



Standart ve Tüpsüz Perkütan Nefrolitotomi Yapılan Hastaların Böbreklerinde Rezistif İndekslerinin Karşılaştırılması

Comparsion between Tubeless and Standard Nephrolithotomy of Renal Resistive Index in Kidneys of Patients

Yiğit Akın¹, Işıl Başara², Hakan Gülmez³, Selçuk Yücel⁴, Aliseydi Bozkurt¹, Barış Nuhoğlu¹

¹Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye

²Harpur Devlet Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Elazığ, Türkiye

³Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

⁴Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

ÖZET

Amaç: Böbrek taşı tanısıyla standart ve tüpsüz perkütan nefrolitotomi (PNL) uygulanan hastalarda, opere edilen böbrek parankim hasarı ve vasküler dirençlerin renal renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: PNL yapılan hastalar 2009-2011 yılları arasında değerlendirildi. Böbrek alt kaliksten sadece tek giriş yapılan ve düzenli takiplerine gelen 43 hasta değerlendirildi. Standart (n=22) ve tüpsüz (n=21) PNL yapılanlar olarak, hastalar iki gruba ayrıldı. Operasyon öncesi, sırasındaki ve sonrasındaki demografik veriler kaydedildi. Operasyon öncesi, operasyon sonrası erken dönemde ve operasyon sonrası orta dönemli takiplerde RDUS ile böbrek rezistif indeksleri (RI), parankim kalınlıkları ve ekojeniteleri değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde, anlamlı p değeri p<0,05 olarak kabul edildi.

Bulgular: Ortalama yaş 47,18±1,3 yıl, ortalama takip süresi 10,71±1,2 ay olarak saptandı. İki grup arasında demografik verilerde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu. Grup 1'de hastanede kalış Grup 2'ye göre yüksekti (p=0,04). Grup 2'de operasyon süresi istatistiksel anlamlı daha kısaydı (p=0,002). Operasyon sonrası erken dönemde yapılan RDUS'ta, girişim yapılan böbreklerin alt pollerinde, Grup 1'deki RI, Grup 2'den daha fazlaydı (p=0,018). Operasyon öncesi ile karşılaştırıldığında, her iki grupta erken post operatif dönemde RI ve parankim kalınlığı istatistiksel anlamlı farklıydı. Orta dönemli takiplerde, Grup 1 ve Grup 2'de girişim yapılan böbreklerin alt pollerinde, operasyon öncesi ile karşılaştırıldığında, RI'de istatistiksel anlamlı olmayan yükseklik, parankim kalınlığında istatistiksel anlamlı azalma mevcuttu. Operasyon öncesi ve sonrası ekojenitelerin karşılaştırılmasında, istatistiksel anlamlı olmayan farklılıklar mevcuttu.

Sonuç: PNL, 2 cm'den büyük taşların tedavisinde güvenle kullanılan minimal invaziv tedavidir ve seçilmiş hastalarda, tüpsüz yapıldığında kısa hastanede kalış sağlar, kısa takip süresinde daha az böbrek hasarı oluşturur, standart PNL kadar başarılıdır. (JAREM 2013; 3: 19-23)

Anahtar Sözcükler: Böbrek hasarı, doppler ultrasonografi, nefrolithiazis, perkütan nefrolitotomi

ABSTRACT

Objective: We aimed to compare renal injury and vascular resistance between standard and tubeless percutaneous nephrolithotomy (PCNL), in patients who were operated for kidney stone, by using colored Doppler ultrasonography (CDU).

Methods: All consecutive PCNLs were evaluated between 2009 and 2011. The patients with access to the kidney provided in the lower pole and who visited our outpatient clinic regularly were enrolled in the study. Patients were divided into 2 groups; patients who had standard PCNL were included in Group 1 (n=22) and patients who had tubeless PCNL were included in Group 2 (n=21). The demographic data were collected from files of patients and were recorded. CDU was performed in all patients for evaluating resistive index (RI), parenchymal thickness and parenchymal echogenicity before operation, after operation early postoperative (after 7 days nephrostomy catheter was taken off in Group 1, 7 days from operation in Group 2) and midterm postoperative period (6 months after operation). Statistical significant p was accepted as p<0.05.

Results: Mean age was 47.18±1.3 years. There were 8 female and 14 male patients in Group 1 (n=22), 4 female and 17 male patients in Group 2 (n=21). The mean follow-up was 10.71±1.2 months. There was no statistical difference for mean age, body mass index, stone burden, serum creatine, hemoglobin, delta hemoglobin, complications, urinary culture, stone free rate between groups. Hospital stay was longer in Group 1 than Group 2 (p=0.04). Mean operation time was shorter in Group 2 than Group 1 (p=0.002). In the comparison of before and early postoperative operation, there were differences in groups for CDU, including RI, parenchymal thickness. There was an increase for RI and decrease for parenchymal thickness in midterm follow-up period when comparing RI before operation in the lower pole of the operated kidney. There was no difference in renal echogenicity in CDU in groups between before and mid-term follow-up period.

Conclusion: Recently, PCNL has been employed as a minimally invasive and safe procedure for kidney stones bigger than 2 cm. Tubeless PCNL was successful as standard PCNL, provided shorter hospital stay than standard PCNL and caused less damage to the kidney in the early follow-up period. (JAREM 2013; 3: 19-23)

Key Words: Doppler ultrasonography, nephrolithiasis, percutaneous nephrolithotomy, renal injury

GİRİŞ

Perkütan nefrolitotomi (PNL), böbrek taşlarını tedavisinde adeta yeni bir çığır açmıştır (1). Günümüzde özellikle ekstrakorporeal şok dalga (ESWL) ile tedavi edilemeyen ve/veya 2cm'den büyük taşların tedavisinde kullanılmaktadır (2). Açık cerrahiye göre düşük morbiditesi, çok daha az girişimsel olması taş hastalığının cerrahi tedavisinde hızla açık cerrahinin yerini almasını sağlamıştır. Günümüzde böbrek taş hastalığının cerrahi tedavisinde standart operasyonlardır. Standart PNL, böbreğe küçük bir giriş deliğinden girilmesini ve böbrek taşlarına ulaşıp, taşların böbrek dışına alınmasını içermektedir. İşlem sonunda kanamayı tamponne etmek, ikinci bir girişim için kolaylık sağlamak ve idrar drenajı için ise geçici bir nefrostomi kateteri konulmaktadır. Nefrostomi kateteri, hastalarda rahatsızlık oluşturabilmekte ve hatta analjezik ihtiyacını arttırıp, hastanede kalış süresini bile uzatabilmektedir. Bu nedenlerle ve gelişen teknolojiye paralel, cerrahi teknikler, endoskopik cerrahideki gelişmelerle PNL'de de modifikasyonlar yaşanmasına neden olmuştur. Bu bağlamda, ilk defa 1997'de tüpsüz PNL uygulanmaya başlamıştır (3). Daha sonraları standart ve tüpsüz PNL'nin güvenilirliği ve etkinliği ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır ve halen tartışmalar devam etmektedir (4, 5). Her ne kadar PNL minimal invaziv bir yöntem olsa da, böbrek morfolojisini etkileyebilmekte ve böbrek hasarı oluşturabilmektedir.

Bu bilgilerin ve tartışmaların doğrultusunda, böbrek taşı tanısıyla standart ve tüpsüz PNL uygulanan hastalarda, opere edilen böbrekteki parankim hasarı ve vasküler dirençlerin renal renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) ile değerlendirilmesini amaçladık. Bu çalışma bildiğimiz kadarıyla literatürde, standart ve tüpsüz PNL'nin oluşturduğu böbrek hasarını orta dönem takiplerde, RDUS ile değerlendiren ilk çalışmadır.

YÖNTEMLER

2009 Temmuz ve 2011 Nisan tarihleri arasında toplam 223 hastaya böbrek taşı tanısıyla PNL yapıldı. Operasyon öncesi tüm hastalar operasyon için onam formlarını imzaladılar.

Operasyon endikasyonu için Avrupa Üroloji Kılavuzu dikkate alındı (5, 6). Taşı 2 cm'den büyük olan, ESWL uygulanamayan hastalara PNL uygulandı. Operasyon öncesi tüm hastalara direkt üriner sistem grafisi veya ultrasonografi ile tanı konuldu. Tüm hastalara intravenöz pyelografi veya kontrastsız üriner bilgisayarlı tomografi (BT) çekildi.

İki yüz yirmi üç hastadan, hasta dosyalarında verileri tam olan, kontrollerine düzenli gelen, sadece alt pol girişi ile opere edilen toplam 43 hastanın verileri, prospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1'de standart PNL prosedürü uygulanan toplam 22 hasta, Grup 2'de tüpsüz PNL prosedürü uygulanan 21 hasta mevcuttu.

Çalışmaya, sadece alt kaliksten tek giriş yapılan hastalar dahil edildi. Operasyon öncesinde; yaş cinsiyet, böbrekteki taş yükü, Amerikan Anesteziyologları Birliği skorlaması (ASA), Vücut kitle indeksi (VKİ), idrar mikroskopisi, idrar kültürü, serum kreatin, hemoglobin, operasyon sırasında; operasyon süresi, komplikasyonlar, operasyon sonrasında; hemoglobin, kreatin, hastanede kalış süresi, rest taş olup olmadığı, operasyon öncesi ve sonrası hemoglobin farkları kaydedildi. Tüm hastalarda, operasyon öncesinde, operasyon sonrası erken dönemde (standart PNL yapı-

lanlarda nefrostomi çekildikten 1 hafta sonra, tüpsüz prosedürde operasyon sonrası 1. haftada) ve orta dönemde (6. ayda) RDUS ile opere edilen böbrek ve kontrateral böbrekler değerlendirildi. Böbrek rezistif indeksleri (RI), parankim kalınlıkları ve ekojeniteleri kaydedildi.

Çalışmamızdaki komplikasyonlar modifiye Clavien sınıflamasına göre sınıflandırıldı (6).

Daha önceden açık ve/veya endoskopik böbrek cerrahisi geçiren hastalar, böbrek yetmezliği olan hastalar, önceden pyelonefrit geçirenler, operasyon öncesinde böbreğinde renal skar saptanan hastalar, operasyonda böbreğe multipl akses gerekli hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Cerrahi prosedür

Çalışmamızdaki tüm PNL operasyonlarında, genel anestezi altında öncelikle litotomi pozisyonunda opere edilecek böbrek tarafına 6f üreter kateteri (R&D TECH INC. Massachusetts, United States) ve üretral foley sonda konuldu. Daha sonra hasta prone pozisyona alındı, floroskopi eşliğinde (Toshiba Med. System, Japan) opere edilecek böbrek alt kaliksinden 18G perkütan iğnesi (Plastimed Medikal Ürünler San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul, Türkiye) ile giriş yapıldı ve iğne içerisinden idrar geldiği görüldükten sonra, sensör guide-wire (Plastimed Medikal Ürünler San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul, Türkiye) gönderildi. Guide wire üzerinden balon dilatör ile trakt genişletildikten sonra, üzerinden amplatz sheet yerleştirildi (Plastimed Medikal Ürünler San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul, Türkiye). Yirmi altı f nefroskopi (KARL STORZ GmbH&Co. KG. Tuttlingen, Germany) böbrek içerisine girildi. Taşlara ulaşıldıktan sonra taşlar pnömotik litotriptörle (Elmed, Ostim medikal kümeleme, Ankara, Türkiye) kırıldı ve forsepslerle dışarı alındı. Floroskopi altında üreter kateteri dışarı alındı ve içerisinden sensör guide wire geçirildi, daha sonra üreter kateteri hastadan alındı ve sensör guide wire üzerinden 14f nefrostomi (Plastimed Medikal Ürünler San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul, Türkiye) yerleştirildi.

Operasyon süresi kısa olan, operasyonda herhangi bir kanama ve toplayıcı sistem perforasyonu görülmeyen hastalara nefrostomi kateteri konulmadı. Bunun yerine operasyonun başında konulan 6f üreter kateteri hasta üzerinde bırakıldı ve operasyon sonrası 1. günde üretral foley sonda ile birlikte alındı.

Renkli Doppler Ultrasonografik ölçümler

Öncelikle hastaların kullandıkları non-steroid anti inflamatuvar ilaçlar, tetkik sonucunu etkileyebileceğinden RDUS'den en az 24 saat önce kesildi (7). Tüm RDUS tetkikleri, sonuçların objektif olabilmesi için aç karnına ve hastalar en az 30 dakika dinlendirildikten sonra yapıldı. Tetkiklerin tümü aynı radyolog (IB) ve aynı cihaz ile (50 Hz'lik duvar filtresi ve 2-5 MHz konveks transdüserli) (Toshiba, Nemio 35 (SSA-550A), JAPAN CARE CO., LTD., Japan) gerçekleştirildi. Opere edilen ve diğer taraf böbrekte alt pol, orta, üst pol parankim kalınlığı, parankim ekojeniteleri ve RI ölçüldü. Parankim kalınlığı için böbrek sinüs yağ dokusu ile kapsül arasındaki en kısa mesafe baz alındı. Ekojenite ise karaciğer ekojenitesiyle karşılaştırılarak, toplam 3 grupta değerlendirildi. Grade 0; böbrek parankim ekojenitesi, karaciğerin ekojenitesinden düşük, Grade 1; ekojenite karaciğer ekojenitesi ile aynı, Grade 2: ekojenite karaciğerin ekojenitesinden fazla. Doppler spektrumları, kortikomedüller bileşkedeki arkuat arterlerden elde edildi. Tüm ölçümlerde, Doppler açısı, damar lümeni ile 30° ve 60° arasında

olacak şekilde ayarlandı. Hastaların her iki böbreğinde üst, orta ve alt polü içerecek şekilde en az üç ölçüm yapıldı. Her incelemede, alınan bu ölçümlerde elde edilen değerlerin ortalaması alındı. Tekrarlayan puls frekansları (PRF), aliasing oluşturmayacak şekilde olabildiğince en düşük düzeye kadar düşürüldü ve dalga formu, PRF bu düzeyde ayarlanarak elde edildi. Arka arkaya 3-5, birbirine benzer dalga formu elde edildiğinde, spektrum normal olarak kabul edildi. Arterlerdeki pik-sistolik ve end-diyastolik hızlar belirlendi. Ultrason cihazının programıyla, RI değerleri otomatik olarak hesaplandı. RI değerinin formülasyonu=(sistolik pik hız-diyastolik pik hız)/sistolik pik hız idi.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package For Social Sciences) for Windows 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, United States) programı kullanıldı. Analizlerde, ölçülebilir değişkenlerin karşılaştırılmasında, independent samples T test ve paired samples T test, grupların varyabilite analizleri için Kruskal Wallis testi, non-parametrik değerlerin grup içi analizlerinde Wilcoxon Signed Ranks test, gruplar arası analizler Mann-Whitney U test kullanıldı. İstatistiksel anlamlı p değeri, $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların ortalama yaşı $47,18 \pm 1,3$ yıl, toplam 12 kadın ve 31 erkek hasta mevcuttu. Grup 1'de 22 hasta (8 kadın, 14 erkek), Grup 2'de 21 hasta (4 kadın, 17 erkek) vardı. Ortalama takip süresi $10,71 \pm 1,2$ ay olarak saptandı. İki grup arasında yaş, vücut kitle indeksi, operasyon öncesi taş yükü, ASA skoru, VKİ, operasyon öncesi ve sonrası kan parametreleri (hemoglobin, kreatin), operasyon öncesi ve sonrası hemoglobin farkları, istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (Tablo 1).

Grup 2'de hastanede kalış süresi, Grup 1'e göre yüksekti ($p=0,04$) ve Grup 2'de operasyon süresi istatistiksel anlamlı ve daha kısaydı ($p=0,002$) (Tablo 1).

Komplikasyonlar, operasyon sonrası taşsızlık oranlarında ve idrar kültürlerindeki üremelerde gruplar arasında istatistik anlamlı farklılık yoktu (Sırasıyla; $p=0,175$, $p>0,05$).

Operasyon öncesi yapılan RDUS'de gruplar arasında, opere edilen böbrek alt kalikte, orta ve üst pol ortalama RI, parankim kalınlığı ve parankim ekolarında farklılık yoktu (sırasıyla; $p=0,241$,

$p=0,147$, $p=0,556$, $p=0,748$) (Tablo 2). Operasyon sonrası erken dönemde yapılan RDUS'ta, girişim yapılan böbreklerin alt pollelerinde RI'deki yükselme Grup 1'de RI, Grup 2'den daha fazlaydı ($p=0,018$) (Tablo 2). Operasyon sonrası erken dönemde girişim yapılan böbreklerde orta ve üst pol ortalama RI değerleri, Grup 1'de 0,66, Grup 2'de 0,64'dü ($p=0,146$) (Tablo 2). Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında Grup 1 ve 2 operasyon öncesine göre erken post operatif dönemde RI'da yükselme mevcuttu (sırasıyla Grup 1 için $p < 0,001$, Grup 2 için $p < 0,001$).

Gruplar kendi içinde analiz edildiğinde, operasyon sonrası orta dönemde RI, erken post operatif döneme göre her iki grupta düştüğü görüldü (Grup 1 için $p < 0,001$, Grup 2 için $p < 0,001$).

Operasyon sonrası orta dönem ve operasyon öncesi dönem için gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında; Grup 1 ve Grup 2'de girişim yapılan böbreklerin alt pollelerinde, RI'de istatistiksel anlamlı olmayan yükselme (Grup 1 için $p=0,535$, Grup 2 için $p=0,162$), parankim kalınlığında istatistiksel anlamlı azalma mevcuttu (Grup 1'de

Tablo 1. Hastaların demografik verilerinin karşılaştırılması

Parametre	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=22)	P
Yaş (yıl)	49,36±13,70	44,90±12,70	0,276
Taş yükü (cm ²)	4,15±1,32	3,42±1,63	0,113
Operasyon öncesi serum kreatin	0,96±0,37	0,91±0,21	0,569
ASA¶ skoru	1,14±0,35	1,10±0,30	0,683
VKİ¶¶ (kg/m ²)	24,50±3,70	24,19±2,04	0,738
Operasyon öncesi hemoglobin (mg/dL)	13,35±1,54	14,073±1,74	0,194
Operasyon zamanı (dakika)	106,36±53,1	63,33±25,60	0,002*
Delta hemoglobin (mg/dl)	0,88±1,20	0,71±1,32	0,701
Hastanede kalma süresi (gün)	4,09±1,90	2,95±0,92	0,049*

¶ASA: Amerikan Anesteziologlar birliği, ¶¶VKİ: Vücut kitle indeksi

*İstatistiksel anlamlı p değeri

Tablo 2. Operasyon öncesi, sonrasında erken ve orta dönemde renal renkli Doppler ultrasonla böbrek rezistif indekslerin ve parankim kalınlıklarının gruplar arasında karşılaştırılması

Parametre	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=22)	P
Operasyon öncesi alt kaliks RI ¶	0,667±0,053	0,648±0,055	0,241
Operasyon öncesi orta ve üst kaliks ortalama RI ¶	0,667±0,058	0,643±0,047	0,147
Operasyon sonrası erken dönemde alt kaliks RI ¶	0,708±0,054	0,667±0,054	0,018*
Operasyon sonrası erken dönemde orta ve üst kaliks ortalama RI ¶	0,663±0,031	0,647±0,038	0,146
Operasyon sonrası orta dönemde alt kaliks RI ¶	0,679±0,054	0,651±0,056	0,108
Operasyon sonrası orta dönemde orta ve üst kaliks ortalama RI ¶	0,669±0,052	0,640±0,053	0,080
Operasyon öncesi Parankim Kalınlığı	11,514±2,449	11,991±2,814	0,556
Operasyon sonrası Parankim Kalınlığı	10,941±2,521	11,567±2,855	0,450

*İstatistiksel anlamlı p değeri, ¶ Rezistif indeks

$p < 0,001$, Grup 2'de $p < 0,001$). Her iki grup için, operasyon öncesi ve sonrası ekojenitelerin karşılaştırılmasında, istatistiksel anlamlı olmayan farklılıklar mevcuttu (grup 1 $p = 0,083$, grup 2'de $p > 0,05$).

TARTIŞMA

PNL ilk defa 1976 yılında Fernström ve Johansson tarafından tanımlanmıştır (8). Daha sonrası cerrahi teknik ve ekipmanlardaki gelişmelerin ışığında, PNL böbrek taş hastalığında etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (9). Ülkemizde de giderek bu yöntemin kullanılması yaygınlaşmış, bugünlerde güvenle kullanılmaktadır (10). PNL'deki başarı, böbreğin anatomisi, taş yükü, yerleşimi ve yapısı, hastaya ait anatomik faktörler, cerrahi teknik ve tecrübe gibi faktörlerden etkilenmekle birlikte genel olarak yüksektir. PNL, ESWL'ye yanıt alınamayan, ve/veya özellikle 2 cm² üzerindeki böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçenek olarak önerilmektedir (11). Tüpsüz PNL ve standart PNL arasındaki farklar, tüpsüz prosedür için standartlar günümüzde tartışılmaktadır (12). Güncel bir yazıda Amer ve ark komplike olmayan vakalarda tüpsüz PNL'nin standart PNL'nin alternatifi olduğunu bildirmişlerdir (13). Standart PNL'de işlemin sonunda yerleştirilen çeşitli boyutlardaki nefrostomi tüplerinin, operasyon sonrası dönemde fazladan ağrı kesici yapılmasına neden olabilmesi, hastanede yatış süresini arttırması, hastalarda konforsuzluk yaratması gibi bazı yan etkileri vardır (14). Minimal invaziv girişim dahi olsa PNL'nin böbrekte bir takım morfolojik hasarlar oluşturabileceği ön görülebilir. Biz de bu çalışmamızda, seçilmiş hastalarda, RDUS kullanarak standart ve tüpsüz PNL öncesi, operasyon sonrası erken dönem ve orta dönem takiplerde böbrek RI, parankim kalınlığı ve ekojeniteleri karşılaştırarak böbrek hasarını araştırmayı amaçladık.

Tüm dünyada güvenle uygulanan PNL'nin, böbrek üzerine etkileri literatürdeki çeşitli çalışmalarla örneğin; antegrat nefrostografi, standart ultrasonografi, BT, dinamik ve statik böbrek sintigrafisi, pozitron emisyon tomografisi, böbrek anjiyografisi, eksperimental ve histopatolojik çalışmalar, serum kreatin ve üriner enzimler, glomerüler filtrasyon hız incelemeleri, ve hatta RDUS ile ölçümler yapılarak araştırılmıştır (15). Bildiğimiz kadarıyla, literatürde şimdiye dek tüpsüz ve standart PNL yapılan hastalarda böbrek hasarı karşılaştırılması RDUS ile yapılmamıştır. Bu nedenle çalışmamız literatürde bir ilktir.

Statik böbrek sintigrafisi böbrek skarlarını göstermede efektif bir teknik olsa da, invaziv olması, radyoizotop madde enjeksiyonu gerekliliği, eski ve yeni oluşan skarları ayırt edememesi gibi bazı eksiklikleri mevcuttur (16). Bu nedenle, biz de invaziv olmayan, iyonizan radyasyon içermeyen, kolay ulaşılan ve ucuz bir yöntem olan RDUS'yi tercih ettik.

Çalışmamızdaki grupların operasyon öncesi demografik verilerinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu. Operasyon sırasındaki kanama miktarı delta hemoglobin (operasyon öncesi hemoglobin-operasyon öncesi hemoglobin) ile hesaplandı. Hastanede kalma süresi Grup 2'de Grup 1'den istatistiksel anlamlı daha kısaydı. Bu sonuç Yew ve ark.'nın (17) sonuçlarıyla paraleldir. Onların çalışmasında ortalama hastanede kalış süresi 1 gün, bizim çalışmamızda ise Grup 1'de ortalama 4 gün, Grup 2'de ise 3 gündü. Bizim çalışmamızda tüpsüz gruptaki hastaların hastanede kalış süreleri literatüre göre daha uzun olmasının nedeni, operasyon sonrasında makroskopik hematürinin hasta taburcu edilmeden önce tamamen düzelmesinin beklenilmesinden kaynaklanmaktadır. Her

ne kadar onlar, bir ucu kıvrık üreteral stent kullanmışlarsa da biz operasyon öncesinde yerleştirdiğimiz üreter kateterini operasyon sonrası 1. güne kadar hasta üzerinde tuttuk. Tüm tüpsüz PNL uygulanan hastaların, üreter kateteri üretral foley sonda ile birlikte alındı.

Ayrıca, Grup 2'deki operasyon süresi Grup 1'e göre anlamlı kısaydı. Bu veriler Yuan ve ark'nın sonuçlarına benzerdir (18). Biz de çalışmamızda komplike olmayan, kaliks boynu ve/veya böbrek hemorajisi olmayan hastalarımıza, tüpsüz PNL uyguladık. Bu nedenle Grup 2'deki operasyon süresi çok daha kısa olarak saptanmıştır.

Her ne kadar, kısa süren, operasyon sırasında kanama olmayan, herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastalara nefrostomi tüpü konulmıyorsa da, Grup 1 ve Grup 2 arasında komplikasyonlar ve operasyon sonrası taşsızlık açısından istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı. Bu sonuçlarımız literatürdeki yazılarla benzerdir (18, 19). En sık rastlanan komplikasyon operasyon sonrası post operatif ateşi (Modiye Clavien 1), Grup 1'de 5 hasta, Grup 2'de 4 hastada görüldü ve medikal tedavi ile geriledi. Her iki gruptan 2'şer hastada operasyon sonrasında orta dönemde medikal tedavi ile gerilemeyen yan ağrısı nedeniyle double-j stent takıldı (Modifiye Clavien 3a). Toplam 43 hastadaki komplikasyon oranımız %30 (n=13) ve literatürle benzerdir (6). Hiçbir hastamızda kan transfüzyonu gerektirecek kanama olmadı, bunun nedeni hastalarımızın seçilmiş gruptan olmasına bağlanabilir. Ayrıca delta hemoglobin değerleri arasında iki grup arasında anlamlı farklılık yoktu. Gruplarda 1'er hastada, 4 mm'den büyük rest taş kaldığından, ESWL tedavisi uygulandı ve takiplerde taş yoktu.

Rawashdeh ve ark. (7) RDUS ile böbreğin sadece morfolojik bozulmalarının değil çeşitli patofizyolojik durumların ayrımının; çeşitli alternatif dalga boyu formlarının RI hesaplaması ile ölçülebileceğini göstermişlerdir. Bu çalışmaların ışığında Halevy ve ark. (16) RDUS ile böbrek hasarının gösterilebileceğini rapor etmişlerdir. Böbrek içindeki RI, böbrek arteryel sistemindeki patofizyolojik değişimlere bağlı vasküler direnç derecesinin göstergesidir. Bizim çalışmamızda literatürde ilk olarak tüplü ve standart PNL yapılan hastalarda, böbrek hasarlanmasının karşılaştırılması RDUS ile araştırılmıştır. Kılıç ve ark. (20) yaptıkları çalışmada üreteropelvik bölgede taşı olan ve buna bağlı üriner tıkanıklık gelişmiş hastalarda uygulanan PNL'den önce ve sonra, RDUS ile böbrek RI değerlendirmişlerdir. Böbrek fonksiyon kaybının eşik RI değerini olarak 0,70 saptamışlardır. Bizim serimizde hiçbir hastamızın üreteropelvik bölgesinde ya da üriner sisteminde tıkanıklık yaratacak taşı yoktu. Ayrıca grupların operasyon öncesi ortalama RI değerleri 0,70'den düşüktü.

Çalışmamızda, gruplar arasında operasyon öncesi girişim yapılan böbreklerin alt pollelerinde, orta ve üst pol RI, ekojenite ve parankim kalınlıkları arasında farklılık yoktu. Operasyon sonrası erken dönemde ise Grup 1'de ortalama alt pol RI yükselmesi, Grup 2'den istatistiksel anlamlı daha yüksekti; gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında ise, her iki grupta alt kaliks RI değer yükselmesi operasyon öncesine göre istatistiksel anlamlı yüksekti. Operasyon sonrası orta dönemde ise, erken post operatif dönemle kıyaslandığında her iki grup RI'da düşme saptandı ayrıca operasyon sonrası orta dönemde takip RI değerlerinde operasyon öncesi ile kıyaslandığında istatistiksel anlamlı ol-

mayan yükseklik vardı ayrıca Grup 1 ve 2'de orta dönemdeki RI değerleri arasında anlamlı farklılık yoktu. Tüm bu veriler göz önüne alındığında, böbrek taş tedavisinde minimal invaziv bir yöntem olan PNL'nin, operasyon sonrası erken dönem takiplerde böbrek hasarı RDUS ile tespit edilse de, orta dönemde ise böbreğe zararsız olduğu söylenebilir. Kılıç ve ark yaptıkları çalışmada, standart PNL sonrası RDUS ile 6 aylık takiplerde böbrekte morfolojik olmadığını belirtmişlerdir (15). Her ne kadar biz de serimizde 6 aylık takip yapabiliysek de bu uzun değil orta dönem takip sonuçlarıdır. Ayrıca çalışmamız literatürde, seçilmiş hastalarda, tüpsüz PNL'nin erken dönemde, standart PNL'ye göre, RDUS bulguları ışığında, böbreğe daha az zarar verdiğini gösteren ilk çalışmadır (20).

Bu çalışmada, seçilmiş hastalara uygulanan tüpsüz ve standart PNL uygulanan hastalarımızın verileri geriye dönük olarak değerlendirildi. RDUS ile böbrek hasarı oluşturup oluşturmadıkları erken ve orta dönem verileri, operasyon öncesi ile karşılaştırılarak araştırıldı.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. RDUS, hem hasta, hem de yapan kişiye bağımlı bir tetkiktir. Bizim serimizde hastalarımıza aynı radyolog (IB) tarafından RDUS yapıldıysa da, RDUS sırasında hastanın belli aralarla nefesini tutma gerekliliği ve tetkikin en az 8 saatlik açlık sonrası yapılması gerekliliği, çalışmamızdaki hasta takiplerimizi zorlaştırmıştır. Bu nedenle, RDUS'nin optimal yapamadığını düşündüğümüz hastalarımız 1 gün sonra tekrar tetkik için geri çağırılarak, bu durum aşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca böbrek taş tedavisinin ve takibinin birçok merkezde yapılması nedeniyle çalışmamıza sadece düzenli takiplere gelen hastalarımız dahil edildi. Bu nedenle hasta sayımız düşüktür.

SONUÇ

PNL, günümüzde 2 cm'den büyük taşların tedavisinde halen güvenle kullanılan minimal invaziv tedavi şeklidir. PNL, seçilmiş hastalarda tüpsüz yapıldığında, kısa hastanede kalış sağlar, standart PNL kadar başarılıdır ve kısa takip süresinde daha az böbrek hasarı oluşturur. Orta dönemli takiplerde ise standart ve tüpsüz PNL böbreğe zararlı değildir. İstatistiksel açıdan daha güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için; geniş hasta sayısı içeren serilere ve daha fazla sayıda iyi planlanmış, geniş tabanlı standardizasyona önem veren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik Kurul Onayı: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 24.11.2008 tarihinde (Perkütan nefrolitotomi yapılan hastaların retrospektif değerlendirilmesi) etik kurul onayı alınmıştır.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.
No conflict of interest was declared by the authors.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Fikir / Concept – Y.A., I.B.; Tasarım / Design – Y.A., I.B., H.G.; Denetleme / Supervision – Y.A.; Kaynaklar / Funding – I.B., A.B., T.Ç., İ.S.K.; Malzemeler / Materials – Y.A., S.Y.; Veri toplanması ve/veya işleme / Data

Collection and/or Processing – S.Y., H.G., Y.A.; Analiz ve/veya yorum / Analysis and/or Interpretation – Y.A., I.B., H.G., S.Y.; Literatür taraması / Literature Review – B.N.; Yazıyı yazan / Writer – Y.A.; Eleştirel inceleme / Critical Review – S.Y., BN; Diğer / Other – A.B., B.N., S.Y.

KAYNAKLAR

- Denstedt J. Evolving concepts in surgical management of urinary calculi. *Curr Opin Urol* 2001;11: 345-6. [CrossRef]
- Mishra S, Jagtap J, Sabnis RB, Desai MR. Training in percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol* 2013; 23: 147-51. [CrossRef]
- Bellman GC, Davidoff R, Candela J, Gerspach J, Kurtz S, Stout L. Tubeless percutaneous renal surgery. *J Urol* 1997; 157: 1578-82. [CrossRef]
- Delnay KM, Wake RW. Safety and efficacy of tubeless percutaneous nephrostolithotomy. *World J Urol* 1998; 16: 375-7. [CrossRef]
- Duvdevani M, Razvi H, Sofer M, Beiko DT, Nott L, Chew BH, et al. Third prize: contemporary percutaneous nephrolithotripsy: 1585 procedures in 1338 consecutive patients. *J Endourol* 2007; 21: 824-9. [CrossRef]
- Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified clavién grading system: looking for a standard. *Eur Urol* 2008; 53: 184-90. [CrossRef]
- Rawashdeh YF, Djurhuus JC, Mortensen J, Hørlyck A, Frokiaer J. The intrarenal resistive index as a pathophysiological marker of obstructive uropathy. *J Urol* 2001; 165: 1397-404. [CrossRef]
- Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976; 10: 257-9.
- Ramakumar S, Segura JW. Renal calculi: percutaneous management. *Urol Clin North Am* 2000; 27: 617-22. [CrossRef]
- Tefekli A, Kurtoglu H, Tepeler K, Karadag MA, Kandirali E, Sari E, et al. Does the metabolic syndrome or its components affect the outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol* 2008; 22: 35-40. [CrossRef]
- Labate G, Modi P, Timoney A, Cormio L, Zhang X, Louie M, et al. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol* 2011; 25: 1275-80. [CrossRef]
- de Cógáin MR, Krambeck AE. Advances in tubeless percutaneous nephrolithotomy and patient selection: an update. *Curr Urol Rep* 2013; 14: 130-7. [CrossRef]
- Amer T, Ahmed K, Bultitude M, Khan S, Kumar P, De Rosa A, et al. Standard versus tubeless percutaneous nephrolithotomy: a systematic review. *Urol Int* 2012; 88: 373-82. [CrossRef]
- Walters RC, Stroup SP, Santomauro MG, L'Esperance JO, Auge BK. Retrospective Analysis of Percutaneous Stone Surgery Utilizing Nephrostomy Tube versus Tubeless Technique with Fibrin Sealant. *Curr Urol* 2007; 1: 187-92. [CrossRef]
- Kiliç S, Altınok T, Altunoluk B, Erdoğan O, Oğuz F. Long-term effects of percutaneous nephrolithotomy on renal morphology and arterial vascular resistance as evaluated by color Doppler ultrasonography: preliminary report. *Urol Res* 2006; 34: 178-83. [CrossRef]
- Halevy R, Smolkin V, Bykov S, Chervinsky L, Sakran W, Koren A. Power Doppler ultrasonography in the diagnosis of acute childhood pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2004; 19: 987-91. [CrossRef]
- Yew J, Bellman GC. Modified "tubeless" percutaneous nephrolithotomy using a tail stent. *Urology* 2003; 62: 346-9. [CrossRef]
- Yuan H, Zheng S, Liu L, Han P, Wang J, Wei Q. The efficacy and safety of tubeless percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urol Res* 2011; 39: 401-10. [CrossRef]
- Shah H, Khandkar A, Sodha H, Kharodawala S, Hegde S, Bansal M. Tubeless percutaneous nephrolithotomy: 3 years of experience with 454 patients. *BJU Int* 2009; 104: 840-6. [CrossRef]
- Kiliç S, Altınok MT, Ipek D, Beytur A, Baydıncı YC, Güneş G. Color Doppler sonography examination of partially obstructed kidneys associated with ureteropelvic junction stone before and after percutaneous nephrolithotripsy: preliminary report. *Int J Urol* 2005; 12: 429-35. [CrossRef]