

Perkutanöz Nefrolitotomide Parankim Kalınlığının BT ve Tc-99m DMSA Sintigrafisi ile Karşılaştırılması

The Comprassion of Parenchymal Thickness with CT and DMSA Scintigraphy in Percutaneous Nephrolithotomy

Füsun AYDOĞAN¹, M. Murat Rifaioğlu², Erhan Yengil³, Nesrin Atçıl⁴, Onur Demirbaş².

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Hatay

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Üroloji Anabilim Dalı, Hatay

³Mustafa Kemal Üniversitesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Hatay

⁴Mustafa Kemal Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Hatay

Yazışma adresi: Füsun AYDOĞAN, Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp A.D. Tlf: 0 505 6579710, E-mail: drfusunay@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 11.09.2013

Kabul tarihi / Accepted: 29.10.2013

Özet

Amaç: Perkutanöz nefrolitotomi (PNL) büyük ve komplike renal callus tedavisinde kullanılan cerrahi yöntemlerdendir. Hemoraji PNL'nin en önemli komplikasyonlarından biri olarak bildirilmektedir. Gelişen hemorajinin böbrek parankim kalınlığı ile ilişkili olabileceğini bildiren yayınlar bulunmaktadır. Çalışmamızın amacı PNL öncesi bilgisayarlı tomografi (BT) ve Tc-99m DMSA ile ölçülen böbrek boyutları ve parankim kalınlıklarının karşılaştırılması ve aralarında korelasyon olup olmadığının saptanmasıdır.

Metaryal ve metod: Çalışmaya PNL öncesi abdomen tomografileri ve Tc-99m DMSA ile renal kortikal sintigrafileri çekilmiş 16 hasta dahil edildi. Hastaların böbrek boyutları, üst, orta ve alt pollerden böbrek parankim kalınlıkları ile ortalama parankim kalınlıkları hesaplandı.

Bulgular: Ortalama parankim kalınlığı BT'de sağ böbrek için 18.68 ± 5.41 mm, sol böbrek için 17.62 ± 4.55 mm olarak hesaplandı. DMSA sintigrafisinde ise ortalama parankim kalınlığı sağ böbrek için $15,27 \pm 3.30$ mm, sol böbrek için 16.27 ± 3.89 mm olarak hesaplandı. Ortalama böbrek boyutları BT'de sağ için $99.49 \pm 18.92 \times 46.53 \pm 12$ mm, sol için $95.40 \pm 11.91 \times 45.58 \pm 11.23$ mm olarak hesaplanırken, sintigrafide sağ için $106.66 \pm 18.48 \times 47.36 \pm 11.52$ mm, sol için $104.37 \pm 18.28 \times 46.26 \pm 12.94$ mm olarak hesaplandı. Sonuçta DMSA sintigrafisi ile BT'den ölçülen parankim kalınlığı ve böbrek boyut ölçümleri arasında anlamlı korelasyon görüldü ($p < 0.05$).

Sonuç: Gelişen teknoloji ile birlikte PNL'nin güvenilirliği ve etkinliği son iki dekatta artmıştır. Operasyon öncesinde böbrek parankimini değerlendirmede kullanılan BT ve DMSA sonuçları arasındaki anlamlı korelasyon sebebi ile DMSA sintigrafisi raporlarında böbrek boyut ve ortalama parankim kalınlığının da verilebileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Böbrek, Tc-99m DMSA, Bilgisayarlı tomografi.

Abstract

Background: Percutaneous nephrolithotomy (PNL) is one of the surgical methods used in the treatment of large and complex renal callus. Hemorrhage has been reported as one of the major complications of PNL. There are publications reporting that composed hemorrhage may be associated with renal parenchymal thickness. The aim of this study is to compare the sizes and parenchymal thickness of kidneys measured by computed tomography (CT) and Tc-99m DMSA scintigraphy before PNL and determine whether there is a

correlation between them.

Methods: Sixteen patients who performed abdominal CT scan and Tc-99m DMSA renal cortical scintigraphy before PNL, were included to study. The patients' kidney sizes, parenchymal thicknesses from upper, middle and lower poles and mean parenchymal thicknesses were calculated.

Results: The mean parenchymal thickness was calculated as 18.68 ± 5.41 mm for right kidney and 17.62 ± 4.55 mm for left kidney on CT scan. On DMSA scintigraphy, the mean parenchymal thickness was calculated as 15.27 ± 3.30 mm for right kidney and 16.27 ± 3.89 mm for left kidney. While the mean kidney sizes were calculated as $99.49 \pm 18.92 \times 46.53 \pm 12$ mm for right and $95.40 \pm 11.91 \times 45.58 \pm 11.23$ in left on CT scan, they were calculated as $106.66 \pm 18.48 \times 47.36 \pm 11.52$ mm for right and $104.37 \pm 18.28 \times 46.26 \pm 12.94$ for left on scintigraphy. As a result, a significant correlation was seen between parenchymal thicknesses and kidney sizes measured by DMSA scintigraphy and CT scan ($p < 0.05$).

Conclusion: Safety and efficacy of PNL has increased in the last two decades with the advancing technology. Because of the significant correlation between CT scan and DMSA scintigraphy results which are used to evaluate the renal parenchyma before operation, we suggest that size and mean parenchymal thickness of kidneys can be given in DMSA scintigraphy reports.

Key Words: Kidney, Tc-99m DMSA, Computed tomography.

Giriş

Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte perkütan nefrolitotomi (PNL) minimal invaziv bir yöntem olarak staghorn taşlarının da içerisinde olduğu böbrek taşlarının tedavisinde açık cerrahiye tercih edilen bir metod haline almıştır(1). PNL'nin en ciddi komplikasyonlardan birisi ameliyat esnasında veya ameliyat sonrasında geç dönemde görülebilen kanamadır. Kanamadan sorumlu olabilecek etkenler arasında operasyon süresi, taşın büyüklüğü gibi etkenlerin yanı sıra parankim kalınlığının fazla olması sorumlu tutulmaktadır. (2,3). Preoperatif dönemde böbrek boyut ve parankim ölçümünde sıklıkla US, BT gibi görüntüleme modalitelerinden faydaniılmaktadır.

DMSA sintigrafisi fizyolojik fonksiyonları bozmadan böbreklerin anatomik ve fonksiyonel yapısı hakkında bilgi veren ayrıca kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmesinde kullanılan sensitiv ve noninvaziv görüntüleme yöntemidir. ^{99m}Tc -DMSA sintigrafisi renal boyut ölçümündede kullanılabilir ancak bu özelliği

daha az kullanılmaktadır(4).

Çalışmamızın amacı PNL hastalarında preoperatif dönemde renal boyut ve parankim ölçümünde kullanılan BT sonuçları ile DMSA sintigrafisinde elde edilen kantitatif değerleri karşılaştırmak ve aralarında korelasyon olup olmadığını araştırmaktır.

Materyal ve Metod

Perkutan nefrolitotomi yapılan operasyon öncesi değerlendirme için BT ve Tc-99m DMSA sintigrafileri çekilen yaş ortalaması 42,8 olan (18-67 yaş aralığında) 8 erkek, 8 kadın toplam 16 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Renal ektopi ve diğer üriner anomalisi olanlar, soliter böbrekli hastalar, daha önceden operasyon hikayesi bulunanlar çalışma dışında bırakıldı. DMSA ve CT görüntülerinden kantitatif hesaplamalar yapıldı.

Sintigrafik Görüntüleme ve Değerlendirme :

Tc-99m DMSA (Mon-DMSA Eczacıbaşı/Monrol) intravöz olarak verildikten 3 saat sonra gama kamerada (Symbia S, Simens Healthcare) düşük enerjili yüksek rezolüsyonlu kolimatör ile anterior, posterior, sağ posterior oblik ve sol posterior oblik görüntüleri elde edildi. Kantitatif hesaplamalar

posterior görüntüler kullanılarak yapıldı. Renal uzunluk ölçümü üst pol ve alt pol en uç noktalarından manuel olarak çizildi ve her iki nokta arasındaki uzunluk milimetre cinsinden otomatik olarak hesaplandı (4, Resim 1). Ayrıca böbrekler üç pole ayrıldı. Her polün parankim kalınlıkları en kalın yerinden ayrı ayrı ölçüldü (5, Resim 2).

Tomografik Görüntüleme ve Değerlendirme:

120 kilovolt (kV), 200 miliamper saniye (mAs) ve 5 mm kesit kalınlığı protokolü ile multi-dedektör bilgisayarlı tomografi cihazı (Toshiba Aquilon 64) kullanılarak kontrastsız abdominal BT çekildi. Koronal kesitler kullanılarak böbrek kraniokaudal boyutu ölçüldü (fig 3). Ayrıca böbrekler üç pole ayrıldı. Her polün parankim kalınlıkları en kalın yerinden ayrı ayrı ölçüldü (5, Resim 2).

Elde edilen veriler SPSS13.0 programı kullanılarak değerlendirildi. Spearman Korelasyon katsayısı ile değişkenler arasındaki ilişkiler incelendi. Tüm istatistiksel veriler için $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

Sonuçlar

Böbrek parankim kalınlıkları BT ölçümünde sağ böbrekte üst, orta ve alt polde sırasıyla 20.46 ± 7.88 , 15.096 ± 3.11 , 19.63 ± 7.29 mm, sol böbrekte üst, orta ve alt polde sırasıyla 17.59 ± 5.96 , 17.95 ± 6.25 , 17.31 ± 4.82 mm olarak hesaplandı.

Ortalama parankim kalınlıkları sağ böbrek 18.68 ± 5.41 mm, sol böbrekte 17.62 ± 4.55 mm hesaplandı.

DMSA sintigrafisinde ise sağ böbrek üst, orta ve alt polde sırasıyla 16.42 ± 4.21 , 14.93 ± 4.06 , 14.45 ± 4.15 mm sol böbrek üst, orta ve alt polde sırasıyla 15.39 ± 4.10 , 19.02 ± 6.90 , 14.41 ± 3.46 mm hesaplandı.

Ortalama parankim kalınlıkları sağ böbrek 15.27 ± 3.30 mm, sol böbrekte 16.27 ± 3.89 mm olarak hesaplandı.

Böbrek boyutları BT'de sağ böbrek $99.49 \pm 18.92 \times 46.53 \pm 12$ mm, sol böbrekte $95.40 \pm 11.91 \times 45.58 \pm 11.23$ mm, DMSA'da sağ böbrek $106.66 \pm 18.48 \times 47.36 \pm 11.52$ mm, sol böbrek $104.37 \pm 18.28 \times 46.26 \pm 12.94$ mm olarak hesaplandı.

Sonuçta DMSA sintigrafisi ile BT'den ölçülen parankim kalınlığı ve böbrek boyut ölçümleri arasında anlamlı korelasyon görüldü ($p < 0.05$).

Tartışma

PNL invaziv bir prosedür olup, farklı çalışmalarda komplikasyon oranı %3 to %18 olarak bildirilmektedir (6). Cerrahi açıdan en ciddi komplikasyonu ise renal hemorajidir. Renal hemorajiden sorumlu etkenler arasında operasyon süresi, taşın büyüklüğü gibi etkenlerin yanı sıra parankim kalınlığının etkisinin olduğu bildirilmektedir (2,3). El-Nahas ve ark. göre artmış böbrek parankiminin ve artmış böbrek boyutunun böbreğe girişte (puncture) ve dilatasyonda vasküler kan akımının ve renal dokuda oluşabilecek daha fazla hasardan dolayı kanama ihtimalini arttırabileceğini belirtmektedirler (7).

Böbrek parankim ve boyut ölçümünde günümüzde US ve BT gibi görüntüleme modalitelerinden faydalanılmaktadır.

US kolay uygulanabilir, basit ve radyasyon maruziyeti olmamasına rağmen hasta uyumu gerektirmesi, değerlendiren hekime bağımlı olması, intraobserver ve interobserver varyasyonlar sebebiyle standardizasyon sağlanamaması en önemli kısıtlamasıdır (8). Sargent ve Wilson yaptıkları çalışmada normal böbrek uzunluklarını değerlendirmede her iki araştırmacı arasında 0.21 ile 4.81 mm, anormal böbreklerin ölçümünde ise 1.83 ile 6.58 mm değişiklik gösterdiğini, Carrico et al. ise iki radyolog ölçümleri arasında 3.1 to 3.6 mm değişiklik olabileceğini bildirmişlerdir (9,10).

BT üç boyutlu değerlendirme imkanı sunması ve anatomik olarak daha ayrıntılı incelemeye izin vermesi sebebi ile US'a göre daha sensitiv ve spesifik

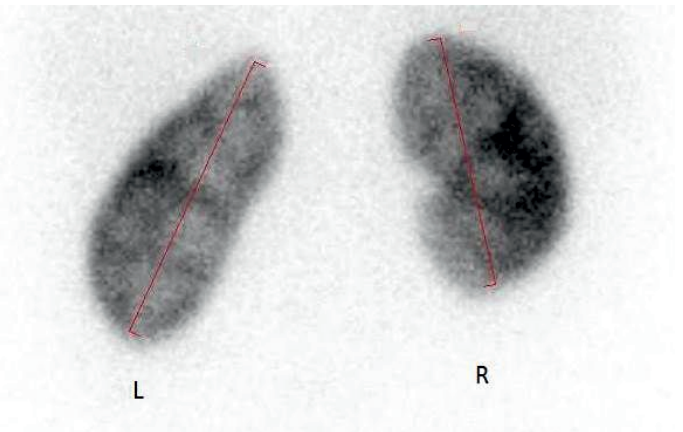
bir değerlendirme yöntemidir(11). Bununla birlikte BT'nin en önemli limitasyonları ise kontrast madde allerjisi ve maruz kalınan yüksek radyasyon dozudur. Özellikle çocuklarda bu sebeble kullanımı daha kısıtlıdır (12). Abdominal BT'de ortalama radyasyon dozu 5 mSv kadar olup, bunun eşdeğeri 250 akciğer X-ray röntgenogramıdır. Yapılacak teknik düzeltmeler ile BT'deki radyasyon maruziyeti 0.5–3.5 mSv kadar çekilmiş ve buna düşük doz BT adı verilmiştir(13).

Renal fonksiyonların kantitatif olarak ölçülmesini sağlayan radyoizotop görüntülemelerin en önemli avantajları standardize protokollerinin bulunmasıdır(14). Bu amaçla yaygın olarak kullanılan radyofarmasötiklerden biri Tc-99m DMSA'dır. Tc 99m DMSA renal parankimde birikerek parankimin fonksiyonel kısmını gösterir. Yüksek rezolüsyonlu görüntülerde korteksin medulladan belirgin olarak ayrıldığı görülür. Tc 99m DMSA sintigrafisi renal hasarın derecesinin tespiti, düzelmenin takibi ve rezidüel renal hasarın değerlendirilmesi ve genitoüriner sistem anomalilerinin değerlendirilmesinde faydalıdır (4). Ayrıca kullanılan radyofarmasötüğün allerjik reaksiyonlara yol açma ihtimali çok düşüktür ve kreatinin yüksekliği olan hastalarda bile güvenle kullanılabilir. Hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu BT'ye göre çok daha düşüktür. Bizde çalışmamızda renal boyut ölçümü ve parankim değerlendirmesinde radyofarmasötik olarak Tc-99m DMSA kullandık.

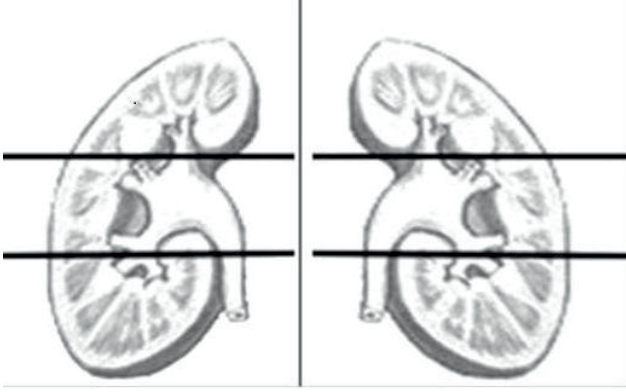
99mTc-DMSA sintigrafisi renal boyut ölçümünde kullanılabilir ancak bu özelliği daha az kullanılmaktadır(4). Hayvan modellerinde DMSA planar görüntüleme ile boyut ölçümünde gerçek renal uzunluktan daha fazla ölçüldüğü görülmüştür. Wallin ve ark. domuzlarda Tc-99m DMSA ile yaptıkları ölçümlerde ,eksiye edilen böbreklerle

kıyaslandığında in vivo ölçümlerin % 1,7 daha fazla olduğunu, Rossleigh ve ark ise . patolojik böbreklerde %6 kadar daha fazla ölçülebileceğini bildirmektedirler(15,16). Böbrek fantomları ile yapılan çalışmada sintigrafik uzunluğun %5 daha fazla olabileceği belirtilmektedir(15). Aksine hayvan modelleri ile yapılan US ölçümlerde ise renal uzunluğun %22'ye kadar daha az ölçülebileceği belirtilmektedir (16,17). Normal popülasyonda geniş serili yapılan çalışmalar ışığında Tc-99m DMSA'nın parankimi vizüel değerlendirmesinin yanı sıra kalınlığının ölçümü yapılabileceğini ve böbrek boyut değerlendirmede kullanılabilceği gösterilmiştir. (18). Bizim çalışmamızda da böbrek boyut ölçümleri ve parankim ölçümlerinde BT ile Tc-99m DMSA sintigrafisi arasında çok yüksek düzeyde korelasyon olduğu görüldü ($p < 0.05$).

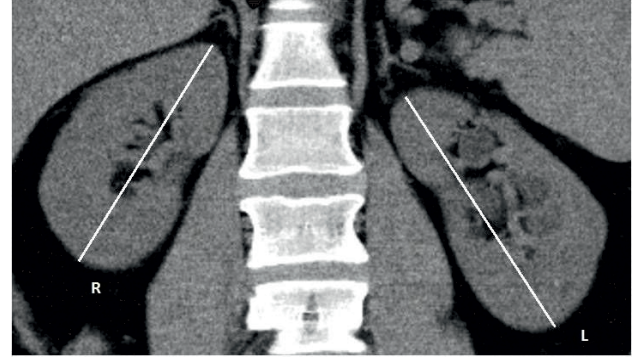
Sonuç olarak Tc-99m DMSA sintigrafisinin diğer görüntüleme modalitelerine olan avantajlarının yanı sıra kolay uygulanabilir ve noninvaziv olması sebebi ile böbrek patolojilerinin değerlendirilmesine ek olarak böbrek boyut ve parankim kalınlığı değerlerinin ölçülmesinin klinisyenlere operasyon öncesinde ve tedavi takibinde yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.



Resim 1: DMSA sintigrafisinde böbrek boyutunun ölçümü



Resim 2: Böbrek üst, orta ve alt pol ayrımının şematik olarak gösterilmesi.



Resim 3: Tomografik olarak böbrek boyut ölçümü.

Yazarlarla ilgili bildirilmesi gereken konular (Conflict of interest statement) : Yok (None)

Kaynaklar

- 1) Chatham JR, Dykes TE, Kennon WG, Schwartz BF. Effect of percutaneous nephrolithotomy on differential renal function as measured by mercaptoacetyl triglycine nuclear renography. *Urology*. 2002; 59(4):522-5
- 2) Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol*. 2004; 18(8): 715-22.
- 3) Kaplon DM, Lasser MS, Sigman M, Haleblan GE, Pareek G. Renal parenchyma thickness: a rapid estimation of renal function on computed tomography. *Int Braz J Urol*. 2009;35(1):3-8.
- 4) Lin E, Connolly LP, Zurakowski D, DiCanzio J, Drubach L, Mitchell K, Tetrault T, Laffin SP, Treves ST. Reproducibility of renal length measurements with ^{99m}Tc-DMSA SPECT. *J Nucl Med*. 2000;41(10):1632-5.
- 5) Demirtaş A, Caniklioğlu M, Kula M, Sofikerim M, Akınsal EC, Ergül MA, Baydılli N, Ekemekçioğlu O. Assessment of the effects of access count in percutaneous nephrolithotomy on renal functions by technetium-99m-dimercaptosuccinic Acid scintigraphy. *ISRN Urol*. 2013;8(5):83-91.
- 6) Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AJR Am J Roentgenol*. 1987; 148(1): 177-80.
- 7) El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I et al. Postpercutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol*. 2007; 177(2): 576-9.
- 8) Rice HE, Frush DP, Farmer D et al Review of radiation risks from computed tomography: essentials for the pediatric surgeon. *J Pediatr Surg* 2007; 42(4):603-7.
- 9) Sargent MA, Wilson BPM. Observer variability in the sonographic measurement of renal length in childhood. *Clin Radiol*. 1992;46(5):344-7.
- 10) Carrico CWT, Zerlin JM. Sonographic measurement of renal length in children: does the position of the patient matter? *Pediatr Radiol*. 1996;26(8):553-5.
- 11) Dhar M, Denstedt JD. Imaging in diagnosis, treatment, and follow-up of stone patients. *Adv Chronic Kidney Dis* 2009; 16(1):39-47
- 12) Brenner D, Elliston C, Hall E et al. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol* 2001 ;176(2):289-96
- 13) Turk C, Knoll T, Petrik A et al. EAU guidelines on urolithiasis. *Eur Assoc Urol* 2013:1-100
- 14) Ng CF, Chan LW, Wong KT, Cheng CW, Yu SC, Wong WS. Prediction of differential creatinine clearance in chronically obstructed kidneys by non-contrast helical computerized tomography. *Int Braz J Urol*. 2004;30(2):102-7.
- 15) Wallin L, Thorne J, Bajc M. Kidney size estimation in piglets using dimercaptosuccinic acid (DMSA) scintigraphy. *Clin Physiol*. 1997;17(6):591-7.
- 16) Rossleigh MA, Farnsworth RH, Leighton DM, Yong JLC, Rose M, Christian CL. Technetium-99m dimercaptosuccinic acid scintigraphy studies of renal cortical scarring and renal length. *J Nucl Med*. 1998;39(7):1280-85.
- 17) Ferrer FA, McKenna PH, Bauer MB, Miller SF. Accuracy of renal ultrasound for predicting actual renal size. *J Urol*. 1997;157(6):2278-81.
- 18) Cao X, Zurakowski D, Diamond DA, Treves ST. Automatic measurement of renal volume in children using ^{99m}Tc dimercaptosuccinic acid SPECT: normal ranges with body weight. *Clin Nucl Med*. 2012;37(4):356-61.