

Ürolojik ve Nefrolojik Problemleri Olan Çocuklarda MAG3 Kitinin DTPA Kitine Göre Avantajı

Emine OKUMUŞ*, Mehmet ERDOĞAN

Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Konya -TÜRKİYE

e-mail: e_okumus42@hotmail.com

Öz: Böbrek sintigrafisi böbrek fonksiyonu hakkında bilgi veren bir tıp yöntemidir. Üriner sistem bozukluklarının organ kayıplarına yol açabilmesi nedeniyle sintigrafi, üroloji ve nefroloji tıp bilimlerinde önemli role sahiptir. Diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi üriner sistem bozukluklarında yaygın olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Bu çalışmada pediatrik hastalarda nefroürolojik hastalıkların tanısında ve tedavisinde MAG3 kiti ile yapılan diüretikli dinamik böbrek sintigrafisinin önemi gözden geçirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nükleer sintigrafik görüntüleme, Üriner sistem, Nefroürolojik çocuklar

Advantages of MAG3 Kit with respect to the DTPA Kit for the Children Having Urological and Nephrological Problems

Abstract Renal scintigraphy provides information about kidney function is a medical procedure. Because it can lead to urinary tract disorders loss of body scintigraphy, it has an important role in urology and nephrology medical science. It is an imaging technique commonly used diuretic dynamic renal scintigraphy in the urinary tract disorder. In this study, MAG3 kit with diuretic therapy and diagnosis of the disease in pediatric patients has been revised nephrourologic the importance of dynamic renal scintigraphy.

Keywords: Nuclear scintigraphic imaging, Urinary tract, Nephrourologic children

1. Giriş

Böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla günümüzde kullanılan pek çok radyofarmasotik vardır. Tc-99m dimerkaptosüksinik asit (DMSA), Tc-99m dietilentriaminpentaasetik asit (DTPA), Tc-99m merkaptosasetiltriğlisin (MAG3), Tc-99m glukohettonat ve I-131 ortoiyodohippürat (OIH) bu amaçla en sık kullanılan radyofarmasotik çeşitleridir. Rutin olarak böbrek görüntüleri görsel olarak değerlendirilmektedir. Görüntüleme

yapılırken kantitatif değerlerde elde edilir (Piepz ve ark., 1982).

Radyonüklid ölçümler her bir böbreğin ayrı ayrı fonksiyonlarının saptanması amacı ile seçilecek yöntemlerdir. Özellikle böbrek fonksiyonunun takibinde ve nefrektomi adayı olan hastaların takibinde büyük önem taşır. Rölatif renal fonksiyonlarının hesaplanmasında Tc-99m DTPA ve Tc-99m MAG3 yaygın olarak kullanılmaktadır (Wujanto ve ark., 1987).

1.1. Teknesyum-99m DTPA (dietilentriaminopentaasetikacid)

Klinik görüntüleme deki en önemli ajanlardan biridir. Enjekte edilen dozun %90'ı 24 saat içinde atılır. Yüksek doz enjekte edildiğinden (15-20 mCi) renal kan akımı, üreter ve mesane çok iyi görüntülenir. Direkt olarak böbrekteki kılcal damarlardan süzülür ve hiçbir geri emilime uğramaz. Renal klirensi ise 120-130 ml/dakikadır. Plazma proteinlerine bağlanma oranı %5-10 arasında değişmektedir. Glomerüler filtrasyon (böbrekten kanın süzülmesi) ölçümlerinde plazma proteinlerine bağlanma oranı dikkate alınarak gerekli düzeltme yapılmalıdır. Renal klirensi böbrek akım hızından etkilenmez. Radyofarmasotik ajan böbrek tutulumu değişikliğe uğradığından hazırlandıktan 6 saat içinde kullanılmalıdır (Bülbül, 2006).

1.2. Teknesyum-99m MAG3 (merkaptasetiltriğlisin)

Proteine yüksek oranda bağlanmasından dolayı plazmadan düşük oranda temizlenir. Kan akımının izlenmesi için uygundur. Ekstraksiyon fraksiyonu (ajanın böbreklerden her geçişinde ekskrete edilen yüzdesi) %40-50'dir. Renal klirens (temizlenme) ise 300-400 ml/dakikadır. Plazma proteinlerine bağlanma oranı % 66-90 arasında değişmektedir. Plazma proteinlerine yüksek oranda bağlandığından sadece % 2'si glomerüler filtrasyona

(böbrekten süzülme) uğrar ve % 98'i idrar oluşumuyla idrara geçer. Renal klirensin yüksek olması nedeni ile görüntü kalitesi Tc-99m DTPA'ya göre daha iyidir. Tc-99m MAG3 hızlıca kandan temizlenir (Wujanto ve ark., 1987).

2. Materyal ve Metot

2.1. Dinamik Böbrek Sintigrafisi

Dinamik böbrek sintigrafisi uzun yıllardır üriner sistem bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Böbrek fonksiyonu ve toplayıcı sistemler hakkında bilgi veren bir nükleer tıp yöntemidir. Tek başına kullanıldığı gibi çeşitli böbrek hastalıklarının tanısında diüretik veya kaptopril ile birlikte kullanılmaktadır (Ergün ve ark., 2001).

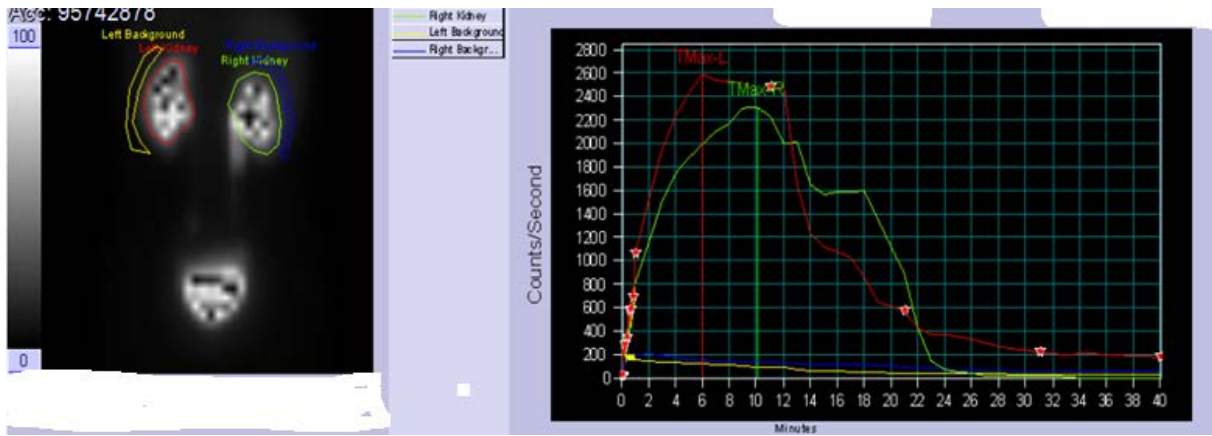
Dinamik böbrek sintigrafisinde, radyoaktif madde olan Teknesyum 99m (Tc-99m) ile farmasotik ajan MAG3 (Merkaptoasetiltriğlisin) ve DTPA (Dietilentriaminopentaasetikacid) işaretlenir. Oluşan radyofarmasotikler Tc-99m MAG3 ve Tc-99m DTPA damar yolu ile hastaya uygulanır. Dinamik böbrek sintigrafisi ile radyofarmasotik hastaya damar yolu ile uygulandıktan sonra kanın süzüldüğü kılcal damarlara geçişini veya idrarda birikip toplayıcı sisteme ve mesaneye geçişini izleyebildiğimiz bir görüntüleme yöntemidir (Erbaş ve ark., 2001).

Kullanılan ajanlar glomerüler ve tübüler ajanlar olarak ikiye ayrılır. Tc-99m

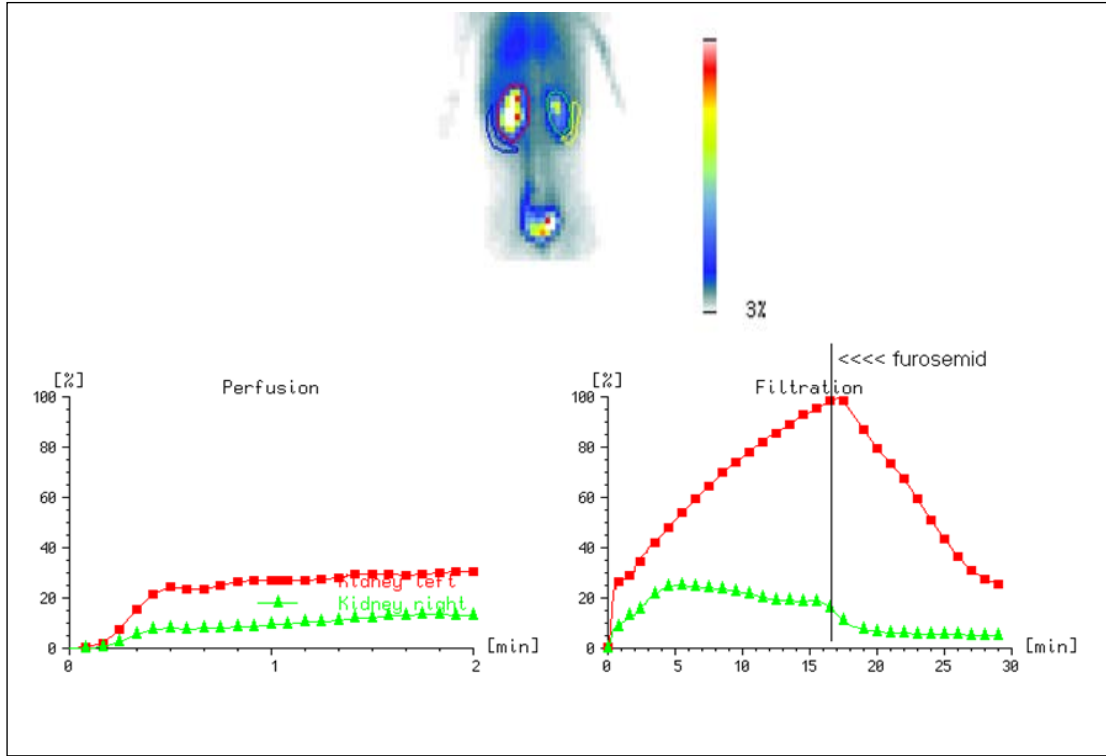
DTPA rutinde kullanılan glomerüler ajanlardır ve ideal bir perfüzyon ajanıdır. Tamamına yakını glomerüler filtrasyonla atılır ve tübüler sekresyonu ve reabsorpsiyonu yoktur. Bu nedenle dinamik böbrek sintigrafisi ile birlikte glomerüler filtrasyon hızının ölçümünde kullanılır. Günümüzde en yaygın kullanılan tübüler ajan Tc-99m MAG3'dür. Tc-99m MAG3'ün tamamı tübüler sistemle böbreklerden atılır (Erbaş ve ark., 2001).

2.2. Görüntü Analizi ve Değerlendirme

Elde edilen görüntüler ve renogram eğrisi, Şekil 1 ve Şekil 2'de görüldüğü gibi önce görsel ve ardından sayısal olarak değerlendirilir. Görsel değerlendirmede; radyoaktif maddenin aortu izleyerek böbreklere ulaşması, böbrekler içinde dağılımı ve maksimum aktiviteye ulaşması, parankimden boşalması, üreterler (idrar borusu) ve mesanenin görünümü birbirleri ile karşılaştırılarak ve bilinen normal olgularla karşılaştırılarak değerlendirilir (Şekil 1 ve Şekil 2) (Erbaş ve ark., 2001; Sfakianakis ve ark., 1992).



Şekil 1. Diüretikli Tc-99m-MAG3 sintigrafisi yapılan hastada renogram görüntüleri



Şekil 2. Diüretikli Tc-99m-DTPA sintigrafisi yapılan hasta renogram görüntüleri

2.3. Diüretik (idrar söktürücü)

Uygulaması

Diüretikli böbrek sintigrafisi intrapelvik basıncın ölçülmesi prensibine dayanan bir yöntemdir. Böbreğin fonksiyonel durumu ve drenaj fonksiyonu diüretikli böbrek sintigrafisi ile görsel ve sayısal değerlendirilebilmektedir. Üriner sistem bozuklukları, idrar akımının herhangi bir nedenle engellenmesi sonucu ortaya çıkar. Üriner sistemin dilatasyonuna neden olan pek çok etken bulunmakta olup, dilatasyonun her zaman obstrüktif bir nedene bağlı olmadığı, böbrek fonksiyonunun ve kişinin genel sağlığının bundan etkilenmediği bilinmektedir. Obstrüksiyonlar tedavi edilmediği takdirde

hidronefroza yada böbrek fonksiyon kaybına yol açabilir. Bu nedenle teşhis ve tedavi önemlidir (Torun ve ark., 2011).

Diüretik dinamik böbrek sintigrafisinde furosemid etken maddeli ilaç kabul görmüş tek diüretiktir. Diüretik dozu 1 yaşından küçük çocuklarda 1 mg/kg, 1-16 yaş arasında 0,5 mg/kg, ve erişkinde 40 mg'dır. Normal fonksiyonlu böbrekte, diüretiğin etkisi damar yoluyla alındıktan 1-2 dakika sonra başlar maksimum etkisi 15-18 dakika sonra ortaya çıkar. Furosemid idrar akım hızını arttırır. Dolayısıyla diüretik uygulaması ile üst toplayıcı sistemden radyoaktif maddenin temizlenme hızına ve radyofarmasotiğin mesaneye geçip geçmediğine bakılır. Böbrekte herhangi bir

sorun yoksa radyofarmasotik madde hemen temizlenir varsa drenaj gecikir (Torun ve ark., 2011)

Diüretik uygulamasını 3 farklı protokolü mevcuttur.

(1)- F+20; Diüretik radyoaktif madde enjeksiyonunu takiben 20. dakikada uygulanır.

(2)- F-0; Diüretik radyoaktif madde enjeksiyonu ile birlikte uygulanır.

(3)- F-15; Diüretik radyoaktif madde enjeksiyonundan 15 dakika önce uygulanır.

Diüretik ilacın değerlendirilmesi en iyi (1) ile ifade edilen F+20 (Radyoaktif madde enjeksiyonunu takiben 20. dakikada yapılan diüretik) protokolüdür. (1), (2) ve (3) ile tanımlanan diüretik uygulamalarından biri hasta için yapıldıktan sonra elde edilen görüntülerde idrarın boşalması değerlendirilir. Diüretik uygulamasında hastanın yaşı, böbrek maturasyonu, hidrasyon düzeyi, böbrek fonksiyon düzeyi, mesane doluluğu, diüretik uygulama zamanı, yerçekimi etkisi, böbrek ve zemin aktivite üzerine çizilen ilgi alanları seçimi, böbrek pelvis volümü ve elastikiyeti etkilidir, Tmax (maksimum aktivite zamanı), T1/2 (yarı ömür) bu faktörlerden etkilenmektedir. (Torun ve ark., 2011)

2.4. Dinamik Böbrek Sintigrafisi ile Tespit Edilen Klinik Endikasyonlar

Dinamik böbrek sintigrafisinin mutlak katkı sağladığı birçok klinik endikasyon

bulunmaktadır. Bu endikasyonlardan bazıları böbrek patolojilerinde veya böbrek fonksiyonlarının etkilendiği sistemik hastalıklarda böbrek fonksiyonunun değerlendirilmesi ve takibi, idrar drenaj bozukluğunun düzeyinin tespiti, tedavi öncesi ve sonrasında tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi, böbrek travması ve zarar görmüş bubreğin fonksiyonlarının değerlendirilmesi, renal transplant hastalarında alıcı ve vericinin transplantasyon öncesinde ve sonrasında böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi, küçük pelvis ve idrar yollarının tümoral infiltrasyonuna bağlı üriner drenaj bozukluğu ve reflü nefropati tanıları bu klinik endikasyonlardan bazılarıdır(Torun ve ark., 2011).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

MAG3, Teknesyum-99m'nin fiziksel özellikleri ile beraber radyoiodla etkilenmiş iodin içeren bileşiğinde (ortoiyodohippürat (OIH)) biyolojik özelliklerini taşıyan ve son yıllarda rutin kullanımı giderek artan oranlarda kullanılan radyofarmasotik bir maddedir. Plazmada %90'dan fazlası proteine zayıf olarak bağlanır ve bu da çok az miktarda glomerüler filtrasyona (böbrekten süzülme) uğramasına yol açar. İntravenöz uygulamasını takiben yaklaşık %50'si proksimal tübüllerde ekstrakte edilir. MAG3'te ekstraksiyon fraksiyonu (ajanın böbreklerden her geçişinde ekskrete edilen

yüzdesi) DTPA'dan 2-3 kat fazla olması nedeniyle, böbrek fonksiyonlarının bozuk olması durumunda görüntü kalitesi DTPA'dan daha az etkilenir. Böbrek fonksiyonları bozuk olanlarda, küçük süt çocuklarının renografisinde ve transplante böbrek fonksiyon değerlendirilmesinde ön planda tercih edilmesi gerekmektedir (Öktem, 2005).

Süt çocuğu veya küçük çocukların, eğer kooperasyon kurulamıyorsa sedatize (uyutulmaları) gerekebilir. Her yaşta çekim yapılabilir, fakat 1 aydan küçük yeni doğan bebeklerin böbrekleri tam gelişmemiş olduğundan çekimin en azından 2 aylık oluncaya kadar ertelenmesi uygun olur. Yaşamın ilk 30 gününde diüretikli renografi mutlak gerekiyorsa MAG3 tercih edilmelidir. Yeni doğan dışında yaşı dört aydan küçük bebeklerde yapılan renografide de yüksek oranda proteinlere bağlanabilen Tc-99m MAG3 kullanılması önerilmektedir. Tc-99m MAG3 ekstravasküler alana daha az dağılması ve böbrek tarafından daha fazla

atılması ile Tc-99m DTPA'dan daha iyi bir görüntü verir. Çekimler sırasında maksimum diüretik etki sağlanır ve olası bir tıkanıklığın daha iyi değerlendirilmesi sağlanabilir. Kortikal transit faz olarak da bilinen ikinci faz, radyofarmasotik maddenin injeksiyonundan ve kalikslerde aktivitenin ilk görülmesinden sonra 60 saniye içinde olur. Bu faz sırasında Tc-99m MAG3, DTPA ve I123-OIH renal tübüler içinde lokalize olur. MAG3 ile yapılan çekimlerde ortalama bu interval 1-2 dakika, DTPA ile yapılanda ise 2-3 dakikadır (Öktem, 2005).

Kreatinin kas metabolizmasının ürünü olup, idrar yoluyla böbreklerden tamamen ve hiçbir değişime uğramadan atılır. Şayet böbrek işlevlerinde bozukluk varsa bu atılım yavaşlar ve kandaki kreatinin oranı yükselmeye başlar. Böbrek yetmezliği teşhisinde etkin bir testtir ancak böbrek hasarının seviyesini net olarak belli edemez. Kreatinin düzeyi yüksek olan hastalarda da Tc-99m MAG3 tercih edilmelidir (Ergün ve ark., 2001).

Kaynaklar

- Bülbül M (2006). Üst üriner sistem obstrüksiyonlarında perkütan nefrostomi öncesi ve sonrası biyokimyasal verilerin böbrek sintigrafi verileri ile fonksiyonel rezerv açısından karşılaştırılması, *Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim Araştırma Hastanesi*, İstanbul.
- Erbaş B, Sayman H, Alan N, Dirlik A, Ergün E, Güngör F, Kabasakal L, Kıratlı P, Özcan Z, Özmen Ö, Türkmen C (2001). Dinamik böbrek sintigrafisi kılavuzu, *Turk J Nucl Med* 10, 85–91.
- Ergün E, Erbaş B, Alan N, Dirlik A, Güngör F, Kabasakal L, Kıratlı P, Özcan Z, Özmen Ö, Sayman H, Türkmen C (2001). Kaptoprilli böbrek sintigrafisi, *Turk J Nucl Med* 42, 91–95.
- Öktem F (2005). Çocuk üroloji ve nefrolojide nükleer görüntüleme teknikleri, *Tıp Araştırmaları Dergisi* 3(2), 33–38.
- Piepz A, Ham HR, Erbsmann F, Hall M, Diffey BL, Goggin MJ, Hall FM, Miller JA, Lumbroso J, Di Paola R, Bazin JP, Di Paola M, Fries D (1982). A co-operative study on the clinical value of dynamic renal scanning with deconvolution analysis, *Br J Radiol* 55, 419–433.
- Sfakianakis GN, Vonorta K, Zilleruelo G, Jaffe D, Georgiou M (1992). Scintigraphy in acquired renal disorders, *Nuclear Medicine Annual* 157–224.
- Torun N, Üstün F, Altun GD (2011). Dinamik ve diüretikli böbrek sintigrafisi, *Türk Üroloji Seminerleri* 2, 96–103.
- Wujanto R, Lawson RS, Prescott MC, Testa HJ (1987). The importance of using anterior and posterior views in the calculation of differential renal function using Tc-99m DMSA, *Br J Radiol* 60, 869–872.