TNTD, Çocuklarda Radyonüklid Sistografi Uygulama Kılavuzu 2.0

TSNM, Procedure Guideline for Radionuclide Cystography in Children

Funda Aydın¹, Tamer Aksoy², Gonca Kara Gedik³, Nedim Güllü⁴, Emel Ceylan Günay⁵, Pelin Özcan Kara⁶, Bilge Volkan Salancı⁷, Pınar Özgen Kıratlı⁷

¹Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

²Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

⁴Dr. Sami Ulus Araştırma ve Kadın Eğitim Hastanesi ve Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Nükleer Tıp Ünitesi, Ankara, Türkiye

⁵Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

⁶Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

⁷Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Özet

Bu kılavuzda kısaca çocuklarda radyonüklid sistografi çalışmasının nasıl yapılması gerektiği konusunda bugünkü bilgilerimiz ve Türkiye Nükleer Tıp Derneği tarafından oluşturulan Nefroüroloji ve Pediatri İlgili grubunun düşünceleri özetlenmiştir. Bu kılavuzun amacı radyonüklid sistografi çalışmasında standart bir yaklaşım sağlamak ortak protokollerle ve raporlama örnekleriyle sonuçlarımızın birbiriyle karşılaştırılabilir hale gelmesine yardımcı olmaktır. Bu kılavuz daha önce Nükleer Tıp Derneği'nin oluşturduğu kılavuzların ve EANM kılavuzlarının yenilenmiş versiyonunu içermektedir. Bu kılavuzda görüntüleme yöntemleri, uygulamalar ve raporlamalar ile ilgili tüm ayrıntılar hakkında bilgiler özetlenmiş olup verilen tavsiyelerde ülkemiz yasa ve yönetmelikleri dikkate alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Radyoizotop sistografi, endikasyonlar, görüntüleme, işleme, değerlendirme

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Abstract

This guideline summarizes briefly our recent knowledge and the opinions of the Nephrourology and Paediatric Interest group, generated by the Turkish Society of Nuclear Medicine, on how to perform radioisotope cystography imaging in children. The aim of this guideline is to help the physicians yield comparable results by providing a standardized approach in radioisotope cystography imaging with common protocols and report sampling. This guideline contains the information of previous guidelines by both the Turkish Society of Nuclear Medicine and the European Association of Nuclear Medicine, last version. The information about the imaging modalities, applications, and reporting details are summarized in this guideline, and the recommendations are composed according to the laws and regulations in our country.

Key words: Radioisotope cystography, indications, acquisition, processing, interpretation

Conflicts of Interest: The authors reported no conflict of interest related to this article.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Funda Aydın, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

E-posta: afunda@akdeniz.edu.tr

© Nükleer Tıp Seminerleri, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır. / © Nuclear Medicine Seminars, published by Galenos Publishing.

Amaç

Bu kılavuzun amacı çocuklarda Radyonüklid Sistografi (RS) uygulaması yapan nükleer tıp personeline günlük pratikte uygulama, yorumlama ve rapor hazırlama konusunda yardımcı olmaktır. Bu kılavuz RS'nin endikasyonları, görüntülemesi, işlemleri ve değerlendirilmesi ile ilgili bilgileri içermektedir.

Tanımlama

Pediyatrik yaş grubunda İdrar Yolu Enfeksiyonu (İYE) sık görülen bir problemdir. Özellikle pediatrik hasta grubunda belirti ve bulguları nonspesifiktir. Piyelonefritin (PYN) patogenezinde Vezikoüreteral Reflü'nün (VÜR) yeri tam olarak bilinmemektedir. İYE olan hastalarda VÜR insidansı %22-52 arasında bildirilmektedir (1-5).

Vezikoüreteral bileşkenin gelişim ve maturasyonu ile VÜR'lerin %79'u kendiliğinden düzelme göstermektedir (6,7). VÜR'lü olguların çocuklarında ve diğer kardeşlerinde de VÜR görülebilmektedir (8,9).

Tanı konmayan ve yetersiz tedavi edilen İYE ileride hipertansiyon ve kronik böbrek yetmezliğine neden olur.

RS VÜR'ün tanı ve takibinde yapılmaktadır (1,10-13).

A. RS, VÜR araştırılmasında konvansiyonel radyolojik yöntemlere göre belirgin olarak az gonodal radyasyon vermekle birlikte eş düzeyde duyarlılığa sahip bir tetkiktir. Ancak anatomik detay sağlayamaz (1,14).

B. Direkt Radyonüklid Sistografi (DRS); mesane kateterizasyonu sonrası radyonüklid ve sıvı ile mesanenin azami distandü hale getirilmesi sonrası dolması, miksiyon sırasında ve sonrasında görüntü alınmasını sağlar.

C. İndirekt Radyonüklid Sistografi (İRS); 3 yaş üstünde sfinkter kontrolü kazanmış çocuklarda mesane kateterizasyonuna gerek duymadan, i.v. radyofarmasötik enjeksiyonu sonrası renal fonksiyonların değerlendirilmesi, idrar drenajı yanı sıra VÜR tanısını koymada yardımcı olan bir tetkiktir (15).

Ancak ihmal edilebilir düzeyde olmakla birlikte mesane doluşu sırasındaki reflülerin atlanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Genel Endikasyonlar

A. Endikasyonlar

1. İYE geçiren çocuklarda VÜR'ün araştırılması (erkek çocuklarda üretranın değerlendirilmesi için ilk Voiding Sistoüretrografi (VCUG).
2. Bilinen VÜR'ü olan ve profilaktik antibiyotik/ bakteriyostatik tedavi alan çocukların takibi.
3. Endoskopik veya cerrahi tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi.
4. Ailesel reflü tanısında.
5. Reflüde mesane disfonksiyonunun seri değerlendirilmesinde.

B. Kontrendikasyonlar

Herhangi bir kontrendikasyon bulunmamaktadır. Ancak aktif İYE varsa çocuk kateterize edilmemelidir.

Uygulama

A. Direkt radyonüklid sistografi

1. Hasta hazırlanması

- a. Nükleer Tıp bölümüne gelmeden önce hazırlık: Genelde herhangi bir hazırlığa gerek yoktur.
- b. Mesane kateterizasyonu öncesi hazırlık:
 - i. Çalışma aileye ve yaşça büyük çocuklara anlatılmalıdır.
 - ii. Her basamakta hastayla yakın ilişkide olunmalı ve işlem açıklanmalıdır.
 - iii. Sessiz ve sakin bir ortam, nadiren sedasyon gerektirir.

2. Uygulanma ile ilgili bilgiler

- a. Lateks allerjisi olan olgulara nonlateks madde kullanılmalıdır (örn. konjenital spinal defekt ve üretral kateterizasyon). Ayrıca ksilokain allerjisi olanlarda da üretral anestezi sırasında dikkatli olunmalıdır.
- b. Önceki İYE, cerrahi, antimikrobiyal profilaksi ve konjenital anomali öyküsü bilinmelidir.
- c. Geçmişteki radyografik tetkikler, US ve radyonüklid çalışmalar da tetkikin yorumlanmasında önem taşır.
- d. Mesanenin dolması genelde spontan miksiyon ile anlaşılır.

3. Dikkat edilmesi gereken noktalar

- a. Kontaminasyon riskini azaltmak için tetkik masası plastik tabanlı absorbsiyon materyali ile kaplanmalıdır.
- b. Kateterizasyon işleminin tecrübeli kimseler tarafından yapılması travmayı ve ağrıyı ortadan kaldırır.

c. Yavaş derin nefes alma ve kateterin nazik bir şekilde itilmesi ile spastik olan eksternal sfinkter gevşer.

d. Erkek üretrasına kateterizasyondan 2-5 dakika önce anestezi uygulanması (3-5 ml lidokain jeli) önerilir.

e. Steril üretral kateterizasyon en büyük beslenme tüpü (feeding sonda) ile yapılmalıdır. Genelde 2,6 mm çaplı kateter (French #8) çocukta ve 1,8 mm çaplı kateter (French #6) bebekte önerilir.

f. Foley kateter kullanılmamalıdır.

g. Katetere bağlı enfeksiyon riski çok düşüktür.

h. Kültür için idrar örneği alınmalıdır.

i. Özellikle infantta dolma hızının yavaşlaması mesane irritasyonunu ve spazmını azaltır.

j. Çalışma sonuna kadar kateterin yerinde tutulması ek kateterizasyonu ortadan kaldırır.

4. Radyofarmasötik

4.a. Radionüklid

Teknesyum-99m (Tc-99m).

4.b. Farmasötik

İşaretli kolloid veya Diethylene Triamine Pentaacetic Acid (DTPA) tercih edilmelidir. Perteknetat (Tc-O4) kullanılabilir. Ancak özellikle augmented mesane olgularında (inflamasyon nedeni ile) Tc-O4 emilerek sistemik dolaşıma geçebilir. Böbreklerden ekskretedilerek yanlış pozitif sonuca neden olabilir. Ancak Tc-99m kolloid veya Tc-99m DTPA mesane duvarından absorbe olmaz.

4.c. Doz

Tc-99m perteknetat 18,5-37 MBq (0,5-1 mCi).

Tc-99m sülfür kolloid (18,5-37 MBq [0,5-1 mCi]) ve Tc-99m DTPA (18,5-37 MBq [0,5-1mCi]) kullanılabilir.

4.d. Teknik

Aseptik koşullarda küçük çaplı kateter (F6 veya F8, feeding sonda, çocuğun boyutuna göre) takılmalı ve mesane boşaltılmalıdır. Erkek çocuklarda kateterizasyondan birkaç dakika önce üretraya anestetik jel sürülebilir. Kontaminasyondan kaçınmak için absorban kağıt ve bebek bezi tetkik masasının üstüne sarılabilir. Çocuk gama kamerada supin pozisyonda yatırılır.

İki teknik kullanılabilir. İlk teknikte radyoaktif madde 500 ml steril izotonik salin ile karıştırılır. Salinin vücut ısısında olmasına dikkat edilmelidir. Mesane hidrostatik basınç altında yavaşça doldurulur.

Mesanenin kapasitesine kadar doldurulması 10 dakika kadar sürmelidir. Solüsyon içeren konteyner mesane seviyesinin üstünde olmalı ancak 40-60 cm'yi geçmemelidir. Yavaş doldurma, mesane tonusunda artıştan kaçınmak ve erken miksiyonu önlemek açısından önemlidir.

Alternatif yöntem radyoaktif maddenin tamamının küçük volümde verilmesi ve sonra mesanenin yavaş doldurulmasıdır. Mesane kapasitesine ulaşıldığında veya çocuk çok sıkıştığında doldurma işlemine son verip, miksiyon yapmasına izin verilmelidir.

Mesane volümünü hesaplama:

(Yaş+1)x30 cc

Kontaminasyon riskini önlemek için gama kamera masasının absorban materyal ile kaplanması önerilir. Koopere çocuklarda miksiyon boyunca kameraya sırtı gelecek şekilde oturması, hareket etmemesi ve pozisyonunu bozmaması söylenmelidir.

5. Görüntüleme

a. Dolma fazında bebeklerde hasta sırtüstü pozisyonda uzanmalı, büyük çocuklarda (kooperasyon kurulabilen) oturarak yapılmalı ve kamera hastanın posteriorunda olmalıdır.

b. Görüntüleme posterior pozisyonda yapılmalı ve simfisis pubisten ksifoide kadar olan alan girmelidir.

c. Genel amaçlı bir kolimatör kullanılmalıdır.

d. Bilgisayar görüntüleri 128x128 matrikste ve 5 sn/kesit olacak şekilde alınmalıdır.

e. Yüksek yoğunluklu kinetik görüntüler her 30-60 saniyede bir alınmalıdır.

f. Miksiyon görüntüleri 128x128 matrikste 2-10 saniyede bir alınmalı, kinetik görüntüler her 30-60 saniyede bir alınmalıdır.

g. 30 saniyelik anterior pre ve post miksiyon görüntüleri rezidüel mesane hacmini hesaplamak için alınmalıdır.

6. Veri İşleme

a. DRS'nin rutin değerlendirmesi görseldir. Sine görüntülemeden de yararlanılır.

b. Kantitatif teknikler hasta hareketi olmadığı sürece reflü, mesane hacmi ve voiding akım hızını saptayabilir.

c. Post void rezidüel hacmin (RH) kantifikasyonu için mesaneye pre ve post void görüntülerde ilgi alanı çizilmesi gerekir.

- İlk yöntem voidinge uğrayan idrarın hacminin belirlenmesini gerektirir.

RH (ml): Void hacmi (ml) x post-void mesane sayımı (ilgi alanı)

Başlangıç mesane sayımı (ilgi alanı)-post-void mesane sayımı (ilgi alanı)

- İkinci yöntem RH hesaplaması için boş mesaneye ihtiyaç duyar.

7. Yorum ölçütleri

Reflünün radyonüklid çalışmalar ile sınıflaması radyolojik yöntemlere göre farklılık gösterir.

a. Grade 1 veya hafif reflü üreterde radyoaktivite olduğunu ifade eder.

b. Grade 2 veya orta reflü dilate olmayan toplayıcı sistem veya üreterde radyoaktif madde birikimini gösterir.

c. Grade 3 veya ileri derecede reflü dilate üreter ve toplayıcı sistemde olduğunu gösterir.

8. Rapor hazırlama

a. Yöntem, kullanılan radyoaktivite, uygulama yöntemi, tarih ve karşılaştırma yapılacak başka bir çalışma hakkında bilgi verilmelidir.

b. Semptom ve teşhis ile ilgili kısa özgeçmiş belirtilmelidir.

c. Kateter tipi, büyüklüğü ve hasta postürü hakkında bilgi verilmelidir.

d. Mesanenin kaç kez doldurulduğu, doldurulan toplam hacim, reflü sırasında mesane hacmi, reflünün dolma veya miksiyon sırasındaki kantitatif ve kalitatif bilgileri, rezidüel mesane hacmi hakkında bulgular belirtilmelidir.

e. Yorum ve öneriler bildirilmelidir.

9. Hata nedenleri

a. Küçük çaplı bir kateter bazen mesaneyi boşaltmaya yeterli olmayabilir. Bu durum RH hesaplamasında sorun çıkarır.

b. Bebek ve küçük çocukta kaçak veya işeme olabilir.

c. Mesanenin hızlı dolması ve kateterden kaynaklanan irritasyon mesane tonusunu artırır ve prematür işemeye neden olur.

d. Cildin idrar kontaminasyonu bazen reflü gibi algılanabilir.

e. Kateterizasyon ile RH ölçümü ve radyonüklid tetkikler farklılık gösterebilir.

B. İndirekt radyonüklid sistografi

1. Hasta hazırlanması

a. Nükleer Tıp bölümüne gelmeden önce hazırlık: Genelde herhangi bir hazırlığa gerek yoktur.

b. Radyofarmasötüğün enjeksiyonundan önce olan hazırlık: Çalışma aileye ve yaşça büyük çocuklara anlatılmalıdır. Her basamakta hasta ile yakın ilişkide olunmalı ve işlem açıklanmalıdır. Kooperasyon çok önemlidir.

2. Prosedürün uygulanmasına yönelik

Bilgilendirme

a. Önceki İYE, cerrahi, antimikrobiyal profilaksi, konjenital anomaliler önemlidir.

b. Geçmişteki radyolojik tetkikler, USG, radyonüklid çalışmalar bu çalışmanın yorumlanmasında doğruluğu arttıran faktörlerdir.

3. Önlemler

Oda ve çevredeki makinelerin kontaminasyonunu azaltmaya yönelik olmalıdır.

4. Radyofarmasötikler

a. Tc-99m MAG3 esas olarak tübüler sekresyon ile atılır.

i. Hızlı klirens zemin aktivitenin temizlenmesi ve böbreklere düşük doz gitmesini sağlar.

ii. Bu madde böbrek fonksiyonları azalmış küçük çocuklarda faydalıdır.

iii. Verilecek minimal aktivite 20 MBq (0,5 mCi), maksimum ise 300 MBq'dır (8,0 mCi).

b. Tc-99m DTPA esas olarak glomerüler yoldan atılıma uğrar. Verilecek minimal aktivite 20 MBq (0,5 mCi), maksimum ise 300 MBq'dır (8,0 mCi).

5. Görüntüleme

a. Miksiyon öncesi konvansiyonel dinamik renal görüntülemeye ihtiyaç duyulur.

b. Hasta masaya sırtüstü uzandırılıp, posteriordan görüntüleme yapılır. Ancak dinamik böbrek çekimi sırasında diüretik yapılmaması önem taşımaktadır, zira non-fizyolojik olarak artmış idrar akım hızı reflü saptanmasını güçleştirir.

c. Kinetik görüntüler 1 dakika boyunca 1-4 saniye aralıkla, daha sonra 30-60 dakika boyunca 1-5 dakika aralıkla alınır.

d. Böbreklerden radyoaktivitenin drenajı miksiyon öncesi ayakta iken alınabilir.

e. Eğer böbrek ve üreterde aktivite stazı devam ederse çocuk temizleninceye kadar bekleyebilir.

f. Çocuk gamma kamera önünde posteriordan oturur pozisyonda durabilir.

g. Çocuk miksiyona hazır hissettiğinde miksiyon sonuna kadar 2-10 saniyelik görüntüler alınır. İlk miksiyonda reflü saptanamaması, reflü olmadığı anlamına gelmez, toplayıcı sistemlerdeki aktivite tamamen boşalınca kadar çalışmaya devam edilmelidir.

h. Hastanın stabil olması çok önemlidir.

6. Ek Uygulamalar

Yok.

7. İşlemden Geçirme

a. Hareketli görüntülere tekrar bakmak.

b. Toplayıcı sistem ve üreterde eğri analizi yapınca izlenen ani artış VÜR lehine değerlendirilir.

8. Yorum Ölçütleri

a. Hafif-orta dereceli reflülerin tespiti güçtür.

b. Bu çalışmanın, kateterizasyon yapmanın güç olduğu durumlarda yapılması önerilir.

9. Rapor

a. Yöntem, kullanılan radyoaktivite, uygulama yöntemi, tarih ve karşılaştırma yapılacak başka bir çalışma hakkında bilgi verilmesi gerekir.

b. Semptom ve teşhis ile ilgili özgeçmiş alınmalıdır.

c. Pre ve post miksiyon görüntülerde görüntüleme sırası ve hasta pozisyonu hakkında bilgi verilmelidir.

d. Renal perfüzyon, diferansiyel fonksiyon, aktivitenin progresi, voiding sırasında reflü varlığı bildirilmelidir.

e. Dinamik görüntülerin, hem mesane hem de böbrek intensitesine göre ayarlanmış 2 kontrastta basılması pratik açıdan yararlıdır.

10. Hata Nedenleri

Çocuğun istenen zamanda işeme fonksiyonunu yerine getirememesi.

Kaynaklar

1. Mandell GA, Egli DF, Gilday DL, Heyman S, Leonard JC, Miller JH, Nadel HR, Treves ST. Procedure guideline for radionuclide cystography in children. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med 1997;38:1650-1654.
2. International Reflux Study Committee. Medical versus surgical treatment of primary vesicoureteral reflux. J Urol 1981;125:277-283.
3. Savage DCL, Wilson MI, McHardy M. Covert bacteriuria in childhood: a clinical and epidemiological study. Arch Dis Child 1973;48:8-20.
4. Edwards B, White RH, Maxted H, Deverill L, White PA. Screening methods for covert bacteriuria in schoolgirls. Br Med J 1975;2:463-467.
5. Bisset GS 3rd, Strife JL, Dunbar JS. Urography and voiding cystoureterography. Finding in girls with urinary tract infection. AJR 1987;148:479-482.
6. Egli DF, Tulchinsky M. Scintigraphic evaluation of pediatric urinary tract infection. Semin Nucl Med 1993;23:199-218.
7. Edwards D, Normand IC, Prescod N, Smellie JM. Disappearance of vesicoureteral reflux during long term prophylaxis of urinary tract infection in children. Br Med J 1977;2:285-288.
8. Kenda RB, Zupancic Z, Fettich J, Meglic A. A follow-up study of vesicoureteral reflux and renal scars in asymptomatic siblings of children with reflux. Nucl Med Commun 1997;18:27-31.
9. Noe HN. The long term results of prospective sibling reflux screening. J Urol 1992;148:1739-1742.
10. Rothwell DL, Constable AR, Albrecht M. Radionuclide cystography in the investigation of vesico-ureteric reflux in children. Lancet 1977;1:1072-1075.
11. Maizels M, Weiss S, Conway JJ, Firlit CF. The cystometric nuclear cystogram. J Urol 1979;121:203-205.
12. Nasrallah PF, Conway JJ, King LR, Belman AB, Weiss S. The quantitative nuclear cystogram: an aid in determining the spontaneous resolution of vesicoureteral reflux. Trans Am Assoc Genitourin Surg 1978;70:52-55.
13. Saraga M, Stanicic A, Markovic V. The role of direct radionuclide cystography in evaluation of vesicoureteral reflux. Scand J Urol Nephrol 1996;30:367-371.
14. Conway JJ, King LR, Belman AB, Thorson T Jr. Detection of vesicoureteral reflux with radionuclide cystography. Am J Roengenol Radium Ther Nucl Med 1972;115:720-727.
15. Gordon I. Indirect radionuclide cystography-the coming of age. Nucl Med Commun 1989;10:457-458.