

# PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİDE BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

## *Factors Affecting Success in Percutaneous Nephrolithotomy*

Mustafa KARABIÇAK<sup>1</sup>, Erkan ARSLAN<sup>2</sup>, Batuhan ERGANİ<sup>3</sup>, Hakan TÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Batman Bölge Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği, BATMAN, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, UŞAK, TÜRKİYE

<sup>3</sup> Beyhekim Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği, KONYA, TÜRKİYE

### ÖZ

### ABSTRACT

**Amaç:** Çalışmamızda perkütan nefrolitotomide başarıyı etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2015 ve Ekim 2018 tarihleri arasında böbrek taşı nedeniyle perkütan nefrolitotomi yapılan 260 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Hastalar postoperatif dönemde taşsızlık açısından bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Hastalar postoperatif dönemde taşı olanlar ve taşı olmayanlar olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, taş tarafı, komplikasyonlar, tranfüzyon oranları ve nefrostomi tüpü kalış süreleri kayıt altına alındı. Her iki grupta taş yerleşim yeri, taş operasyon öyküsü, taş boyutu, taş cilt mesafesi, beden kitle indeksi, operasyon ve skopi süreleri karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Erkek cinsiyetin, taş boyutu ve yerleşiminin, operasyon ve skopi sürelerinin perkütan nefrolitotomi başarısına etki eden faktörler olduğunu belirledik. Yaş, taş tarafı, taş operasyon öyküsü, beden kitle indeksi, taş cilt mesafesi verilerini incelediğimizde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı. Ayrıca nefrostomi tüpü kalış süreleri, komplikasyon ve transfüzyon oranları her iki grupta benzerdi.

**Sonuç:** Perkütan nefrolitotomi işleminde başarıyı etkileyen faktörler cinsiyet, taş boyutu ve taş lokalizasyonu olarak sıralanabilir. Ayrıca operasyon ve skopi sürelerinin uzun olduğu hastalarda taşsızlık oranlarının azalabileceği akılda tutulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Böbrek taşı, komplikasyon, perkütan nefrolitotomi, taşsızlık oranı

**Objective:** In this study, we aimed to determine the factors affecting success in percutaneous nephrolithotomy.

**Material and Methods:** The data of 260 patients who underwent percutaneous nephrolithotomy for renal stone between January 2015 and October 2018 were analyzed retrospectively. The patients were evaluated by computed tomography in terms of stone-free postoperative period. Patients were divided into two groups as those with and without stones in the postoperative period. Age, sex, stone side, complications, transfusion rates and nephrostomy tube stay times were recorded. Stone location, stone operation history, stone size, stone skin distance, body mass index, operation and scopy times were compared in both groups.

**Results:** We determined that male gender, stone size and location, duration of operation and scopy time were the factors affecting the success of percutaneous nephrolithotomy. When we analyzed age, stone side, history of stone operation, body mass index and stone skin distance, we did not find any statistically significant difference. Nephrostomy tube stay times, complication and transfusion rates were similar in both groups.

**Conclusion:** Factors affecting success in percutaneous nephrolithotomy can be listed as sex, stone size and stone localization. In addition, it should be kept in mind that stone-free rates may decrease in patients with long operation and scopy times.

**Keywords:** Kidney stone, complication, percutaneous nephrolithotomy, stone free rate



Yazışma Adresi / Correspondence:

Batman Bölge Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği, BATMAN, TÜRKİYE

Tel / Phone: +905068853837

Geliş Tarihi / Received: 08.04.2020

ORCID NO: <sup>1</sup>0000-0001-7434-3899, <sup>2</sup>0000-0002-3262-2512

Dr. Mustafa KARABIÇAK

Batman Bölge Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği, BATMAN, TÜRKİYE

E-posta / E-mail: bicak\_7@hotmail.com

Kabul Tarihi / Accepted: 21.12.2020

<sup>3</sup>0000-0002-4667-855X, <sup>4</sup>0000-0002-4559-301X

## GİRİŞ

Üriner sistem taş hastalığı ülkemizde özellikle Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu illerinde sık görülmektedir ve ülkemiz genelinde prevelansının %14,8 olduğu bildirilmiştir (1). Üriner sistem taşlarının tedavisinde amaç taşların rezidü bırakmadan temizlenmesi ve yeni taş oluşumunun önlenmesidir. Böbrek taşlarının tedavi seçenekleri arasında medikal tedavi, beden dışından şok dalga tedavisi (ESWL), retrograd intrarenal cerrahi (RIRS), perkütan nefrolitotomi (PNL), açık cerrahi ve laparoskopi yer almaktadır. Son dönemde teknoloji alanındaki gelişmeler ile üriner sistem taşlarının sadece %0,7-4'ünde açık cerrahiye gerek olmaktadır (2,3).

Son yıllarda popüler hale gelen PNL ilk defa 1976'da Fernström ve Johansson tarafından gerçekleştirilmiştir (4). Günümüzde PNL minimal invazif bir yöntem olarak iki cm ve üzeri böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçenek olarak uygulanmaktadır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde PNL başarı oranının %72 ile %98 arasında olduğu görülmektedir (5-7). Girişim yapılacak böbreğin anatomisi, pelvikaliektazi varlığı, taşın boyutu, yerleşimi, hastaya ait anatomik faktörler, perkütan giriş yeri ve sayısı, cerrahi teknik ve tecrübe PNL başarısını etkileyen faktörler arasında yer almaktadır.

Çalışmamızda PNL operasyonu yapılan hastalarda başarıyı etkileyen faktörleri inceledik.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2015 ve Ekim 2018 tarihleri arasında böbrek taşı nedeniyle PNL yapılan 260 (150 erkek-110 kadın) hasta çalışmaya alındı. Hastalara operasyon öncesinde hemogram, biyokimya ve koagülasyon profili, serolojik testler ve idrar kültürü yapıldı. İdrar kültüründe üreme olan hastalar uygun antibiyotik tedavisi sonrasında idrar kültürü temizlenerek operasyona alındı. Aspirin

ve diğer antikoagülan ilaçlar operasyondan yedi gün önce kesildi. Çalışma için yerel etik kurul oluru alınmıştır (Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, tarih: 19.06.2019; sayı: 195/10-21).

Tüm hastalar operasyon öncesi direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) ve kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi. Taş boyutu taşın uzun eksenine ile bunu dik kesen uzunluğun çarpımı ile elde edilen değer olarak hesaplandı. Multipl taşlarda taşlar tek tek ölçülüp toplam değer taş boyutu olarak kaydedildi.

Hastaların yaş, cinsiyet, taş tarafı, taş yerleşimi, daha önceki taş operasyonu öyküsü, taş boyutu, taş cilt mesafesi (TCM), vücut kitle indeksi (VKİ), operasyon ve skopi süreleri kayıt altına alındı. Ayrıca komplikasyon durumu, transfüzyon durumu ve nefrostomi tüpü kalış süreleri incelendi.

İşlemden önce tüm hastalara üçüncü kuşak sefalosporin ile profilaktik antibiyotik uygulaması yapıldı. Girişim yapılacak böbreğe litotomi pozisyonunda, endoskopik olarak açık uçlu üreter kateteri yerleştirildi. Prone pozisyonda toplayıcı sistem üreter kateteri aracılığıyla opak maddeyle doldurulduktan sonra floroskopi eşliğinde 18 gauge iğne ile triangulasyon tekniği kullanılarak giriş yapıldı. Kılavuz tel yerleştirilerek üzerinden co-axial dilatatör yerleştirildi. Trakt Amplatz dilatatörler ile 30 Fr'e kadar dilate edildikten sonra dilatatörün üzerinden 30 Fr çalışma kılıfı toplayıcı sisteme yerleştirildi. Taşlar pnömotik ve ultrasonik litotriptörlerle kırılarak sistem dışına alındı. Rezidü kalıp kalmadığı nefroskopi ve floroskopi ile kontrol edildi ve toplayıcı sistem pelvisine 14 Fr nefrostomi tüpü konularak işleme son verildi. Postoperatif birinci gün tüm hastalara DÜSG çekildi. Postoperatif birinci günde nefrostomi tüpü klempe edildi ve iki- dört saat içerisinde ağrı ya da trakttan idrar kaçıışı olmadığına nefrostomi tüpü çekildi.

Tüm hastalara postoperatif birinci ayda kontrastsız BT çekildi. Taşsız ya da 4 mm'den küçük taşı olan hastaların operasyonu başarılı, 4 mm ve üzeri büyük taşı olan hastaların ise operasyonu başarısız kabul edildi.

Verilerin analizinde SPSS 21.0 (SPSS, Chicago) paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler oluşturmak için sayı, yüzde, ortalama, standart sapma gibi merkezi eğilim ve dağılım ölçümleri, kategorik değişkenler arasındaki farkları belirlemek için ise Pearson ki-kare testi kullanıldı. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk normallik testi ile test edildi ve normal uyumlu bağımsız

değişkenler arasındaki fark Student t testi ile belirlendi. 0.05'ten düşük p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastalarda bazı demografik ve klinik özelliklere göre postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme durumunun karşılaştırılması Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Çalışmada yaş, taş tarafı, taş operasyon öyküsü, TCM ortalaması, VKİ, postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme sıklığı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 1).

**Tablo 1:** Hastalarda bazı demografik ve klinik özelliklerin postoperatif 1. ay tomografide taş izlenme durumuna göre karşılaştırılması

Değişkenler	Postoperatif 1. ay tomografi		p*
	Taş yok (n=191) Ort±SS	Taş var (n=69) Ort±SS	
Yaş (yıl)	50±41	52±16	0.92
Cinsiyet			
Erkek n (%)	106 (70.6)	44 (29.4)	0.03
Kadın n (%)	85 (77.3)	25 (22.7)	
Taş Tarafı			
Sağ n (%)	95 (72.5)	36 (27.5)	0.54
Sol n (%)	96 (74.4)	33 (25.6)	
Taş Yerleşimi			
Kaliks n (%)	50 (70.4)	21 (29.6)	<0.01
Pelvis n (%)	97 (94.2)	6 (5.8)	
Pelvis+Kaliks n (%)	44 (51.2)	42 (48.8)	
Taş Operasyon Öyküsü			
Primer n (%)	143 (78.5)	39 (21.5)	0.62
Açık operasyon n (%)	19 (54.3)	16 (45.7)	
PNL n (%)	29 (67.4)	14 (22.6)	
Taş Boyutu (mm)	365±242	674±438	<0.01
TCM Ort	97±17	94±18	0.20
VKİ	28.7±5.4	27.9±4.6	0.22
Operasyon Süresi (dk)	49±27	74±40	<0.01
Skopi Süresi (sn)	87±41	119±66	<0.01

PNL: perkütan nefrolitotomi, TCM: taş cilt mesafesi, VKİ: vücut kitle indeksi

Çalışmada cinsiyet (erkek), taş yerleşim yeri (pelvis+kaliks), taş boyutu, operasyon ve skopi süresi ile postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme durumu açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. Buna göre erkeklerde postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme sıklığı kadınlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir (p=0,03). Araştırmada pelvis+kaliks bölgesinde taş olan hastalarda postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme sıklığı sadece pelvis veya sadece kaliks bölgesinde taş olan hastalara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir (p<0,01). Bununla birlikte sadece pelvis bölgesinde taş bulunan hastalarda postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme

sıklığı sadece kaliks veya her iki bölgede taşı olan hastalarınkine göre anlamlı düzeyde daha düşüktür (p<0,01). Çalışmada postoperatif birinci ay BT'de taş izlenen hastalarda taş boyutu, operasyon ve skopi süresi, postoperatif birinci ay BT'de taş bulunmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir (p<0,05) (Tablo 1).

Çalışmada peroperatif komplikasyon, transfüzyon durumu ve nefrostomi tüpü kalış süresi ile postoperatif birinci ay BT'de taş izlenme sıklığı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Tablo 2).

**Tablo 2:** Hastalarda bazı klinik özelliklere göre postoperatif 1. ay tomografide taş izlenme durumunun karşılaştırılması

Değişkenler	Postoperatif 1. ay tomografi		p*
	Taş yok (n=191) Ort±SS	Taş var (n=69) Ort±SS	
Perioperatif Komplikasyon			
Var n (%)	11 (5.8)	49 (71.1)	0.12
Yok n (%)	180 (94.2)	20 (28.9)	
Transfüzyon İhtiyacı			
Var n (%)	5 (2.6)	7 (10.1)	0.37
Yok n (%)	186 (97.4)	62 (89.9)	
Nefrostomi Tüpü Kalış Süresi (gün)	1.2±0.7	1.2±0.5	0.68

## TARTIŞMA

Böbrek taşı tedavisinde PNL özellikle son yıllarda yüz güldürücü sonuçları, hasta konforu, iş gücü kaybı azlığı ve kozmetik avantajları sayesinde popüler bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. Yöntem ilk kez 1976 yılında Fernström ve Johansson tarafından uygulanmıştır (4). Çalışmamızdaki taşsızlık oranı %73,4 olup literatürdeki çalışmalar ile uyumludur. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde PNL başarı oranının %72 ile %98 arasında değiştiği görülmektedir (5-7). Böbrek taşı tedavisi sonrası ultrasonografi (USG) ve DÜSG kullanımının rezidü taşların saptanmasında yeterli olmadığı bazı çalışmalarda gösterilmiştir. Park ve arkadaşları yaptıkları çalışmada böbrek taşı tedavisi sonrası kontrastsız BT kullanımının diğer yöntemlere

oranla daha yüksek oranda rezidü saptadığını göstermiştir (8). Küpeli ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ESWL uygulanan ve DÜSG ile taşsız oldukları saptanan 76 hasta, USG ve batın BT ile yeniden değerlendirilmiştir. USG ile hastaların %11,8'inde rezidü taş saptanırken, batın BT ile bu oranın %22,3'e çıktığı görülmüştür (9). Buna karşın PNL'nin başarısını ölçen çalışmaların birçoğunda hastalar postoperatif dönemde DÜSG ile değerlendirilmektedir. Bizim çalışmamızda rezidü taşları belirlemek için tüm hastalara postoperatif dönemde BT çekildi, bu nedenle başarı oranımız literatürdeki çalışmalara göre alt sınırdan çıkmış olabilir. Ayrıca yapılan bir çalışmada PNL sırasında kalikslerdeki ulaşılabilen taşlara fleksibl nefroskop ve

holmium lazer litotripsisinin kullanımı ile, taşsızlık oranlarının arttığı görülmüştür (10). Çalışmamızda fleksibl nefroskop ve holmium lazer litotripsinin kullanılmaması, literatürdeki çalışmalara göre başarı oranımızın alt sınırlarda çıkmasına sebep olduğunu düşünüyoruz.

Şahin ve arkadaşları PNL yapılan 60 yaş ve üzeri ile altındaki hastaları iki farklı grup olarak karşılaştırmışlar. Komplikasyon oranları, kan transfüzyonu ve hastanede kalış süreleri iki grupta da benzer oranda bulunmuş (11). Aynı şekilde Türk ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 65 yaş üstü ve altı hastalarda PNL'nin benzer başarı oranlarında güvenle yapılabilirliği bildirilmiştir (12). Çalışmamızda benzer şekilde hasta yaşının PNL başarısına etki etmediğini gördük.

Yapılan bir çalışmada PNL'de başarıyı etkileyen faktörler arasında özellikle taş büyüklüğü ve lokalizasyonunun önemli olduğu vurgulanmış (13). Bizim 260 hastalık serimizde en yüksek başarı oranı izole pelvis taşı olan hastalar iken, izole kaliks ve kompleks taşı olanlarda başarının düştüğü görüldü. Ayrıca postoperatif taş saptanan hastalarda taş yükünün anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü. Cinsiyetin PNL başarısına etkisi, yapılan çalışmalarda saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda erkeklerde başarı oranının anlamlı düzeyde düşük olduğu görüldü. Erkek cinsiyetin böbrek taşı oluşumu için risk faktörü olduğu bilinmektedir (1). Erkek hastalarda kompleks taşların ve taş yükünün fazla olmasının bu duruma sebep olabileceğini düşündük.

Çalışmamızda daha önce taş cerrahisi geçirmiş olmanın PNL başarısını olumsuz etkilemediği görüldü. Yapılan iki çalışmada, hastanın aynı tarafta geçirilmiş taş cerrahisi öyküsünün olmasının başarıyı ya da komplikasyon oranlarını etkilemediği gösterilmiştir (14,15). Bu açıdan değerlendirildiğinde çalışmamız sonuçlarının literatürdeki sonuçlarla uyumlu olduğu görüldü.

Literatürdeki çalışmaları incelediğimizde PNL'nin obez hatta morbid obez hastalarda bile normal kilolu hastalarla benzer oranlarda başarı oranlarına sahip olduğu bulunmuş, VKİ'nin taşsızlık oranlarını etkilemediği sonucuna varılmıştır (16,17). Bizim çalışmamızda VKİ'nin PNL başarısını etkilemediğini gördük.

Gönülalan ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada TCM'nin PNL başarısını olumsuz etkilemediği görülmüştür (18). Bu çalışmada da TCM PNL başarısını öngören faktörler arasında saptanmadı.

Turna ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada taş boyutundaki artışın ve taşların kalıklara dağılımındaki fazlalığın taşsızlık oranlarını düşürdüğü ve operasyon süresini arttırdığı gösterilmiştir (19). Aynı şekilde bizim çalışmamızda da kompleks taşlarda ve taş yükü fazla olan hastalarda taşsızlık oranı düşük ve operasyon süreleri uzun bulundu.

Böbrek taşı nedeniyle yapılan PNL sonucunda komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaları değerlendiren bir çalışmada komplikasyon gelişen hastaların operasyon süreleri, skopi süreleri diğer gruba göre daha yüksek, taşsızlık oranları ise daha düşük bulunmuştur (20). Bizim çalışmamızda ise PNL sonucunda rezidü taş saptanan grupta operasyon ve skopi süreleri daha uzun bulundu. Ameliyat sırasında rezidü taşlara ulaşmak için harcanan çabanın operasyon ve skopi süresinde uzamaya neden olduğunu düşündük.

Yapılan çalışmalarda PNL'de komplikasyon oranı genel olarak %15 civarındadır. PNL'nin en sık komplikasyonlarından biri kanamaya bağlı kan transfüzyonudur. Yapılan bir çalışmada genel transfüzyon oranı %5,7 oranında saptanmıştır (21). Çalışmamızda her iki grupta benzer oranda komplikasyon ve transfüzyon oranları saptandı, sonuçlar literatürle uyumlu oldu.

Genel olarak PNL sonrası nefrostomi tüpünün çekilme süresi iki-üç gün arasında değişmektedir (22). PNL operasyonu sonrası komplikasyon gelişmemişse

nefrostomi tüpünü postoperatif 1. günde çekmekteyiz. Çalışmamızda nefrostomi tüpü kalış süreleri bu sebeple düşük çıktı.

Çalışmanın retrospektif olması çalışmanın kısıtlamaları arasındadır. Ayrıca tecrübenin ve uygulanan akses sayısının PNL başarısını etkileyen faktörler arasında olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (23,24). Bu verilerin araştırılmaması çalışmamızı kısıtlayan etkenler arasındadır.

Sonuç olarak, günümüzde iki cm üzeri böbrek taşlarının tedavisinde PNL, tercih edilecek ilk tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. PNL işleminde başarıyı etkileyen faktörler olarak; cinsiyet, taşın boyutu ve taşın lokalizasyonu olarak sıralanabilir. Ayrıca operasyon ve skopi sürelerinin uzun olduğu hastalarda taşsızlık oranlarının artabileceği akılda tutulmalıdır.

*Etik Kurul Onam:* Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, tarih: 19.06.2019; sayı: 195/10-21)

*Teşekkür:* Bu çalışma Batman Bölge Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği tarafından desteklenmiştir.

*Çıkar Çatışmaları:* Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

*Yazarların katkıları:* Mustafa Karabıçak ve Hakan Türk, çalışmanın tasarımına ve tasarımına katkıda bulunmuş ve makaleyi hazırlamış, Mustafa Karabıçak ve Batuhan Ergani veri toplamış ve Batuhan Ergani ve Erkan Arslan bu yazının eleştirel revizyonuna katkıda bulunmuştur. Tüm yazarlar makaleyi haliyle okudu ve onaylamıştır.

## KAYNAKLAR

1. Akinci M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. Eur Urol. 1991;20(3):200-3.
2. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. Urology. 2002;59(4):490-4.

3. Kane CJ, Bolton DM, Stoller ML. Current indications for open stone surgery in an endourology center. Urology. 1995;45(2):218-21.
4. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol. 1976;10(3):257-9.
5. Pearle MS, Clayman RV. Outcomes and selection of surgical therapies of stones in the kidney and ureter; Medical and surgical management In: Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks JH, Perminger GM, eds. Kidney Stones: Medical and Surgical Management. Philadelphia. Lippincott-Raven, 1996:709-55.
6. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol. 2007;51(4):899-906.
7. 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.
8. Pires C, Machet F, Dahmani L, Irani J, Dore B. Sensitivity of abdominal radiography without preparation compared with computed tomography in the assessment of residual fragments after percutaneous nephrolithotomy. Prog Urol. 2003;13(4):581-4.
9. Küpeli B, Gürocak S, Tunç I, Şenocak S, Karaoğlan U, Bozkırlı I. Value of ultrasonography and helical computed tomography in the diagnosis of stone free patients after extracorporeal shock wave lithotripsy. Int Urol Nephrol. 2005;37(2):225-30.
10. Wong C, Leveille RJ. Single upper-pole percutaneous access for treatment of > or =5-cm complex branched staghorn calculi: is shockwave lithotripsy necessary? J Endourol. 2002;16(7):477-81.
11. Sahin A, Atsü N, Erdem E, Oner S, Bilen C, Bakkaloğlu M et al. Percutaneous nephrolithotomy



- in patients aged 60 years or older. *J Endourol.* 2001;15(5):489-91.
12. Turk H, Yoldas M, Suelozgen T, Karabiçak M, Ergani B, Isoglu CS et al. Is percutaneous nephrolithotomy safe for elderly kidney stone patients? *J Gerontol Geriatr Res.* 2016;5:288. Doi:10.4172/2167-7182.1000288.
13. Goldwasser B, Weinerth JL, Carson CC, Dunnick NR. Factors affecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments. *J Urol.* 1986;136(2):358-60.
14. Basiri A, Karrami H, Moghaddam SM, Shadpour P. Percutaneous nephrolithotomy in patients with or without a history of open nephrolithotomy. *J Endourol.* 2003;17(4):213-6.
15. Tuğcu V, Su FE, Kalfazade N, Şahin S, Özbay B, Taşçı AI. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in patients with previous open stone surgery. *Int Urol Nephrol.* 2008;40(4):881-4.
16. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of contemporary percutaneous nephrostolithotomy in morbidly obese patients. *J Urol.* 1998;160(3):669-73.
17. Isoğlu S, Süelözgen T, Turk H, Yoldas M, Karabicak M, Ergani B et al. Results of Percutaneous Nephrolithotomy in Morbid Obese Patients. *J Urol Surg.* 2016;3:80-3.
18. Gonulalan U, Akand M, Coban G, Cicek T, Kosan M, Goktas S et al. Skin-to-stone distance has no impact on outcomes of percutaneous nephrolithotomy. *Urol Int.* 2014;92(4):444-8.
19. Turna B, Umul M, Demiyoguran S, Altay B, Nazli O. How do increasing stone surface area and stone configuration affect overall outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol.* 2007;21(1):34-43.
20. Ipek OM, Horasanlı K. Evaluation of the factors affecting percutaneous success and complications of nephrolithotomy. *SCIE* 2018;29(3):187-93.
21. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R et al. CROES PCNL Study Group. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: Indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol.* 2011;25(1):11-7.
22. Baş E, Koşar A. Perkütan nefrolitotomi işleminde başarıyı, komplikasyonları ve ameliyat süresini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2018;2(9):58-64.
23. Turk H, Isoglu CS, Karabiçak M, Yoldas M, Ergani B, Süelözgen T et al. Tecrübenin perkütan nefrolitotomi komplikasyonlarına etkisi. *Ege Tıp Dergisi.* 2016;55(4):163-7.
24. Gok A, Gunes ZE, Cıft A, Yucel M, Benlioglu C, Kilic S et al. Perkütan nefrolitotomide başarıyı etkileyen faktörler. *Ankara Medical Journal.* 2013;13(2):57-61.