

انتخاب نوع تصویربرداری رادیولوژیکی در کودکان با مشکلات کلیوی

*دکتر بنفشه درمنش^۱، دکتر شهناز تفنگچی^۲، دکتر مهتاب نوری فرد^۳

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۱۳۸۹/۹/۲

تاریخ اعلام وصول: ۱۳۸۹/۷/۲۰

مقدمه

با اندازه گیری حجم ادرار در مثانه قبل و پس از تخلیه ادرار می توان اطلاعاتی از عدم تخلیه کامل مثانه به دست آورد. حداکثر حجم طبیعی ادرار در مثانه پس از تخلیه از فرمول زیر محاسبه می گردد (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲).

برای بچه های زیر دو سال: $2 \times \text{سن (سال)} + 2 = \text{ظرفیت (اونس)}$
برای بچه های بیش از دو سال: $\text{سن (سال)} / 2 + 6 = \text{ظرفیت (اونس)}$
با انجام سونوگرافی داپلر می توان اطلاعاتی را از جریان خون شریانی و وریدی کلیه با ارزیابی اندکس مقاومت (resistive index) و جریان خون (blood velocity) نیز به دست آورد (۲، ۹) و با محاسبه ضریب مقاومت (resistive index) از راه زیر و در صورتی که میزان آن کمتر از ۰/۷ باشد مشکلات عروقی داخل کلیه و آترواسکلروز و یا نکرروز حاد توبولار کلیه و یا در موارد کلیه پیوند احتمال رد حاد کلیه پیوندی مطرح می گردد (۲، ۱۴، ۲۹).

حداکثر حجم پایان سیستول - حجم انتهای دیاستول
ضریب مقاومت (resistive index) = $\frac{\text{حداکثر حجم پایان سیستول}}{\text{حداکثر حجم پایان سیستول}}$

Renography & Intravenous Urography

بررسی کلیه ها و مجاری ادراری با تزریق ماده حاجب با سه روش زیر انجام می گردد:

الف - Intravenous Urography (IVU or IVP)

مشاهده مجرای ادراری و کلیه ها با تزریق وریدی ماده حاجب که در مواردی همچون ارزیابی و بررسی آناتومی کلیه و حالب ها و کالیس های متسع، نکرروز مدولاری، سنگ های ادراری و بررسی علت کوچکی و یا بزرگی کلیه ها در گذشته بسیار کاربرد داشت

ولی امروزه کمتر به کار می رود (۱۳)، در این روش ابتدا با گرافی

تصویر برداری از قسمت های مختلف سیستم ادراری در تشخیص و پیگیری درمان در بیماران با مشکلات ادراری نقش بسزایی دارد (۱). روش ها متعددی اغلب به کار می روند که هر یک نسبت به دیگری مزایا و معایبی داشته و لذا با توجه به شرایط اختصاصی هر بیمار و همچنین شکایت اصلی سعی ما همواره در انتخاب تکنیکی با حداقل مضرات و حداکثر اطلاعات به دست آمده می باشد و به کار بردن روش های بدون به کارگیری اشعه ارجح می باشند (۲، ۳، ۴).

سونوگرافی

سونوگرافی اغلب به علت سهولت انجام و بی عارضه بودن به عنوان اولین بررسی پاراکلینیکی برای بیماران توصیه می گردد و در این مطالعه آناتومی کلیه ها، مثانه و به صورت غیر مستقیم مجاری ادراری ارزیابی می گردند و در این بررسی هیچ گونه اشعه ای داده نشده و می توان بارها آن را تکرار نمود (۵). ساینز کلیه هر بیمار بر اساس سن، قد و وزن هر فرد با نرموگرام آن (با در نظر گرفتن انحراف معیار) مقایسه می گردد و تمایز اکوژنسیته کورتکس و مدولای کلیه ها در تشخیص بیماری ها به کار می رود (۷، ۸، ۳۲). هیچ کنتراستندیکاسیونی نداشته و عیب این روش دینامیک بودن آن و عدم دقت کامل در تفسیر مجدد اطلاعات از تصاویر ثبت شده است (۶).

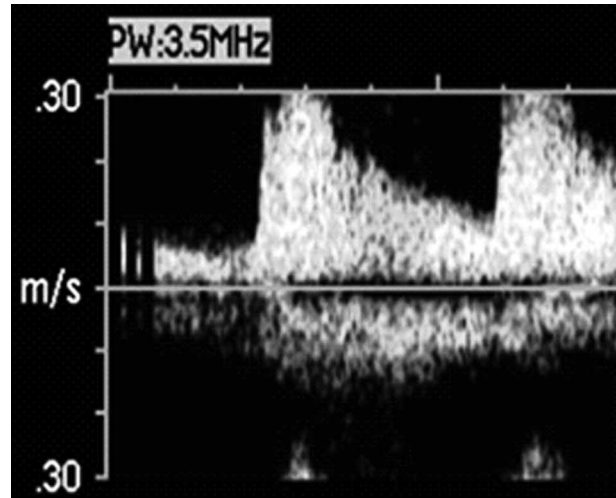
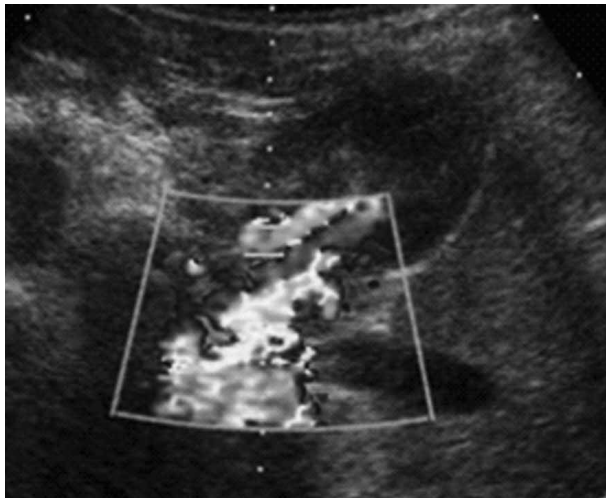
شکل، دیواره ها و محتوای مثانه به راحتی قابل ارزیابی است. ضخامت جدار مثانه می بایست کمتر از ۳ میلی متر باشد و حجم مثانه با شکل طبیعی در سونوگرافی را می توان از فرمول زیر محاسبه نمود (۲، ۵).

حجم مثانه = $0.9 \times DHW$ (D = عمق، H = طول، W = عرض)

۱- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه بیماری های کودکان (نفرولوژی)، بیمارستان امام رضا (ع) (۵۰۱) (*نویسنده مسوول)
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۲۸۳۷۰ آدرس الکترونیک: Dr_dormanesh@armyums.ac.ir

۲- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه داخلی، بیمارستان امام رضا (ع) (۵۰۱)

۳- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، گروه بیماری های عفونی و گرمسیری



تصویر ۱ - سونوگرافی داپلر شریان کلیوی راست و یکی از شاخه‌های اصلی آن (Pediatr Nephrol. ۲۰۱۰ June; ۲۵ (۶): ۱۰۴۹-۱۰۵۶)

ساده شکم در حالت ایستاده مشکلات مهره‌ها و ضایعات استخوانی و وجود سنگ‌های حاجب ارزیابی می‌گردد. مزیت این روش امکان بررسی کامل حالب‌ها و کالیس است ولی نقاط ضعفی دارد که اهم آن عبارتند از: حساسیت کم تشخیص برای اسکارهای کلیه، عدم امکان اندازه‌گیری دقیق کارکرد کلیه‌ها، خطر مواجهه با میزان زیاد اشعه و احتمال حساسیت به مواد حاجب است (۱۳).

موارد منع استفاده از این روش نیز عبارتند از: نوزادان و شیرخواران کوچک، حساسیت به مواد حاجب و نارسایی کلیه در هر سنی و همچنین مواردی که اسمولالیتته خون زیاد است مانند دیابت که در این مورد کنترادیکه مطلق نیست ولی باید تحت نظر مستقیم پزشک انجام گردد (۱۳، ۱۵).

ساده شکم در حالت ایستاده مشکلات مهره‌ها و ضایعات استخوانی و وجود سنگ‌های حاجب ارزیابی می‌گردد. مزیت این روش امکان بررسی کامل حالب‌ها و کالیس است ولی نقاط ضعفی دارد که اهم آن عبارتند از: حساسیت کم تشخیص برای اسکارهای کلیه، عدم امکان اندازه‌گیری دقیق کارکرد کلیه‌ها، خطر مواجهه با میزان زیاد اشعه و احتمال حساسیت به مواد حاجب است (۱۳).

موارد منع استفاده از این روش نیز عبارتند از: نوزادان و شیرخواران کوچک، حساسیت به مواد حاجب و نارسایی کلیه در هر سنی و همچنین مواردی که اسمولالیتته خون زیاد است مانند دیابت که در این مورد کنترادیکه مطلق نیست ولی باید تحت نظر مستقیم پزشک انجام گردد (۱۳، ۱۵).

ج - اسکن استاتیک رادیو ایزوتوپ کلیه‌ها (DMSA)

دی مرکاپتو سوکسنیل اسید نشاندار شده (DMSA-⁹⁹Tc) به توبول‌های پیچیده پروکسیمال باند شده و تنها ۱۰٪ آن دفع می‌گردد و لذا باگرافی‌هایی که ۲-۴ ساعت بعد در هر دو حالت قدام و لترال گرفته می‌شود فعالیت کورتکس کلیه مشخص می‌گردد. در مواردی که اختلالات فعالیت فوکال پارانشیم کلیه مطرح می‌باشد (مانند عفونت‌های ادراری، هیپرتانسیون)، کلیه منفرد، بی‌اختیاری ادراری، کلیه دوبلکس و اتساع شدید کالیس (مانند سندرم پرون بلی) اسکن DMSA-⁹⁹Tc بررسی توصیه می‌گردد (۲۱، ۳۸، ۴۳).

مزیت این روش امکان شناسایی اختلالات موضعی پارانشیم کلیه‌ها و تفکیک کارکرد دو کلیه از یکدیگر است و از معایب آن نیاز به فاصله ۲ ساعتی از زمان تزریق تا تصویربرداری و زمان ۵ دقیقه‌ای

ب - اسکن دینامیک رادیو ایزوتوپ کلیه‌ها

به منظور اسکن کلیه‌ها از مواد حاجب همچون پنتا استات دی اتیلن تریامین نشاندار شده توسط تکنسیوم⁹⁹(Tc⁹⁹-DTPA)، مرکاپتو تری استیل گلیسین نشاندار شده با تکنسیوم⁹⁹(Tc⁹⁹-MAG³) و یا هیپوران نشاندار شده با ید¹³¹(Iodine hippuran) استفاده می‌گردد. با این روش می‌توان پاتوفیزیولوژی کلیه شامل جریان خون کلیه، کارکرد انفکاک کلیه و تخلیه از سیستم جمع‌کننده ادراری را در مواردی همچون پیگیری پس از جراحی، پس از پیوند کلیه و بررسی هیپرتانسیون رنوواسکولار (با تزریق کاپتوپریل) بررسی نمود (۱۶، ۱۷، ۱۸).

ابلیک بررسی گردد (۳۷، ۴۵)، با پر کردن‌های مکرر مثانه (cyclic VCUG) احتمال تشخیص برگشت ادراری را به خصوص در نوزادان بیشتر می‌نماییم (۲۷)، در این روش برگشت ادراری به ۵ گروه تقسیم می‌گردد. در مصرف آنتی بیوتیک به منظور پیشگیری از بروز عفونت از ۲ روز قبل تا دو روز بعد اختلاف نظر وجود دارد ولی به هر حال قبل از انجام آن اطمینان از استریلیته ادرار ضروری است (۲۸، ۳۹، ۴۶، ۴۷).

در هر پسر بچه زیر یک سال با عفونت ادراری، اتساع حالب‌ها در سونوگرافی، کلیه کوچک، نارسایی کلیه بعلت نامشخص، سابقه هیدرونفروز دوره جنینی با سونوگرافی طبیعی پس از تولد و یا در موارد مشاهده‌ی جدار مثانه ضخیم در سونوگرافی سیستم گرافی در حین ادرار کردن کودک اندیکاسیون دارد (۲۵، ۲۶).
از مزایای این روش قدرت تشخیصی بالا برای جزئیات آناتومیکی حالب‌ها و میزنای و اتصالات حالب به کلیه و مثانه بوده و از معایب آن نیاز به کاتتریزاسیون و میزان بالای اشعه به گنادها (به خصوص در دخترها) می‌باشد. لذا در دخترها و همچنین در پیگیری‌های بعدی برگشت ادراری به کار نمی‌رود (۲۴) و در ۱-۳٪ موارد عفونت‌ها و هماچوری متعاقب این روش مشاهده می‌گردد (۲۴، ۲۸).

ب - سیستم گرام مستقیم رادیو ایزوتوپ (DRC)

در این تکنیک پس از کاتتریزاسیون تزریق ماده حاجب Tc^{99m} (pertechnetate) وبا گرافی‌های حین پر شدن کامل مثانه و سپس در زمان ادرار کردن تهیه می‌گردد. بار اول بررسی از نظر برگشت ادراری در دخترها و در پیگیری درمان (در کودکان با برگشت ادراری شناخته شده) در پسرها می‌توان از این روش استفاده نمود (۲۸)، در این روش برگشت ادراری به ۳ دسته تقسیم می‌گردد (۳۰).
از مزایای آن میزان اشعه کمتر از MCUG و حساسیت بیشتر تشخیص می‌باشد و از معایب آن نیاز به کاتتریزاسیون کودک و اطلاعات کمتر از جزئیات آناتومیکی محل اتصال حالب به مثانه است و هیچ مورد منع انجام ندارد (۳۱).

ج - سیستم گرام غیر مستقیم رادیو ایزوتوپ (IRC)

در این روش ۲ ساعت پس از تزریق Tc^{99m} -DTPA و Tc^{99m} -MAG₃ یا از کودک خواسته می‌شود تا در جلوی دوربین فیلم برداری ادرار

برای هر تصویر می‌باشد. در ضمن میزان اشعه وارده نیز بیش از روش دینامیکی است و در مواردی که اتساع لگنچه کلیه را داشته باشیم به علت تجمع ماده حاجب در لگنچه، به صورت کاذب کارکرد کلیه مورد نظر بالاتر گزارش می‌گردد. اسکن Tc^{99m} -DMSA هیچ مورد منع انجام ندارد (۲۲، ۳۰، ۳۱).

سیستوگرافی

سه روش مختلف برای بررسی مثانه (سیستوگرافی) وجود دارد که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارند. سیستم گرام در حال ادرار (MCUG) بیشترین میزان اشعه را داشته و در هر دو روش MCUG و سیستم گرام مستقیم رادیو ایزوتوپ (DRC) نیاز به کاتتریزاسیون ادراری است (۱۵، ۲۳)، در پسرها در اولین نوبت بررسی نیاز به انجام MCUG می‌باشد. در روش سیستم گرام غیر مستقیم رادیو ایزوتوپ (IRC) کودک باید قادر به کنترل ادراری باشد (toilet-trained) (۲۴، ۲۵، ۲۶).

الف - سیستم گرام در حال ادرار (MCUG or VCUG)

تصویربرداری از مثانه و مجاری ادراری در حین ادرار کردن (VCUG) بهترین روش جهت ارزیابی برگشت ادرار (VUR) می‌باشد (۲۳).
این روش قادر به بررسی مجاری ادراری تحتانی بطور کامل و مجاری ادراری فوقانی در صورت برگشت ادراری است. در همه پسرهایی که این بررسی انجام می‌گردد حتما باید میزنای با گرافی



تصویر ۲ - VCUG در کودک ۴ ساله نشان دهنده برگشت دو طرفه ادرار (Amar, D, JAMA ۱۹۷۰; ۲۱۳: ۲۹۳)

Magnetic resonance imaging (MRI)

در این روش نیز نیاز به خواباندن کودک بوده و در مواردی همچون مثانه نوروباتیک برای بررسی پاتولوژی‌های نخاعی به کار می‌رود و از مزایای آن جزئیات دقیق آناتومیکی به خصوص در کف لگن است (۲، ۱۵).

در این روش ساختمان‌ها به دو دسته دانسیته زیاد (سفید) و دانسیته کم (سیاه) تقسیم شده و با سکانس‌های نمای T2 می‌توان مجاری جمع‌کننده ادرار را بررسی نمود. در حالی که نمای T1 برای بررسی پارانشیم کلیه به کار می‌رود (۴۱).

امروزه این روش جایگزین IVP در بررسی علت اتساع مجاری ادراری و ارزیابی کلیه‌های دوبلکس گردیده و در مواردی همچون بررسی انتشار تومورها و نفروپاتی ناشی از برگشت ادراری کار برد دارد. MR آنژیوگرافی نیز جهت بررسی عروق کلیه در بیماران فشارخونی به کار می‌رود (۴۱).

آرتریوگرافی

روش تهاجمی بررسی عروقی با میزان اشعه زیاد است که نیازمند مهارت کافی می‌باشد و در موارد زیر توصیه می‌گردد: بررسی هیپرتانسیون با تشخیص احتمالی بیماری‌های رنو واسکولار، در واسکولیت‌ها به خصوص پلی آرتریت و قبل از اعمال جراحی برای تشخیص مالفورم‌های شریانی - وریدی و یا اتساع عروق با بالن در تنگی‌های شریانی (۱۵، ۴۴)، از مزایای این روش

کند. از این روش در بررسی فیزیولوژی مثانه در حضور اختلال کار مثانه استفاده می‌گردد و یا در تشخیص برگشت ادراری در دختر بچه‌ای که کنترل ادرار را دارد (۵، ۳۳).

مزایای آن عدم نیاز به کاتتریزاسیون و میزان اشعه کم آن است و از معایب آن نیاز به کنترل ادرار است و تنها مرحله ادرار کردن را نشان می‌دهد. در ضمن در مواردی که جریان ادراری زیاد است مانند موارد مصرف مدرها ممکن است برگشت ادرار را تشخیص ندهیم و بررسی جزئیات آناتومی محل اتصال حالب به مثانه نیز مقدور نیست. ضمناً هیچ مورد منع انجام ندارد (۳۳، ۳۴).

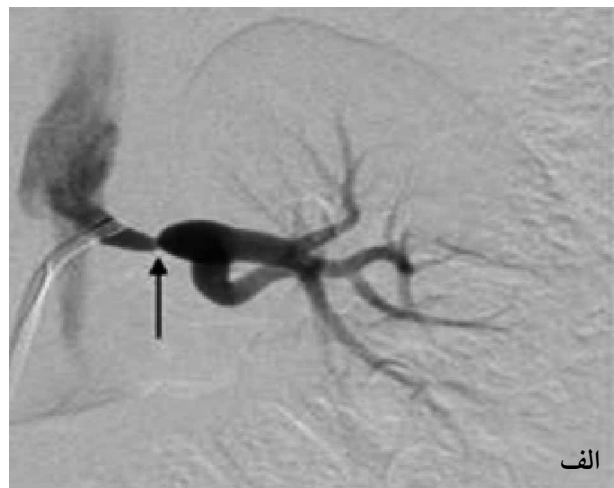
CT اسکن (computed Tomography)

اسکن مارپیچی (Helical CT) روش بررسی سریع سیستم ادراری است (۴۲)، در این روش پس از خواباندن مختصر کودک، تزریق وریدی ماده حاجب برای بررسی وضعیت عروقی داخل شکمی و یا با مصرف خوراکی و یا مقعدی ماده حاجب می‌توان مواردی همچون تومورهای لگنی، نوروبلاستوما تومور ویلمز و لنفادنوپاتی‌ها را مشخص نمود (۱۵، ۳۵).

در این روش میزان اشعه به کار رفته زیاد بوده و در بچه‌ها حتماً نیاز به خواباندن کودک است ولی به علت اطلاعات زیاد آناتومیکی که در اختیار ما می‌گذارد کاربرد داشته و تنها در جایی که اطلاعات دقیق‌تری از سونوگرافی نیاز است به کار می‌رود. در موارد آلرژی و نارسایی کلیه نیز ممنوع می‌باشد (۳۵، ۳۶، ۴۰).



ب



الف

تصویر ۳ - الف - آنژیوگرام کلیه چپ که نشان دهنده تنگی شدید شریان اصلی کلیه چپ است. ب - آنژیوگرام طبیعی شریان کلیه راست. (Pediatr Nephrol.

دستیابی به جزئیات آناتومیکی عروق و از معایب آن میزان اشعه زیاد و نیاز به خواباندن طولانی و خطر خونریزی و ترومبوز است.

لذا در موارد اختلالات خونریزی منع انجام دارد (۴۴).

References

- 1- Fötter R, ed. pediatric urology. Heilberg, Germany: Springer – Verlag, 2001
- 2- Avni F.E, Hall M. Diagnostic imaging in: Avner E.D, Harmon WE (editors) pediatric nephrology, 5 th ed. Williams & Wilkins, 2004: 449-470
- 3- Slovis TL. The ALRA concept in pediatric CT: myth or reality? *Radiology* 2002; 222: 5-6
- 4- Levy JA, Noble VE. Bedside ultrasound in pediatric emergency medicine. *Pediatrics*. 2008; 121: e1404-12.
- 5- Israel GM, Bosniak MA: How I do it: evaluating renal masses. *Radiology* 2005; 236: 441-450
- 6- van Venrooij NA, Junewick JJ, Gelfand SL, Davis AT, Crumb TL, Bunchman TE. Sonographic assessment of renal size and growth in premature infants. *Pediatr Radiol*. Sep;40 (9): 1505-8, 2010
- 7- Jones KV. Time to review the value of imaging after urinary tract infection in infants. *Archives of Disease in Childhood*. 2005;90 (7): 663-664.
- 8- Coté CJ, Wilson S, Casamassimo P, et al. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics*. 2006;118 (6): 2587-2602.
- 9- Tullus K, Roebuck DJ, McLaren CA, Marks SD. Imaging in the evaluation of renovascular disease. *Pediatr Nephrol*. Jun;25 (6): 1049-56. 2010
- 10- Azhir A, Gheissari A, Fragzadegan Z, Adeb A. New treatment protocol for primary nocturnal enuresis in children according to ultrasound bladder measurements. *Saudi Med J*. Oct;29 (10): 1475-9. 2008
- 11- Glassberg KI, Combs AJ. Nonneurogenic voiding disorders: what's new?. *Curr Opin Urol*. Jul;19 (4): 412-8. 2009
- 12- Yang Y, Hou Y, Niu ZB, Wang CL. Long-term follow-up and management of prenatally detected, isolated hydronephrosis. *J Pediatr Surg*. 2010 Aug;45 (8): 1701-6.
- 13- Chen CY, Cao L, Chen DK, Chu M, Tu J. Influence of high- and low-osmolality contrast media on renal function in children]. 2006 Apr;44 (4): 280-4.
- 14- Ikee, R, Kobayashi, S, Hemmi, N, et al. Correlation between the resistive index by Doppler ultrasound and kidney function and histology. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: 603.
- 15- http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?doc_id=13683&nbr=007017&string=pyelonephritis (Accessed September 14, 2009)
- 16- Gutte H, Møller ML, Pfeifer AK, Thorup J, Borgwardt L, Borgwardt L, et al. Estimating GFR in children with 99mTc-DTPA renography: a comparison with single-sample 51Cr-EDTA clearance. *Clin Physiol Funct Imaging*. May;30 (3): 169-74. 2010
- 17- Lima MC, de Lima ML, Pepe CF, Etchebehere EC, Santos AO, Amorim BJ, et al. Technetium-99m-L, L-ethylenedicycysteine is more effective than technetium-99m diethylenetriamine penta-acetic acid for excluding obstruction in patients with pyelocalicinal dilation. *Urology*. Aug;76 (2): 283-8.2010
- 18- Kumar R, Lal N, Dhanapathi H, Lal H, Malhotra A, Sood A. Tc-99m-dimercaptosuccinic acid and Tc-99m diethylenetriamine pentaacetic acid renal scan detect "reverse horseshoe kidney". *Clin Nucl Med*. May;35 (5): 338-40. 2010
- 19- Inanir S, Biyikli N, Noshari O, Caliskan B, Tugtepe H, Erdil TY, et al. Contradictory supranormal function in hydronephrotic kidneys: fact or artifact on pediatric MAG-3 renal scans? *Clin Nucl Med*. Feb2005;30 (2): 91-6
- 20- Sfakianakis GN, Cohen DJ, Braunstein RH, Leveillee RJ, Lerner I, Bird VG, et al. MAG3-F0 scintigraphy in decision making for emergency intervention in renal colic after helical CT positive for a urolith. *J Nucl Med*. 2000: Nov;41 (11): 1813-22
- 21- Fötter R, Baert AL., et al. *Pediatric urology 2 nd ed*, Springer – Verlag berlin Heidelberg, 2008
- 22- dela DE, Miguel MB, Gutiérrez D, JM, Díez PR, et al. Comparative study of differential renal function by DMSA and MAG-3 in congenital unilateral uropathies. *Cir Pediatr*. Jul;15 (3) 2002: 118-21.
- 23- Bundy DG. Vesicoureteral reflux. *Pediatrics in Review*. 2007;28 (2): e6-e8
- 24- Faust WC, Pohl HG. Role of prophylaxis in vesicoureteral reflux. *Current Opinion in Urology*. 2007;17 (4): 252-256
- 25- Garin EH, Young L. Much pain, little gain from voiding cystourethrogram after urinary tract infection. *Pediatrics*. 2007;120 (1): 249-250.
- 26- Newman TB. Much pain, little gain from voiding cystourethrograms after urinary tract infection. *Pediatrics*. 2006;118 (5): 2251 pages.
- 27- Hodson EM, Wheeler DM, Vimalchandra D, Smith GH, Craig JC. Interventions for primary vesicoureteric reflux. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2007; (3, article CD001532)
- 28- Wald ER. Vesicoureteral reflux: the role of antibiotic prophylaxis. *Pediatrics*. 2006;117 (3): 919-922
- 29- Hitzel A, Liard A, Vera P et al. Color & power Doppler sonography versus DMSA scintigraphy in APN & in

- prediction of renal scarring. *J Nucl Med* 2002; 43: 27 – 32
- 30- Herz D, Merguerian P, McQuiston L, Danielson C, Gheen M, Brenfleck L. 5-year prospective results of dimercapto-succinic acid imaging in children with febrile urinary tract infection: proof that the top-down approach works. *J Urol*. 2010 Oct;184 (4 Suppl): 1703-9.
- 31- Shiroyanagi Y, Suzuki M, Matsuno D, Yamazaki Y. The significance of 99mtechnetium dimercapto-succinic acid renal scan in children with spina bifida during long-term followup. *J Urol*. 2009 May;181 (5): 2262-6; discussion 2266. Epub 2009 Mar 17.
- 32- Moghazi S, Jones E, Schroeppele J, et al. Correlation of renal histopathology with sonographic findings. *Kidney Int* 2005; 67: 1515
- 33- Gordon I. Guidelines for indirect radionuclide cystography. *Eur J Nucl Med* 2001; 28: BP15-BP17
- 34- Ramamurthy HR, Kanitkar M. Non invasive urodynamic assessment in children--are they reliable? Validation of non-invasive urodynamics in children with functional voiding disorders. *Indian J Pediatr*. Dec2010;77 (12): 1400-4
- 35- Piepza A. Cortical scintigraphy and urinary tract infection in children. *Nephrol Dial Transpl* 2002; 17: 560 -562
- 36- Demertzis J, Menias CO. State of the art: imaging of renal infections. *Emerg Radiol* 2007; 14: 13
- 37- Yeung, CK, Sreedhar, B, Leung, YF, Sit, KY. Correlation between ultrasonographic bladder measurements and urodynamic findings in children with recurrent urinary tract infection. *BJU Int* 2007; 99: 651
- 38- Hamoui N, Hagerty JA, Maizels M, Yerkes EB, Chaviano A, Shore R, et al. Ultrasound fails to delineate significant renal pathology in children with urinary tract infections: a case for dimercapto-succinic acid scintigraphy. *J Urol*. 2008 Oct;180 (4 Suppl): 1639-42; discussion 1642
- 39- Siegel M. The urinary tract. In: Siegel M, ed. *Pediatric sonography*, 3rd ed. New York: Lippincott – Raven Publishers 2001: 385-392
- 40- Noroozian M, Cohan RH, Caoili EM, Cowan NC, Ellis JH: Multislice CT urography: state of the art. *Br J Radiol* 2004; 77 (suppl 1): S74-S86
- 41- Akgun V, Kocaoglu M, Ilgan S, Dayanc M, Gok F, Bulakbasi N. Diuretic-induced renal length changes in the estimation of renal function with MR urography. *AJR Am J Roentgenol*. Feb;194 (2): W218-20. 2010
- 42- Kalinowski M, Goldmann K, Gotthardt M, Rössler M, Pfestroff A, Klose KJ. Effectiveness and renal tolerance of multidetector helical CT with gadobutrol: results of a comparative porcine study. *Radiology*. Aug2007;244 (2): 457-63
- 43- Nakamura M, Moriya K, Mitsui T, Tanaka H, Nonomura K. Abnormal dimercapto-succinic acid scan is a predictive factor of breakthrough urinary tract infection in children with primary vesicoureteral reflux. *J Urol*. 2009 Oct;182 (4 Suppl): 1694-7. Epub 2009 Aug 18.
- 44- Guidelines on Sedation and/or Analgesia for Diagnostic and Interventional Medical or Surgical Procedures. Australia and New Zealand College of Anaesthetists. Available at: <http://www.anzca.edu.au/resources/professional-documents/professional-standards/ps9.html>. Accessed 26 June 2008.
- 45- Arsanjani A, Alagiri M. Identification of filling versus voiding reflux as predictor of clinical outcome. *Urology*. 2007;70 (2): 351–354 South M. Radiological investigations following urinary tract infection: changes in Australian practice. *Arch Dis Child*. 2009 Dec;94 (12): 927-30.
- 46- Merguerian PA, Corbett ST, Cravero J. Voiding ability using propofol sedation in children undergoing voiding cystourethrograms: a retrospective analysis. *The Journal of Urology*. 2006;176 (1): 299–302
- 47- Agrawalla S, Pearce R, Goodman TR. How to perform the perfect voiding cystourethrogram. *Pediatric Radiology*. 2004;34 (2): 114–119.

پرسش نامه

به بیمار صحیح است ؟

الف - VCUG در روز اول بستری و درمان آنتی بیوتیکی باید انجام گردد.

ب - مصرف آنتی بیوتیک پروفیلاکسی و اطمینان از استریلیته ادرار قبل از انجام VCUG لازم می باشد.

ج - نیازی به کاتتریزاسیون بیمار نیست.

د - در صورت بالا بودن اوره و کراتینین انجام VCUG کنترادیگه است.

۱۰- کدام گزینه در مورد سونوگرافی کلیه ها صحیح نمی باشد ؟

الف - سونوگرافی بررسی دینامیک بوده و تفسیر مجدد اطلاعات از تصاویر ثبت شده نادرست است.

ب - در سونوگرافی کلیه ها سن، قد و وزن بیمار مهم است.

ج - هیچگونه مورد منع انجام برای سونوگرافی کلیه ها نداریم.

د - در سونوگرافی کلیه ها جنسیت بیمار در تفسیر مهم می باشد.

۱- دختر ۷ ساله ای را بعلت سابقه نارسایی مزمن کلیه در پدرش جهت بررسی وضعیت کارکرد کلیه خود به شما مراجعه نموده است. کدام اقدام پاراکلینیک را برای وی توصیه می کنید ؟

الف - سونوگرافی ب - IVP ج - CT اسکن د - VCUG

۲- در کدام مورد زیر انجام IVP کنترادیگه مطلق نمی باشد ؟

الف - نوزاد ب - نارسایی حاد کلیه ج - نارسایی مزمن کلیه د - دیابت

۳- در قیاس دو روش IVP و اسکن DTPA کدام مورد از گزینه های زیر صحیح نمی باشد ؟

الف - در هر دو روش کارکرد انفکاک هردو کلیه ارزیابی می گردد.

ب - در روش IVP میزان اشعه اشعه دریافتی کمتر است.

ج - در هر دو روش وضعیت هیدراتاسیون بیمار مهم است.

د - در هر دو روش تخلیه سیستم ادراری هر دو کلیه بررسی می گردد.

۴- در کودک ۲ ساله ای که مشکوک به مثانه نوروپاتیک می باشیم کدام اقدام پاراکلینیک را توصیه می نمایید ؟

الف - CT اسکن ب - اسکن DTPA ج - VCUG د - MRI

۵- پسر بچه ۳ ساله ای مشکوک به برگشت ادراری است. کدام اقدام پاراکلینیک را برای وی توصیه می کنید ؟

الف - سونوگرافی ب - VCUG ج - DRC د - IRC

۶- دختر بچه ۴ ساله ای که مورد شناخته شده برگشت ادراری می باشد ، برای پیگیری نتایج درمان مراجعه نموده است. کدام اقدام پاراکلینیک را توصیه می نمایید ؟

الف - سونوگرافی ب - VCUG ج - DRC د - IRC

۷- برای بررسی برگشت ادراری در کودک ۸ ساله ای که اجازه کاتتریزاسیون را نمی دهد کدام اقدام را می توان توصیه نمود ؟

الف - سونوگرافی ب - VCUG ج - DRC د - IRC

۸- برای بررسی کارکرد کورتکس کلیه ها در پیلونفریت از کدام روش استفاده می گردد ؟

الف - سونوگرافی ب - اسکن DTPA ج - اسکن DMSA د - DRC

۹- برای کودک ۴ ساله مبتلا به پیلونفریت که مشکوک به برگشت ادراری می باشید در خواست انجام VCUG کرده اید. کدام توصیه

شماره سؤال	پاسخ نامه		
	الف	ب	ج
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
۷			
۸			
۹			
۱۰			

نام و نام خانوادگی پاسخ دهنده:

آدرس پستی و تلفن تماس پاسخ دهنده:

.....

.....

خواهشمند است جهت کسب امتیاز بازآموزی پاسخ های خود را به آدرس: تهران خیابان فاطمی غربی، خیابان شهید اعتمادزاده، جنب بیمارستان امام رضا (ع) (۵۰۱)، ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، طبقه سوم، دفتر مجله ارسال نمایید.