

## Çocuklarda Kortikal Sintigrafi Kılavuzu

### Türkiye Nükleer Tıp Derneği Nefroüroloji ve Pediatri Çalışma Grupları

Pınar Kıratlı<sup>(1)</sup>, Nahide Gökçora<sup>(2)</sup>, Nalan Alan<sup>(3)</sup>, Ayşegül Dirlik<sup>(4)</sup>, Belkıs Erbaş<sup>(1)</sup>, Eser Ergün<sup>(1)</sup>, Fırat Güngör<sup>(4)</sup>, Levent Kabasakal<sup>(3)</sup>, Zehra Özcan<sup>(4)</sup>, Özlem Özmen<sup>(3)</sup>, Haluk Sayman<sup>(3)</sup>, Cüneyt Türkmen<sup>(3)</sup>.

(1) Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı., (2) Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı., (3) İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı., (4) Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı., (5) Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı.

Turk J Nucl Med, 2001, Vol. 10, (Supp)  
**Guideline for Renal Cortical Scintigraphy In Children**  
Turkish Society of Nuclear Medicine  
Nephro-Urology and Pediatrics Task Groups

#### I. Amaç

Bu kılavuzun amacı nükleer tıp ile uğraşan personeli renal kortikal sintigrafi uygulamada, yorumlamada ve rapor vermede bilgilendirmek ve yol göstermektir.

#### II. Tanım

Renal kortikal sintigrafi en sık idrar yolu enfeksiyonuna bağlı gelişen kortikal hasarı saptamak amacı ile kullanılmaktadır. Kortikal sintigrafi USG'ye göre 2, IVP'ye oranla 4 kat daha fazla hasar göstermektedir (1). Bilgisayarlı tomografi de benzer duyarlılığa ve özgüllüğe sahip olmakla birlikte kontrast maddeye bağlı reaksiyon ve daha yüksek doz radyasyon riski taşımaktadır. MRI ise pahalı olmakla birlikte ümit veren bir yöntemdir. USG ve DMSA böbrek sintigrafisi birlikte kullanıldığında renal abse, kist, çift toplayıcı sistem ve hidronefroz gibi klinik durumlarda daha kolay ayırıcı tanı yapılmasını sağlamaktadır. Deneysel çalış-

malar akut enfeksiyon ve kronik lezyon saptanmasında DMSA böbrek sintigrafisinin en uygun teknik olduğunu göstermektedir (2, 3). Halen renal hasarı değerlendirmede seçilmesi gereken tetkik olarak DMSA böbrek sintigrafisi önerilmektedir. Akut piyelonefrit sonrası fonksiyon kaybı erken saptanıp uygun bir şekilde tedavi edilirse skar gelişmeden iyileşme gösterir. Oluşan hasar takip kortikal sintigrafiler ile takip edilebilir. Akut enfeksiyon sonrası DMSA sintigrafisinde bu lezyonların kalıcı-geçici hasar ayrımını yapmak için 6 ay yeterlidir.

#### III. Endikasyonlar:

- Akut pyelonefrit teşhisinde.
- Renal skar.
- Rölatif fonksiyone renal kitle.
- Soliter veya ektopik renal doku (ör. Pelvik böbrek).
- At nalı ve psödoatnalı böbrekler.

- F. İyotlu kontrast ajanlar ile yapılan radyolojik çalışmalarda alerji olması.

#### IV. Yöntem

##### A. Hasta hazırlığı

1. Nükleer Tıp bölümüne gelmeden önceki hazırlık
  - a. Eğer hastalar sedatize edilmeyecekse testin yapılmasından önce özel bir hazırlığa gerek yoktur. Bazı yenidoğan ve küçük yaştaki çocukların uykusuz bırakılmaları ve görüntüleme öncesi beslenmeleri uyumalarını kolaylaştırmaktadır.
  - b. Sedatize edileceklere önceden hasta hazırlığı ve presedasyon değerlendirilmesi ile ilgili açıklayıcı form verilmelidir.
    - i. Sedasyon küçük ve/veya uzun süre hareketsiz duramayacak koopere olamayan çocuklarda yapılabilir.
    - ii. Yüksek çözünürlüklü pin hole kolimatör ve SPECT görüntüleme çalışma zamanını (>30 dk) uzatır ve hareket böbrek korteksinde hasarlı görüntüme neden olur.
2. Radyofarmasötik enjeksiyonu öncesi hazırlık
  - a. Yapılacak işlemler aileye ve anlayabilecek yaştaki çocuğa açıklanmalıdır.
  - b. Her basamakta işlem ile ilgili bilgi verilmesi hem güveni artırır, hem de kooperasyonu sağlayarak başarılı i.v. enjeksiyonu sağlar.

##### B. Görüntüleme öncesi edinilmesi gereken bilgiler

1. İdrar yollarına ait cerrahi, konjenital üriner anomaliler (çift toplayıcı sistem, ektopik renal doku, renal füzyon vs), idrar yolu obstrüksiyonu ve kitle varlığının sorgulanması doğru yorumlama açısından önem taşımaktadır.
2. Önceki radyografik, USG ve radyonüklid çalışmalar, yapılan DMSA sintigrafisinin doğru yorumlanmasını sağlar.

3. Alerjik reaksiyon ve sedasyona ait olası komplikasyonlar yönünden özgeçmiş bilgilerinin alınması önemlidir.

##### C. Önlemler

Tetkik bir haftalık yeni doğan döneminde yapılabilir, ancak yenidoğan döneminde tübüler fonksiyonun olgun olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca renal tübüler asidozlu hastalarda azalmış tübüler Tc-99m DMSA konsantrasyonu ve artmış idrar ekskresyonu gösterecektir (4).

##### D. Radyofarmasötik

1. i.v. olarak Tc-99m DMSA'nın enjeksiyondan 2 saat sonra verilen %40-65'i proksimal tübüler hücreler tarafından tutulur. Korteksteki doz arttıkça kortikal hasarların görüntülenmesi için çözünürlük artar.
2. 2-4 saat sonra geç görüntüleme yapılabilir. Azalmış renal fonksiyon ve klirens varlığında daha geç görüntü alınması uygundur.
3. Enjeksiyondan 24 saat sonraya kadar gecikmiş görüntüleme yapmak ileri derecede toplayıcı sistem obstrüksiyonu olan durumlarda split renal fonksiyon kantifikasyonu için gerekli olabilir.
4. DMSA ile gonadal ve mesane radyasyonu düşük olmaktadır.
5. Renal kortikal sintigrafi sırasında düşük renal fonksiyon hepatik ve bilier aktivite artışına neden olması açısından sorun oluşturmaktadır.
6. Tc-99m DMSA için verilecek en düşük doz 10 MBq (0.3 mCi) en yüksek doz ise 110 MBq (3 mCi)'dir.

##### E. Çekim Yöntemi

Her iki böbreğin yüksek çözünürlüklü paralel delikli kolimatörler ile posterior ve posterior oblik görüntüleri alınmalıdır. 128x128 veya 256x256 matrikste minimum 200,000 sayım (min 5 dakika) alınmalıdır.

1. Anterior görüntüleme rutin görüntülemeye alınmalıdır, böylece böbreklerin oransal böbrek fonksiyonu hesaplanabilir. Bu görüntüleme özellikle atnalı ve

pelvik böbrek gibi lokalizasyon anomalisi olan böbreklerde geometrik ortalama yöntemi ile daha doğru oransal fonksiyon hesaplanmasına olanak vereceği gibi görsel olarak değerlendirilmede de önem taşımaktadır, zira böbrek dokularını birleştiren band omurganın önünden daha iyi seçilebilir.

- a. Yüksek konjenital spinal hasarı olan hastalarda, kifotik fossada yerleşimli at nalı veya psödoatnalı böbrekleri olanlarda görüntüleme yüzükoyun veya yan konumda yapılmalıdır.
- b. Bu tür hastalarda posterior görüntüleme anterior görüntülemeden daha iyi sonuç verir.

SPECT görüntüleme 128x128 matrikste 360 derece rotasyon ile hasta sırtüstü pozisyonda yatarken elde edilmelidir. Çok kafalı detektörler ile görüntüleme zamanı kısalmaktadır. Ancak yine de uzun görüntüleme zamanının hareket artefaktı ve normal görüntümleri dahi patolojik okumak gibi sorunları beraberinde getireceği göz önünde bulundurulmalıdır (5).

2. Pinhole kolimatör ile görüntüleme yapmak mümkündür. Hasta yüzükoyun konumda da bulunabilir ve 150,000 sayım (minimum 10 dk) almak gerekir.

#### F. Girişimler

1. 4 yaş altında veya büyük olmakla birlikte koopere olamayan çocuklarda venöz kateter gerekli olabilir. Bu venöz yol radyofarmasötüğün enjeksiyonu yanı sıra i.v. sedasyon veya diüretik enjeksiyonunu ek bir işlem gerekmez.
2. Kortikal ajanların kullanımı, VUR veya toplayıcı sistemlerdeki tutulum nedeni ile diferensiyel renal fonksiyon yorumlamasını güçleştirir.
  - a. Toplayıcı sistemlerde tutulum olan aktivite ileri derecede dolu nörojenik mesaneden kaynaklanır ve bu durum kateterizasyon ve devamlı drenaj ile önlenir.

- b. Obstrükte bir sistem varlığında ise geç görüntüleme öncesi diüretik enjeksiyonu önerilebilir veya hasta 24 saat sonra tekrar görüntülemeye alınabilir.

#### G. İşlemden Geçirme

- Split renal fonksiyon ölçümü konusunda bir fikir birliği yoktur. Ancak;
- Renal derinlik düzeltimi kullanılabilir.
  - Ön , arka geometrik ortalama kullanılabilir
  - Zemin aktivite düzeltimi uygulanabilir.
- Split fonksiyonun minimum değeri %45'dir.

#### H. Film Basımı

Film basımı sırasında siyah-beyaz film kullanılmalıdır. Renkli filmler lezyonları olduklarından daha bariz veya daha belirsiz gösterebilir.

#### I. Yorumlama Ölçütleri

1. Medulla ve toplayıcı sistemlerde DMSA lokalizasyonu izlenmez.
2. Split fonksiyon genelde %50-50 ile %44-56'ya kadar değişkenlik gösterebilir.
3. APN tekli veya çoklu hasarlar şeklinde izlenebilir.
  - a. Renal kontür düzeninde bozulma meydana gelmeden azalmış veya tamamen radyoaktivite lokalizasyonunun kaybı şeklinde izlenir.
  - b. Tek etkilenmiş alanda hacim artışı veya multiple hasarlı diffüz büyük böbrek şeklinde izlenir.
4. Kronik bir kortikal hasarda kontraksiyonla görel olarak sert köşeler ve etkilenmiş kortekste azalmış hacim izlenir.
  - a. Skar kortikal inceltme, düzleşme, ovoid veya kama şeklinde hasar olarak izlenir.
  - b. Normal kortikal yapının gelişmesine devam etmesi ile hasar daha belirgin hale gelir.
  - c. APN'e bağlı skar hasarı enfeksiyonun şiddetine göre değişken bir süre içinde düzelebilir. Tedavi sonrası 6. ay izleme önerilir.

5. Akut ve kronik PYN veya skarlaşma kortikal sintigrafi ile ayırt edilemeyebilir.

#### J. Rapor

1. Yöntem, çalışma zamanı, ne miktarda ve hangi yolla radyofarmasötik verildiği ve önceki çalışmalar ile olan karşılaştırmalar raporda yer almalıdır.
2. Semptom ve teşhisi içeren hasta öyküsü rapora eklenebilir.
3. Kollimasyon veya SPECT ile olan görüntüleme tekniği belirtilmelidir.
4. Konum, büyüklük, fonksiyone renal dokunun morfolojisi, split renal foksiyon, kortikal hasarların sayısı, büyüklüğü ve lokalizasyonu belirtilmelidir.

#### K. Kalite Kontrolü

DMSA şişesine hava girişi olması degredasyona neden olur, renal uptake azalır, hepatik ve zemin aktivite artışına neden olur.

#### L. Hata Nedenleri

1. Sol böbreğin dalak basısına bağlı süperolateral kısmında düzleşme.
2. İnterreniküler septuma bağlı renal hilus ile parankim arasında lineer radyoaktivite tutulumundaki azalma (7).
3. Normal anatomik varyasyonlar (8) yeterli deneyimi olmayan doktorlar tarafından patolojik olarak değerlendirilebilir. Bunlar;
  - yenidoğan döneminde böbrekler üçgen görünümünde olabilir.
  - rotasyon anomalisi gösteren böbrekler silindirik görünümde olabilir.
  - transvers aks tek polde daha kısa olarak armut şeklindeki böbrek görünümüne yol açabilir.
  - genellikle üst pol daha hipoaktif görümlü olabilir.
  - Bertini kolumlarının sayısı ve görünümü patolojik yorumlamaya yol açacak şekilde farklı olabilir.
  - fetal lobulasyon izlenebilir.

#### Kaynaklar

1. Kass EJ, Fink-Bennett D, Cacciarelli AA, et al. The sensitivity of renal scintigraphy and sonography in detecting nonobstructive acute pyelonephritis. *J Urol.* 1992;148(2 Pt 2):606-8.
2. Piepsz A, Blaufox MD, Gordon I, et al. Consensus on renal cortical scintigraphy in children with urinary tract infection. *Semin Nucl Med.* 1999;29(2):160-74.
3. Risdon RA, Godley ML, Parkhouse HF, et al. Renal pathology and the 99mTc-DMSA image during the evaluation of the early pyelonephritic scar: an experimental study. *J Urol.* 1994;151(3):767-73.
4. Lonergan GJ, Pennington DJ, Morrison JC, et al. Childhood pyelonephritis: comparison of gadolinium enhanced MR imaging and renal cortical scintigraphy for diagnosis. *Radiology.* 1998;207(2):377-84.
5. Van Luyk WH, Ensing GJ, Piers DA. Low renal uptake of 99Tcm-DMSA in patients with proximal tubular dysfunction. *Eur J Nucl Med.* 1983;8(9):404-5.
6. Joseph DB, Young DW, Jordon SP. Renal cortical scintigraphy and single photon emission computerized tomography (SPECT) in the assesment of renal defects in children. *J Urol.* 1990;144(2 Pt 2):595-7.
7. Rossleigh MA. The interrenicular septum. A normal anatomical variant seen on DMSA SPECT. *Clin Nucl Med.* 1994;19(11):953-5.
8. Pusuwan P, Reyes L, Gordon I. Normal appearances of technetium-99m dimercaptusuccinic acid in children on planar imaging. *Eur J Nucl Med.* 1999;26(5):483-8.