشه های تکمیلی

۱- RPO and LPO position – AP oblique projection

وقتی بیمار بصورت طاقباز بر روی تخت دراز کشیده، هر دو کلیه در وضعیت آناتومیکی مایل (oblique) قرار دارند. برای بررسی کلیه ها در وضعیت روبرو، بیمار از حالت supine ۳۰ درجه می چرخد، سانتر اشعه در سطح Iliac crest می باشد و از کاست ۱۷*۱۴ اینچ استفاده می گردد. کلیه سمت بالا آمده بر سطح افق عمود می گردد و کلیه سمت نزدیکتر به فیلم به صورت کاملاً supine قرار

می گیرد. این تصاویر جهت مطالعه چرخش و جابجایی ناشی از فشار تومورها و جداکردن تصاویر یا لکه های آهکی مشکوک توصیه می شود.

۲. Lateral projection

بیمار به صورت نیمرخ روی پهلو راست یا چپ دراز می کشد، هر دو دست از آرنج تا کرده در زیر سر می گذارد و پاها کاملاً بر روی هم قرار می گیرند. بمنظور راحتی بیمار، تکیه گاهی (support) بین دو زانو گذاشته می شود. تمرکز اشعه در سطح Iliac crest و بر روی کاست ۱۷*۱۴ inch می باشد. بیمار باید در هنگام اکسپوز نفس خود را حبس نماید.

این نما جهت بررسی موقعیت سیستم ادراری مانند چرخش کلیه ها، جابجایی کلیه ها در اثر فشار خارجی، توده های تومور و تعیین محل مناطق آهکی می باشد.

۳. Lateral projection – dorsal decubitus

بیمار بر روی تخت رادیوگرافی بصورت طاقباز (supine) دراز می کشد، هر دو دست را بالا آورده و بر زیر سر می گذارد. کاست گریددار (۱۷*۱۴ inch) در پهلو راست یا چپ بیمار قرار میگیرد و اشعه افقی در سطح Iliac crest بر روی خط mid coronal سانتر میشود. بیمار باید در هنگام اکسپوز نفس خود را حبس نماید.

* نمای فوق در سال ۱۹۵۷ توسط Rolleston و Reay جهت بررسی uretero pelvis junction در افراد هیدرونفروز پیشنهاد گردید.

فیلم cross table lateral برای مطالعه محل اتصال حالب به لگنچه

(uretero pelvis junction) در مواقعی که هیدرونفروز وجود دارد، بیمار در وضعیت supine ثابت شده و در نتیجه توده های خارج کلیوی در پهلو، مربوط به داخل یا خارج صفاقی یا جابجایی قدامی غیر طبیعی کلیه ها و حالبها مورد مطالعه قرار می گیرند.

۴. AP- Trendlenburgs position .

از تمام دستگاه ادراری به منظور مطالعه ثلث دیستال و قسمت پایانی حالبها، ناحیه اسفتگتر مثانه به مجرای ادراری و در مواردی که از کمپرسور بعلی نمیتوان برای مسدود کردن حالب تحتانی استفاده نمود، پرتونگاری می شود.

۵- توموگرافی در مواردی که مشکوک به سایه های بین لایه ای در جریان اروگرافی وجود داشته باشد، از پارانشیم کلیوی (NephroTomography) و سیستم پیلو کالیسها (Nephrougraphy) در مقاطع ۵ تا ۹ سانتیمتر توصیه می شود.

۶- Ap-axial با چرخش تیوب ۳۰ درجه بطرف پا

به منظور خارج ساختن کلیه ها از روی تصاویر مواد دفعی کولون عرضی

۷- فیلم Prone Abdomen بخصوص در موارد تعیین محل انسداد ناشی از سنگهای ادراری که منجر به هیدرونفروز و هیدروپورتر می شود و مطالعه طول حالبها در جریان آزمایش اروگرافی توصیه می شود.

۸- کلیشه های تاخیری که ممکن است یکساعت تا ۲۴ ساعت پس از تزریق ماده حاجب برای مشخص کردن محل انسداد که اغلب در وضعیت prone انجام می شود.

پیلوگرافی آنته گراد Antegrade pylography

عملکرد آزمایش مانند پونکسیون کیست کلیوی است با این تفاوت که پس از ورود سوزن بداخل پارانشیم کلیه نوک سوزن بدرون کالیس کوچک کلیه وارد می شود (این روش همچنین

Percutaneous antegrade Urography نامیده می شود) سپس ماده حاجب تزریق شده و از طریق گلو مریولها وارد کپسول بومن شده و از آنجا همراه با ادرار در تمام مسیر سیستم ادراری حرکت می کند. با این تکنیک حالبها، مثانه و مجرای ادراری (حتی در هنگام ادرار کردن) توسط رادیوگرافی بخوبی بررسی می شود.

پرتونگاریهای روبرو (AP) و هر دو ابلیکهای خلفی راست و چپ (۳۵°) با اشعه عمودی تهیه می شود. چنانچه لگنچه مسدود باشد، ماده حاجب بواسطه سرنگ بیرون کشیده میشود.

پونکسیون پوستی کلیه Percutaneous Renal Puncture کلیه

این آزمون توسط lindblom ابداع شد و برای بررسی توده های کلیه انجام می شود، بخصوص برای تشخیص دادن کیست از تومور در پارانشیم کلیه. در این روش ماده حاجب زیر فلورسکوپی بطور مستقیم به درون کیست تزریق می شود. امروزه بررسی توده های کلیه توسط سونوگرافی به نحو بهتری انجام می شود.

این آزمون در بیماران هیدرونفروز با تزریق مستقیم بدون پلویکالیس انجام میشود و آنرا Percutaneous antegrade pyelography نامیده می شود. و نمای روبرو (AP) نمای روتین این آزمون می باشد و کلیشه های تکمیلی در صورت نیاز تهیه می گردد.

سیستو ارتروگرافی در حین ادرار کردن voiding cystourethrography (VCUG)

مطالعه رادیولوژیک مثانه و مجرای ادراری پس از پر شدن مثانه در ماده حاجب یددار و تخلیه ماده حاجب در حین ادرار کردن بخصوص جهت بررسی رفلکس حالب (Ureteric reflux) VCUG گفته می شود. هم چنین در این آزمایش عفونتهای مزمن دستگاه ادراری (Pyelonephritis)، ناهنجاری های

مادرزادی مثانه (Congenital Anomalies)، بی اختیاری ادرار (stress incontinence)، در آقایان بزرگی پروستات، تنگی مجرا (Urethral stricture) و تنگی مجرای ادراری پروستاتیک کاربرد گسترده دارد.

قبل از شروع آزمایش، مثانه کاملاً تخلیه شده و نیازی به منع استفاده از غذا و آب نیست فقط در بعضی از بیماران ممکن است از آرمبکس استفاده شود. ابتدا در یک کلیشه ساده بعنوان فیلم مقدماتی از ناحیه حفره لگن در وضعیت خوابیده (prone) با فیلم ۲۴*۳۰cm طولی با تیوب زیر پرتونگاری بعمل می آید.

این روش بخصوص برای اطفال کاربرد گسترده دارد. بیمار طاقباز روی تخت می خوابد و در شرایط کاملاً استریل سوند بالون دار به اندازه مناسب وارد مثانه شده و در صورت وجود ادرار باقی مانده آن را تخلیه کرده و با فشار مناسب ماده حاجب رقیق شده به آهستگی تزریق می شود و تحت کنترل تلویزیون مثانه کاملاً از ماده حاجب پر می شود، چنانچه رفلکس در حالب دیده شود، پرتونگاری با تیوب زیر تهیه می شود. سوند بیرون کشیده میشود، سپس بیمار بر روی شکم چرخیده و در وضعیت LAO بترتیبی که مفصل ران و زانوی راست بجلو خم شده (Sims position) و پرتونگاری با تیوب بالا و تمرکز اشعه بر روی خار قدامی فوقانی ایلیاک بر روی نیمه بالا آمده متمرکز می شود. فیلم باید باندازه ای انتخاب شود که در پائین مجرای ادراری فوقانی و در بالای فیلم حالب تحتانی را شامل گردد، تابش در شرایطی که بیمار در حال ادرار کردن است انجام می شود، برای اطفال ملافه تمیز و در بزرگسالان رسیور جهت جلوگیری از پخش شدن ادرار استفاده می شود. برای بیمارانی که در حالت خوابیده نمی توانند براحتی ادرار کنند می توان تخت را بحالت عمودی در آورده و ادرار کنند. همچنین در بچه هایی که بطور عصبی نمی توانند ادرار کنند با فشار به بالای پویس راحت تر ادرار تخلیه می شود. در صورت وجود رفلکس حالب، در کلیشه پرتونگاری بخوبی مشاهده میشود. و چون در هر ابلیک یک حالب از نظر رفلکس بررسی می شود می توان ابلیک را دو طرفه (LAO ,RAO) پرتونگاری نمود. سپس بیمار طاقباز می خوابد و با فیلم بزرگ (۱۷*۱۴ اینچ) تمام سیستم ادراری مورد مطالعه قرار می گیرد، چنانچه تصویر ماده حاجب در کلیه دیده می شود رفلکس حالب تائید می شود.

بمنظور بررسی فیستول مثانه به واژن و مثانه به رکتوم (vesico vaginal fistula) (recto vesical fistula) پرتونگاری در وضعیت نیمرخ از لگن انجام می شود، جهت مطالعه بی اختیاری ادرار تکنیک مشابه آزمایش VCUG برای مطالعه رفلکس حالب می باشد، پس از پرشدن کامل مثانه، وضعیتهای ایستاده نیمرخ مثانه، نیمرخ مثانه در حال زور زدن و نیمرخ مثانه در حال ادرار کردن بترتیبی که ساکروم و سمفینرپوبیس در کلیشه ها بخوبی مشاهده می شود، پرتونگاری صورت می گیرد.

آخرین فیلم در آزمون VCUG شامل فیلم تخلیه مثانه (PVC) که ترجیحاً با فیلم بزرگ از تمام سیستم ادراری پرتونگاری می شود.

Metallic Bead Chain CystoUrethrography

آزمایش برای مطالعه بی اختیار ادرار در نزد خانمها ناشی از تغییر شکل وضعی کف شانه زاویه خلفی مثانه و مجرای ادراری انجام می شود. این آزمون توسط Stevens و Smith در سال ۱۹۳۷ و توسط Barnes در سال ۱۹۴۰ عنوان گردید.

زنجیر دانه تسبیح شکل از طریق سوند پولی اتیلنی وارد مجرای ادرار و مثانه بیمار می شود، سپس از طریق ادابتور که به انتهای سوند وصل شده است، ماده حاجب در مثانه تزریق می شود. کلیشه ها شامل وضعیت های روبرو (AP)، Lateral ایستاده و روبرو (AP) و نیمرخ ایستاده با مانور والسالوا (manuever valsalva) که منجر به افزایش فشار داخل شکمی می شود، تهیه می شود.

ونوگرافی Venography

امروزه ونوگرافی به دلیل وجود روشهای تشخیصی بهتر و جدیدتر همچون سونوگرافی و CT، کمتر انجام می شود این آزمون به دو دسته کلی تقسیم می شود:

۱- ونوگرافی اندام (Extremity Venography): جهت بررسی سیستم وریدی اندام های فوقانی و تحتانی

۲- ونوگرافی کلیه (Kidney Venography): بیمار بر روی تخت رادیولوژی دراز می کشد (بصورت supine) و داروی بی حسی موضعی به اطراف ورید فمورال تزریق شده، سپس کاتتر کوچک و نازکی وارد ورید فمورال شده و تا کلیه ها بالا فرستاده می شود. بعد از تزریق ماده حاجب اولین تصویر تهیه می شود که آنرا Interior VenacavaGram می نامند (اگر این تصویر نرمال باشد، ونوگرافی انتخابی (Selective Venography) انجام میشود.

کاتتر ابتدا وارد کلیه راست و سپس وارد کلیه چپ می شود و ماده حاجب توسط کاتتر به درون وریدهای کلیه تزریق می شود و تصویربرداری از وریدهای کلیه انجام می شود، بعد از پایان یافتن آزمون، کاتتر را خارج کرده و ورید فمورال را پانسمان می کنند.

این آزمون تقریباً یکساعت بطول می انجامد و بعد از اتمام آزمون، بیمار بمدت ۲ ساعت نیاز به استراحت دارد و مقدار زیادی مایعات از طریق وریدی دریافت می کند تا ماده حاجب را از خون پاک کرده و از هیدراته شدن بیمار جلوگیری کند. نوشیدن مایعات فراوان تا ۲۴ ساعت پس از آزمون به بیماران توصیه می گردد.

* در هنگام وارد کردن کاتتر باید مراقب بود تا نوک کاتتر باعث جابجایی لخته خون در وریدها نگردد.

آرتریوگرافی کلیه Renal Arteriography

اگر چه که بررسی رادیولوژیکی شریانهای کلیه در طول آزمون آنژیوگرافی (Aortography) انجام می شود، اما به طور عمومی، این روش مناسبی برای بررسی جزئیات سیستم شریانی کلیه نمی باشد. و آرتریوگرافی انتخابی کلیه، بررسی صحیح تری بر روی آناتومی شریانهای کلیه انجام می دهد. در این آزمون کاتتر از طریق آئورت تا نزدیکی کلیه آمده و با تزریق ماده حاجب، سیستم شریانی هر دو کلیه تصویربرداری می گردد.

موفق باشید