

Does body mass index effect the success of percutaneous nephrolithotomy?

Vücut kitle indeksi perkütan nefrolitotomi başarısını etkiler mi?

Abdülmuttalip Şimşek, Faruk Özgör, Mehmet Fatih Akbulut, Onur Küçüktopçu, Ahmet Yalçın Berberoğlu, Ömer Sarılar, Murat Binbay, Ahmet Yaser Müslümanoğlu

ABSTRACT

Objective: In obese patients, the management of renal calculi presents a number of challenges for urologists. In this study, we aim to evaluate the efficacy and safety of percutaneous nephrolithotomy (PNL) procedure in obese and morbidly obese patients.

Material and methods: We retrospectively reviewed the medical files of 2360 patients treated with PNL between March 2002 and April 2013. The patients were stratified into four groups according to the World Health Organization (WHO) classification of body mass index (BMI): <25 kg/m² (average), 25-29.9 kg/m² (overweight), 30-39.9 kg/m² (obese), and >40 kg/m² (morbidly obese). Patients under 18 years of age and those with a body mass index under 18 kg/m² were excluded from the study. Intra- and postoperative outcomes of PNL were compared between groups.

Results: A total of 2102 patients with a mean age of 43±13.62 years were enrolled in the study. The mean stone size, mean number of stones, staghorn stone rate and history of previous shock wave lithotripsy were similar in all groups. The overall stone-free rate was 82 percent. The mean operation time was longer in the morbidly obese group but it was not significantly different from that in the other groups. No differences were observed in hospital stay, complication or stone-free rate among four study groups.

Conclusion: Percutaneous nephrolithotomy is a safe and effective treatment for renal stone disease. Body mass index does not affect the success or complication rate in PNL.

Key words: Body mass index; kidney stone; percutaneous nephrolithotomy.

ÖZET

Amaç: Obez hastalarda böbrek taşlarının tedavisi ürologlar için çeşitli zorluklar içerir. Bu çalışmada perkütan nefrolitotomi işleminin obez ve morbid obez hastalarda etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve yöntemler: Kliniğimizde Mart 2002 ve Nisan 2013 tarihleri arasında perkütan nefrolitotomi (PNL) işlemi yapılan 2360 hastanın bilgileri geriye dönük olarak incelendi. Hastalar Dünya Sağlık Örgütü'nün vücut kitle indeksi (VKİ) sınıflamasına göre 4 gruba ayrıldı; <25 kg/m² (normal kilolu), 25-29.9 kg/m² (hafif kilolu), 30-39.9 kg/m² (obez) ve >40 kg/m² (morbid obez). On sekiz yaşını doldurmamış hastalar ve VKİ <18 kg/m² olan hastalar çalışmadan dışlandı. Perkütan işlemi sırasında ve operasyon sonrasındaki sonuçlar gruplar arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Ortalama yaşı 43±13.62 olan toplam 2102 hasta çalışmaya dahil edildi. Ortalama taş boyutu, ortalama taş sayısı, stagorn taş oranı ve vücut dışı şok dalgaları ile tedavinin (SWL) öyküsü tüm gruplarda benzerdi. Toplam taşsızlık oranı %82 olarak tespit edildi. Ortalama operasyon süresi morbid obez hasta grubunda diğer gruplara göre daha uzundu fakat fark istatistiksel olarak diğer gruplar ile karşılaştırıldığında anlamlı değildi. Hastanede kalış süresi, komplikasyon oranları ve taşsızlık oranları açısından 4 grup karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmedi.

Sonuç: Perkütan nefrolitotomi böbrek taşı hastalığında etkin ve güvenilir bir yöntemdir. Vücut kitle indeksi PNL başarısına ve komplikasyon oranlarına etki etmemektedir.

Anahtar kelimeler: Böbrek taşı; perkütan nefrolitotomi; vücut kitle indeksi.

Giriş

Sedanter hayatın yaygınlaşması, fiziksel aktivitenin azalması ve yağ içeriği yüksek diyetlerle beslenilmesinin sonucu olarak obezite tüm dünyada önemli bir sağlık problemi haline gelmiştir.^[1]

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre günümüzde yaklaşık olarak 1,5 milyar insanı etkileyen bu hastalığın iskemik kalp hastalığı, hipertansiyon ve diabetes mellitus ile ilişkisi güçlü kanıtlarla ortaya konmuştur.^[2] Yine obez hastalarda böbrek taşı oluşma ihtimali obez olmayanlara göre daha sıktır.^[3,4]

Department of Urology, Haseki Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey

Submitted:
25.09.2013

Accepted:
10.03.2014

Correspondence:
Faruk Özgör, MD,
Department of Urology,
Haseki Training and
Research Hospital,
34100 Istanbul, Turkey
Phone: +90 536 728 63 12
E-mail: md.farukozgor@yahoo.com

©Copyright 2014 by Turkish Association of Urology

Available online at
www.turkishjournalofurology.com

Obez hastalarda böbrek taşı tedavisi bazı güçlükler içerir. Yapılan çalışmalar vücut dışı şok dalgaları ile tedavinin (SWL) başarısının artan vücut kitle indeksi (VKİ) ile beraber azaldığını göstermiştir.^[5,6] Taş yükü fazla olan hastalarda taşsızlık sağlanması için birden fazla seans gerektirmesi özellikle ciddi ek hastalıkları olan obez hastalarda flexible üreterorenoskopi kullanımını sınırlamıştır.^[7] Günümüzde perkütan nefrolitotomi (PNL) bu hasta grubunda böbrek taşlarının tedavisinde en yaygın kullanılan yöntem olsa da obez ve morbid obez hastalarda PNL uygulamalarını inceleyen çalışmaların sayısı sınırlıdır.

Bu çalışmada kliniğimizde PNL işlemi yapılan hastalar da artan VKİ'inin işlemin etkinliği ve güvenilirliği üzerine olan etkilerini sunmayı amaçladık.

Gereç ve yöntemler

Kliniğimizde Mart 2002-Nisan 2013 tarihleri arasında yapılan 2360 PNL operasyonunun Microsoft Excel programına girilen bilgileri geriye dönük olarak incelendi. Kayıtlarda VKİ'i bulunan hastalar Dünya Sağlık Örgütü'nün VKİ'i sınıflamasına göre 4 gruba ayrıldı: <25 (grup 1, normal kilolu), 25-29,9 (grup 2, hafif kilolu), 30-39,9 (grup 3, obez) ve >40 kg/m² (grup 4, morbid obez).^[8] Kayıtlarda VKİ'i bulunmayan, VKİ'i <18 kg/m² olarak hesaplanan ve 18 yaş altı hastalar çalışmadan dışlandı.

Operasyon öncesi tüm hastalara alternatif tedavi seçenekleri hakkında bilgi verildi ve hastaların tamamına bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Operasyon öncesinde tam kan sayımı, kreatinin ve serum elektrolit değerleri, karaciğer fonksiyon testleri (ALT, AST) incelendi. Ayrıca tüm hastaların kanama, pıhtılaşma profilleri (kanama zamanı, pıhtılaşma zamanı, INR, PT, aPTT) ve serolojik testleri (HbsAg, Anti-HCV, Anti-HIV) gözden geçirildi. İşlemden 1 hafta önce hastalardan idrar kültürü alındı ve gereken durumlarda uygun antibiyoterapi tedavisi sonrasında operasyon yapıldı. Hastalar operasyon öncesinde taş boyutu ve olası üriner sistem patolojileri açısından kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) ve/veya intravenöz pyelografi (İVP) ile değerlendirildi. Taş yüzey alanı güncel Avrupa Üroloji Derneği (EAU) taş klavuzun da açıklandığı şekilde, taşın en uzun çapı ve bunu dik kesen çapın çarpılması ile cm² biriminden ölçüldü.^[9]

PNL Teknik

Hastaya genel ya da epidural anestezi uygulanmasını takiben, litotomi pozisyonunda 5 F üreter kateteri renal pelvise yerleştirildi. Hasta prone pozisyona getirilerek üreter kataterinden uygulanan kontrast madde ile pelvikaliksiyel sistem görüntü-
lendi. Ardından floroskopi rehberliğinde 20 cm uzunluğundaki perkütan erişim iğnesi (18G Percutaneous Access Needle, Boston Scientific Corporation, Natick MA) ile uygun kalikse giriş gerçekleştirildi. Dilatasyon amacıyla yüksek basınçlı balon dilatatör (NephroMaxTM Microvasive High Pressure

Balloon Catheter, Boston Scientific) ya da Amplatz dilatatör seti (Amplatz Renal Dilator Set, Cook Medical) kullanıldı. Tüm hastalar da aynı tip perkütan erişim iğnesi ve dilatatör setler kullanıldı. Pelvikaliksiyel sisteme 26 F rijit nefroskop girilmesinin ardından taşlar ultrasonik taş kırıcı (Swiss Lithoclast®, EMS, Nyon, Switzerland) yardımı ile parçalandı. Kırılan taş parçaları taş forseps ya da basket (Perc-N Circle, Cook Medical) ile vücut dışına alındı. Drenaj için renal pelvise ya da uygun kalikse 14 F nefrostomi tüpü (Malecot Nephrostomy Catheter, Cook Medical) yerleştirildi. Operasyon sonrası ilk gün tüm hastalar direk üriner sistem grafisi (DÜSG) çekilerek taş temizliği açısından değerlendirildi.

Operasyon öncesi incelenen parametreler yaş, cinsiyet, VKİ, ek hastalıklar, taş boyutu ve SWL öyküsüydü. Gruplar arasında ameliyat süresi, floroskopi süresi ve operasyon sırasındaki ya da sonrasında meydana gelen komplikasyonlar ayrıca değerlendirildi. Yine tüm gruplar da hastanede kalış süresi, taşsızlık oranı, operasyon öncesi ve sonrası hemogloblin değerleri analiz edildi.

İstatistiksel analiz

Bu çalışmada verilerin istatistiksel analizi için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 13 paket programı kullanılarak yapıldı. Dört grup arasındaki parametreler karşılaştırılırken ANOVA testi ve gerekli durumlarda X² testi kullanıldı. Sonuç olarak p<0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Hastalara ait demografik özellikler ve böbrek taşlarının özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Tüm gruplarda toplam 2102 hastanın ortalama hasta yaşı 43±13,62 (Grup 1: 38,19±14,8, Grup 2: 46,39±12,9, Grup 3: 49,52±12,8, Grup 4: 50,22±11,1) olarak hesaplandı. Tüm gruplarda kadın-erkek hasta dağılımı ve hastaların Amerikan Anestezistler Birliği (ASA) skoru benzer iken, ortalama yaş morbid obez hasta grubunda diğer gruplara göre daha yüksekti. Ortalama taş boyutu (Grup 1: 7,6±5,705 mm², Grup 2: 7,84±5,563 mm², Grup 3: 8,17±6,002 mm², Grup 4: 8,15±5,923 mm²) gruplar arasında farklılık göstermedi. Ortalama taş sayısı arasında gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p:0,059). Morbid obez ve obez hastaların SWL öyküsü en az olan gruplar olduğu gözlemlendi fakat bu fark anlamlı değildi (p:0,840).

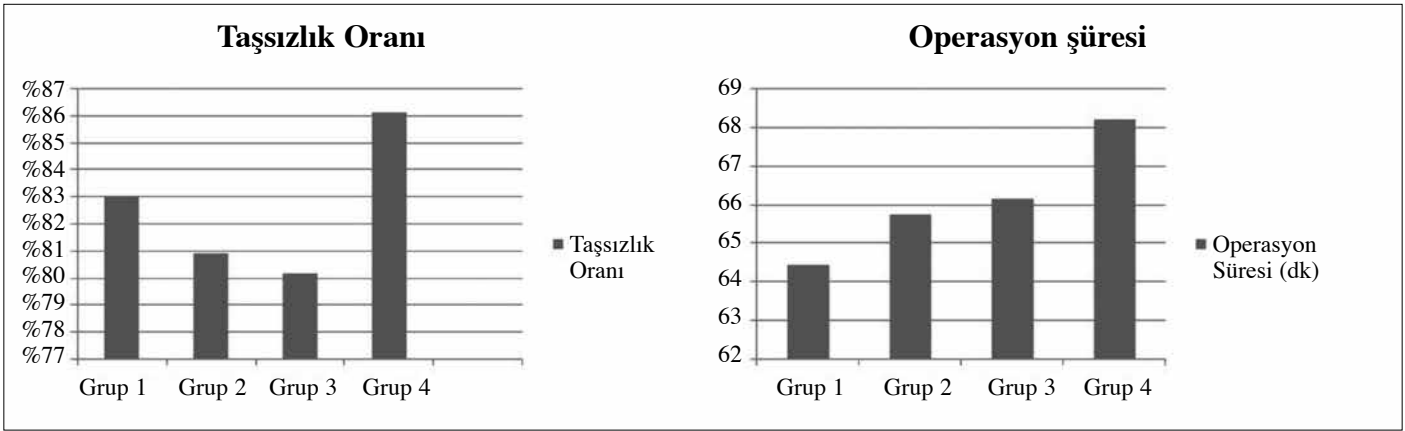
Ortalama floroskopi süresi ve giriş sayısının tüm gruplarda benzer olduğu saptandı. Operasyon süresinin grupların VKİ'leri arttıkça uzadığı tespit edildi (Şekil 1). Morbid obez hastalarda operasyon süresinin (68,20±24,66 dakika) diğer gruplara göre daha uzun olduğu, (grup 1: 64,44±26,93 dakika, grup 2: 65,74±28,69 dakika, grup 3: 66,13±28,42 dakika) fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (p:0,638).

Hastaların operasyon sonrası takiplerinde kullanılan parametreler Tablo 2'de verilmiştir. Taşsızlığın en yüksek olduğu grup

Tablo 1. Hastaların ve böbrek taşlarının preoperatif özellikleri

	Grup 1 (n: 849)	Grup 2 (n: 883)	Grup 3 (n: 334)	Grup 4 (n: 36)	p değeri
Yaş ortalaması (yıl)	38,19±14,8	46,39±12,9	49,52±12,8	50,22±11,1	0,001
Cinsiyet					
Erkek	490	510	217	20	
Kadın	359	373	117	16	0,102
ASA skoru					
I	378	412	141	16	
II	256	266	110	10	0,896
III	173	157	63	8	
IV	42	48	20	2	
Taş Sayısı					
Tek	375	392	121	15	0,059
Multiple	474	491	213	21	
Taş boyutu (mm ²)	7,6±5,70	7,84±5,56	8,17±6,00	8,15±5,92	0,124
Staghorn taş oranı (%) (parsiyel yada komplet)	53	48	52	57	0,920
SWL geçmiş	%25,3	%26,7	%25,0	%22,2	0,840

ASA skoru: Amerikan Anesteziyologlar Birliği skoru; SWL: shock wave lithotripsy



Şekil 1. Vücut kitle indeksi ve taşsızlık-operasyon süresi ile ilgili parametreler

morbid obez hasta grubu olmuştur. Hastane de kalış süresi, nefrostomi süresi, kan transfüzyonu ihtiyacı tüm gruplarda benzer özellikler göstermiştir. Komplikasyon oranları grup 1'de %6,00, grup 2'de %6,34, grup 3'te %8,38 ve grup 4'te %8,33 olarak tespit edilip, gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Toplam 2 hasta da (1 normal kilo grubunda, 1 hafif kilolu grubunda) kolon perforasyonu saptanmış, her iki hastada kolostomi açılarak tedavi edilmiştir. Nefrektomi toplam 4 hastaya uygulanmış, nefrektomi yapılmasına 2 hasta da operasyon sırasında durdurulamayan kanama nedeniyle karar verilip uygulanmıştır. Diğer 2 hasta ise operasyon son-

rası dönemde ani hemoglobin düşüklüğü nedeniyle nefrektomi yapılmıştır (Şekil 2).

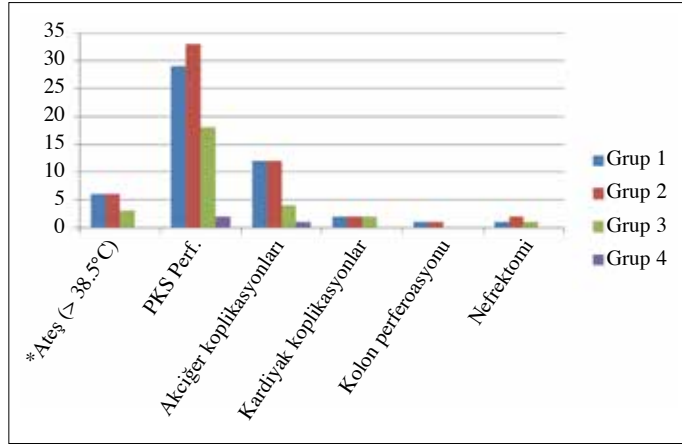
Tartışma

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımı ile vücutta sağlığı bozacak ölçüde aşırı yağ birikmesidir. Son 20 yılda hızla artan obezite ve morbid obezite metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalıklar, maligniteler ve böbrek taşı hastalığının önemli sebeplerindendir.^[10,11] Ülkemizde Binbay ve ark.^[12] yaptığı çalışmada taş insidansının %11,1 olduğu belirtilmiş ve meta-

Tablo 2. Vücut kitle indeksine göre ayrılan ve PNL yapılan 4 grubun operasyon sırasındaki değerleri ve sonrasındaki değerleri

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	p Değeri
Operasyon Süresi (Dk)	64,44±26,93	65,74±28,69	66,13±28,42	68,20±24,66	0,638
Floroskopi Süresi (Dk)	8,55±5,12	8,45±4,78	8,39±5,41	9,04±3,66	0,416
Giriş sayısı					
Tek	660	729	311	29	
Multiple	184	147	56	7	0,313
Nefrostomi süresi (gün)	2,78±1,58	2,70±1,59	2,73±2,09	2,69±0,86	0,803
Transfüzyon oranı	%11,8	%13,02	%12,12	%7,14	0,772
Komplikasyonlar					
*Sepsis	6	6	3	0	0,933
*PKS Perf.	29	33	18	2	0,418
*Akciğer komplikasyonları	12	12	4	1	0,894
*Kardiyak komplikasyonlar	2	2	2	0	0,697
*Kolon perforasyonu	1	1	0	0	0,934
*Nefrektomi	1	2	1	0	0,902
Hastanede kalış süresi (gün)	2,86±1,56	2,90±1,93	2,70±1,58	2,81±0,98	0,337
Taşısızlık oranı	710 (%83)	714 (%80,9)	268 (%80,2)	31 (%86,1)	0,333

Dk: dakika; PKS perf: pelvikaliksiyel sistem perforasyonu



Şekil 2. Vücut kitle indeksine göre gruplar ve komplikasyon oranları

bolik sendrom komponentlerinin varlığının taş oluşumu riskini artırdığını saptanmıştır. Obezitenin böbrek taşı oluşumundaki oynadığı rol birden fazladır. Obez hastalar, obez olmayan hastalara göre daha hareketsiz bir hayat sürmektedir. Ayrıca obez hastalarda gut hastalığı prevelansının yüksek olması, diyetlerindeki yüksek purin, karbonhidrat ve hayvansal yağ içeriği taş oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Oluşan insülin direnci sonucu amonyak metabolizmasının bozulması ve renal tubulus hücrelerinde oluşan taşıma problemleri böbrek taşı oluşumunu kolaylaştırmaktadır.^[13]

Obez hastaların taşıdığı kardiyovasküler ve/veya solunumsal problemler böbrek taşı tedavisinin mümkünse anestezi olmadan ya da tek işlemde başarıyla yapılmasını önemli kılmaktadır. Boyutu 2 cm'den küçük böbrek taşlarında SWL ilk tercih edilen tedavi yöntemidir.^[14] Obez hastalarda anestezi gerektirmeden uygulanabilmesi ilk bakıldığında avantaj olarak görülmesine rağmen, taş ve cilt arasındaki mesafenin uzak olması SWL'nin etkinliğinin azalmasına yol açmaktadır. Floroskopik ya da ultrasonik olarak taş odaklanma gücü ve SWL masasının ağırlık taşıma kapasitesi yöntemin kullanımını kısıtlayan diğer faktörlerdir.^[15] Bazı çalışmalar flexible üreterorenoskopinin (f-URS) obez hastalar da böbrek taşı tedavisinde iyi bir alternatif olabileceğini göstermiştir. Buna karşın taş yükü fazla olan hastalarda uygulanamaması ve operasyon süresinin uzun olması f-URS kullanımının önündeki engellerdir.^[16]

Günümüzde böbrek taşı olan obez ve morbid obez hastalarda en sık başvuru PNL olmasına karşın ürologlar işlem sırasında birçok güçlük ile karşılaşmaktadır.^[17] Hastaya pozisyon verilmesi sırasında daha fazla sağlık personeline ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca hastalarda bası yaralarının oluşmaması için vücudun bası noktalarının desteklenmesi önem taşımaktadır.^[18] Özellikle prone pozisyonunda yapılan PNL işlemi sırasında akciğerlerin basıya maruz kalması akciğer kapasitesi sınırlı olan hastalarda solunum problemlerine yol açarak karbondioksit retansiyonuna yol açabilir. Vena cava inferior'da meydana gelen bası ise venöz dönüşü azaltarak kardiyak problemleri tetikleyebilir. Supin pozisyonunda PNL yapılmasının obez hastalarda kardiyak ve

solunumsal problemleri azaltılabileceğine yönelik görüşler henüz netlik kazanmamıştır.^[19] Gofrit ve ark.^[20] ise lateral dekübitis pozisyonu ile obezitenin solunum ve kardiyak sistem üzerine olan olumsuz etkilerinin aşılabileceğini belirtmiştir.

Artan VKİ sadece anestezi riskleri açısından değil teknik olarak PNL işlemini zorlaştırmaktadır. Cilt altı yağlı dokunun kalın olması böbreğe ya da taşla ulaşırken nefroskopun ya da amplatz kılıfın kısa kalmasına yol açabilir. Curtis ve ark.^[21] muskuler fasyaya uzanacak şekilde cilt ve cilt altı yağlı dokuyu keserek fazladan alan kazanmaya çalışmışlardır. Diğer bir teknikte taş içeren böbreğe nefrostomi tüpü takılması ve bir hafta sonra böbrek cilt arasında bir yol oluştuktan sonra PNL işleminin yapılması önerilmektedir.^[22] Giblin ve ark.^[23] ise 32 F Amplatz kılıfın içinden 27 cm uzunluğundaki jinekolojik laparoskopu geçirerek obez hastalarda böbrek taşı tedavisi etmişlerdir. Biz kendi pratiğimizde amplatz kılıfı gerekli durumlarda ipek dikişler ile cilde tespit ediyoruz ya da Curtis ve ark.^[21] larının tarif ettiği yöntemi uyguluyoruz.

Obezitenin PNL üzerine olumsuz etkilerine rağmen güncel birçok çalışma PNL bu hasta grubunda başarısını ve güvenilirliğini ortaya koymuştur. Carson ve ark.^[24] 44 obez hastayla 226 obez olmayan hastayı karşılaştırdıkları çalışmada gruplar arasında operasyon süresi, taşsızlık ve komplikasyon oranları arasında anlamlı fark saptamamışlardır. Pearle ve ark.^[25] ise VKİ >30 kg/m² olan hastaları obez kabul ederek yaptığı ortalama taş boyutu 14,5±8,7 mm² toplam 236 hastayı (obez olan 57 hasta ve obez olmayan 279 hastada) içeren çalışma da PNL uygulamalarında obez olan grupta operasyon süresini obez olmayan gruba göre uzun olarak tespit ederken, iki grup arasında başarı ve komplikasyonlar birbirine benzerlik göstermiştir. El-Assmy ve ark.^[8] çalışmasında ortalama taş boyutu 2,5±0,85 cm² olarak saptanmıştır. Yine Alyami ve ark.^[27] yaptığı çalışmada ortalama taş boyutu 3 cm'den küçüktür ve her iki çalışmada vücut kitle indeksi ile taşsızlık arasında bir fark saptamamıştır. Bizim çalışmamızda ise ortalama taş boyutu ise 7,81±5,70 cm olarak hesaplanmıştır. Fearber ve ark.^[26] ise 530 hasta içinde morbid obez olan 93 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında morbid obez hastalarda komplikasyon oranlarının normal VKİ'ine sahip olan hastalara göre (%37'e karşın %16) fazla olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da VKİ göre ayrılan gruplar karşılaştırıldığında, PNL işleminin başarı ve komplikasyon oranlarının gruplar arasında benzer olduğu bulundu. Bizim serimizde toplam 4 hastaya kontrol edilemeyen kanamadan dolayı nefrektomi yapılırken, 2 hastada kolon yaralanması meydana geldi. Kolon yaralanması meydana gelen hastalar kolostomi açılarak tedavi edildi. Pelvikaliksiyel sistem yaralanması en sık karşılaşılan intraoperatif komplikasyon olup hastaların tamamı nefrostomi tüpü ya da D-J stent takılarak tedavi edildi. Morbid obez grubunda anlamlı olarak olmasa da daha yüksek olan başarıyı ameliyatı yapan cerrahların morbid obez hastalarda SWL ya da ikincil bir cerrahiye gerek duyulmasını önüne geçmek için taşsızlık elde etmek için daha çok efor harcamalarına bağlıyoruz.

Bu çalışmada kliniğimizde PNL yapılan hastalar VKİ'lerine göre sınıflanarak obezitenin PNL başarısı ve komplikasyonları üzerine etkisi farklı gruplar ele alınarak incelenmesine rağmen çalışmanın bazı eksik noktaları vardı. İlk olarak 2360 hastanın verileri taranmasına rağmen toplamda 2012 hastanın çalışmaya dahil edilebildi. İkinci olarak operasyonların farklı cerrahlar tarafından yapılmasının dolayısıyla cerrahi deneyim sonuçları etkilemiş olabilir. Fakat kliniğimizin asistan yetiştiren bir kurum olduğunu göz önüne aldığımızda bunun doğal bir sonuç olduğunu kabul etmek gerekmektedir. Ayrıca operasyon süresine üzerine etki eden faktör olarak sadece hastaların VKİ'leri göz önüne alınmış olup, taşın lokalizasyonu ve boyutunu da içeren çoklu değişkenli analiz yapılmamıştır.

Çalışmamızın sonucu olarak söyleyebiliriz ki; morbid obez, obez ve hafif kilolu hastalarda PNL normal kilolu hastalarda olduğu gibi yüksek başarı oranları ve kabul edilebilir komplikasyon oranları ile etkin ve güvenilir bir yöntemdir.

Ethics Committee Approval: Due to its retrospective nature, ethics committee approval was not required.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - A.Ş., F.Ö.; Design - O.K., Y.B.; Supervision - A.Y.M., Y.B.; Funding - Ö.S.; Materials - Ö.S.; Data Collection and/or Processing - M.B.; Analysis and/or Interpretation - A.Ş., F.Ö., O.K., M.B., M.F.A.; Literature Review - A.Ş., F.Ö.; Writer - A.Ş., F.Ö., M.F.A.; Critical Review - Ö.S., Y.B., A.Y.M., Other - A.Ş., F.Ö.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Çalışmamızın retrospektif yapısından dolayı etik kurul onayına gerek duyulmamıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - A.Ş., F.Ö.; Tasarım - O.K., Y.B.; Denetleme - A.Y.M., Y.B.; Kaynaklar - Ö.S.; Malzemeler - Ö.S.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - M.B.; Analiz ve/veya yorum - A.Ş., F.Ö., O.K., M.B., M.F.A.; Literatür taraması - A.Ş., F.Ö.; Yazıyı yazan - A.Ş., F.Ö., M.F.A.; Eleştirel İnceleme - Ö.S., Y.B., A.Y.M., Diğer - A.Ş., F.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. *JAMA* 2002;288:1723-7. [\[CrossRef\]](#)
2. Raebel MA, Malone DC, Conner DA, Xu S, Porter JA, Lant FA. Health services use and health care costs of obese and nonobese individuals. *Arch Intern Med* 2004;164:2135-40. [\[CrossRef\]](#)
3. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: new insights after 14 years of follow-up. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:3225-32. [\[CrossRef\]](#)
4. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Diabetes mellitus and the risk of nephrolithiasis. *Kidney Int* 2005;68:1230-5. [\[CrossRef\]](#)
5. Thomas R, Cass AS. Extracorporeal shock wave lithotripsy in morbidly obese patients. *J Urol* 1993;150:30-2.
6. Al-Hayek S, Schwen ZR, Jackman SV, Averch TD. The impact of obesity on urine composition and nephrolithiasis management. *J Endourol* 2013;27:379-83. [\[CrossRef\]](#)
7. Andreoni C, Afane J, Olweny E, Clayman RV. Flexible ureteroscopic lithotripsy: first line therapy for proximal ureteral and renal calculi in the morbidly obese and superobese patient. *J Endourol* 2001;15:493-8. [\[CrossRef\]](#)
8. El-Assmy AM, Shokeir AA, El-Nahas AR, Shoma AM, Eraky I, El-Kenawy MR, et al. Outcome of percutaneous nephrolithotomy: effect of body mass index. *Eur Urol* 2007;52:199-204. [\[CrossRef\]](#)
9. Akman T, Binbay M, Ugurlu M, Kaba M, Akcay M, Yazıcı O, et al. Outcomes of retrograde intrarenal surgery compared with percutaneous nephrolithotomy in elderly patients with moderate-size kidney stones: a matched-pair analysis. *J Endourol* 2012;26:625-9. [\[CrossRef\]](#)
10. Kurzer E, Leveillee R, Bird V. Obesity as a risk factor for complications during laparoscopic surgery for renal cancer: multivariate analysis. *J Endourol* 2006;20:794-9. [\[CrossRef\]](#)
11. Neligan PJ. Metabolic syndrome: anesthesia for morbid obesity. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010;23:375-83. [\[CrossRef\]](#)
12. Binbay M, Yuruk E, Akman T, Sari E, Yazıcı O, Ugurlu IM, et al. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey II: role of metabolic syndrome components on urolithiasis. *Urol Res* 2012;40:247-52. [\[CrossRef\]](#)
13. Asplin JR. Obesity and urolithiasis. *Adv Chronic Kidney Dis* 2009;16:11-20. [\[CrossRef\]](#)
14. Bhojani N, Lingeman JE. Shockwave lithotripsy-new concepts and optimizing treatment parameters. *Urol Clin North Am* 2013;40:59-66. [\[CrossRef\]](#)
15. El-Nahas AR, El-Assmy AM, Mansour O, Sheir KZ. A prospective multivariate analysis of factors predicting stone disintegration by extracorporeal shock wave lithotripsy: the value of high-resolution noncontrast computed tomography. *Eur Urol* 2007;51:1688-93. [\[CrossRef\]](#)
16. Vujovic A, Keoghane S. Management of renal stone disease in obese patients. *Nat Clin Pract Urol* 2007;4:671-6. [\[CrossRef\]](#)
17. Koo BC, Burt G, Burgess NA. Percutaneous stone surgery in the obese: outcome stratified according to body mass index. *BJU Int* 2004;93:1296-9. [\[CrossRef\]](#)
18. Sergeyev I, Koi PT, Jacobs SL, Godelman A, Hoenig DM. Outcome of percutaneous surgery stratified according to body mass index and kidney stone size. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17:179-83. [\[CrossRef\]](#)
19. Valdivia Uria JG, Valle Gerhold J, Lopez Lopez JA, Villarroya Rodriguez S, Ambroj Navarro C, Ramirez Fabian M, et al. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. *J Urol* 1999;160:1975-8. [\[CrossRef\]](#)
20. Gofrit ON, Shapiro A, Donchin Y, Bloom AL, Shenfeld OZ, Landau EH, et al. Lateral decubitus position for percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese or kyphotic patient. *J Endourol* 2002;16:383-6. [\[CrossRef\]](#)
21. Curtis R, Thorpe AC, Marsh R. Modification of the technique of percutaneous nephrolithotomy in the morbidly obese patient. *Br J Urol* 1997;79:138-40. [\[CrossRef\]](#)
22. Segura JW. Role of percutaneous procedures in the management of renal calculi. *Urol Clin North Am* 1990;17:207-16.
23. Giblin JG, Lossef S, Pahira JJ. A modification of Standard percutaneous nephrolithotripsy technique for the morbidly obese patient. *Urology* 1995;46:491-3. [\[CrossRef\]](#)
24. Carson CC, Danneberger JE, Weinerth JL. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity. *J Urol* 1988;139:243-5.
25. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of contemporary percutaneous nephrostolithotomy in morbidly obese patients. *J Urol* 1998;160:669-73. [\[CrossRef\]](#)
26. Faerber GJ, Goh M. Percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese patient. *Tech Urol* 1997;3:89-95.
27. Alyami FA, Skinner TA, Norman RW. Impact of body mass index on clinical outcomes associated with percutaneous nephrolithotomy. *Can Urol Assoc J* 2012;15:1-5. [\[CrossRef\]](#)