

## Evaluation of success and complications using the Guy's stone score and modified Clavien rating system in percutaneous nephrolithotomy

Perkütan nefrolitotomide Guy taş skoru ve modifiye Clavien derecelendirme sistemi kullanılarak başarı ve komplikasyonların değerlendirilmesi

Doğukan Sökmen<sup>1</sup> , Yusuf İlker Çömez<sup>1</sup> , Volkan Tuğcu<sup>1</sup> 

*1 Memorial Bahçelievler Hospital, Department of Urology, Istanbul, Turkey*

### ÖZET

**Amaç:** Üriner sistem taş hastalığı tarihte tüm zamanlar boyunca insan hayatını ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen hastalıkların başında gelmiştir. Bizim amacımız ülkemizde üç merkezin PNL deneyimini her yönüyle (hasta seçimi, başarı, ek tedavi gereksinimi, komplikasyonlar, mortalite) sunmak ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Kayıtlarına tam ulaşılabilen, klasik PNL ve miniPNL yapılan; 3 merkezden toplam 944 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Böbrek taşları, taş yükü ve lokalizasyonları temel alan için Guy Taş Skorlama sistemi (Guy's Stone Skor, GSS) kullanılarak sınıflandırıldı. Hastalarda meydana gelen per-operatif ve post-operatif komplikasyonlar için de 2004 yılında kendileri tarafından modifiye edilen Clavien sınıflandırılması kullanılmıştır. İstatistiksel analizde; başarı, ek tedavi gereksinimi, komplikasyonlara etkisinin incelenmesinde ve yüzde oranlarında ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı ve  $p<0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Başarı, komplikasyon ve ek tedaviyi etkileyen bağımsız faktörler logistik regresyon analizleri kullanılarak tespit edildi.

**Bulgular:** 944 hastamızın 662'inde (%70,13) post operatif birinci günde çekilen direkt üriner sistem grafisi ve/veya kontrastsız batın BT' de hiç rest taş kalmadan başarı elde edildi. Hastaların %23,30 una uygulanan ek tedavi sonrası, post operatif 6. ayda bu oran %83,65 ye yükseldi. GSS 1 grubundaki taşlarda başarı oranı %90,06 olup oldukça yüksekti. Bu oran GSS 3 ve GSS 4 gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p<0,001$ ). GSS skoru düşük olan gruplarda başarı oranı anlamlı şekilde artmaktadır.

Operasyon yapılan 944 hastanın 435 (%46,08)'inde toplamda 478 adet komplikasyon izlendi. Bu verileri modifiye Clavien derecelendirme sistemine göre düzenlediğimizde derece 1' de 159 (16,84 %), derece 2' de 152 (16,10%), derece 3a' da 113 (11,97%), derece 3b' de 15 (1,58%), derece 4a' da 9 (0,95%), derece 4b' de 1 (0,10%), derece 5' te 1 (0,10%) tane komplikasyon izlendi. Komplikasyonların taş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde derece 4a, 4b ve derece 5 komplikasyonların hepsinin GSS 4 grubu taşlarda görüldüğü izlendi.

**Sonuç:** Böbrek taşlarının karmaşık sınıflandırılması "Guy Stone Score" kullanılarak giderilebilir. Basit şekilde kategorize edilip başarı ve komplikasyon olasılıkları öngörülür. Komplikasyonlar "Modifiye Clavien Derecelendirmesi" kullanılarak standardize edilebilir. Ayrıca klasifikasyonlar klinik araştırma ve çalışmalara ışık tutmakta, yardımcı olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Böbrek taşı, GSS, Clavien, perkütan nefrolitotomi, komplikasyon, taşsızlık


*This study has been conducted retrospectively. All research was performed in accordance with relevant guidelines/regulations, and informed consent was obtained from all participants.*

**Corresponding Author:** Doğukan Sökmen, Eski Londra Asf Cd No: 227, 34180, Bahçelievler, Istanbul / Turkey

**Tel:** +90 533 382 01 33 **e-mail:** dogukansokmen@hotmail.com

**Received:** January 8, 2021 - **Accepted:** January 28, 2021



*This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.* 

## ABSTRACT

**Objective:** Urinary system stone disease has been one of the leading diseases that negatively affect human life and quality of life throughout history. Our aim is to present the percutaneous nephrolithotomy experience of three centers in our country in all aspects (patient selection, success, additional treatment requirement, complications, mortality) and to shed light on future studies.

**Material And Methods:** Classical PNL and miniPNL with full records; The data of 944 patients from 3 centers were evaluated retrospectively. Kidney stones were classified using the Guy Stone Scoring system (Guy's Stone Score, GSS) based on stone burden and localization. Clavien classification, modified by them in 2004, was used for per-operative and post-operative complications in patients. In statistical analysis; success, the need for additional treatment, the effect of complications on complications and percentage rates were compared using the chi-square test, and  $p < 0.05$  was considered statistically significant. Independent factors affecting success, complications, and additional treatment were determined using logistic regression analysis.

**Results:** In 662 of our 944 patients (70.13%), success was achieved in direct urinary system radiography and / or non-contrast abdominal CT taken on the first postoperative day without any rest stones. After additional treatment applied to 23.30% of the patients, this rate increased to 83.65% in the postoperative 6th month. The success rate for stones in the GSS 1 group was 90.06% and was quite high. This ratio was statistically significant compared to the GSS 3 and GSS 4 groups ( $p < 0.001$ ). The success rate increases significantly in groups with low GSS scores.

A total of 478 complications were observed in 435 (46.08%) of 944 patients operated on. When we arrange these data according to the modified Clavien grading system, 159 (16.84%) in grade 1, 152 (16.10%) in grade 2, 113 (11.97%) in grade 3a, 15 in grade 3b ( 1.58%), 9 (0.95%) in grade 4a, 1 (0.10%) in grade 4b, and 1 (0.10%) in grade 5 were observed. When the distribution of complications by stone groups was examined, it was observed that all grade 4a, 4b, and grade 5 complications were seen in GSS 4 group stones.

**Conclusion:** The complex classification of kidney stones can be eliminated using the "Guy Stone Score". It is categorized in a simple way and the probabilities of success and complications are predicted. Complications can be standardized using the "Modified Clavien Grading". In addition, the classifications shed light on clinical research and studies.

**Keywords:** Kidney stones, GSS, Clavien, percutaneous nephrolithotomy, complications, stone-free

## GİRİŞ

Üriner sistem taş hastalığı tarihte tüm zamanlar boyunca insan hayatını ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen hastalıkların başında gelmiştir. Son yıllarda teknoloji ve bilimin ilerlemesiyle yapılan çalışmalarla birlikte tanı ve tedavi seçenekleri gelişmiş olsa da taş hastalığı hala toplumlarda ciddi bir morbidite sebebidir.

Dünyanın her yerinden taş hastalığı ve tedavi seçenekleri konusunda ciddi çalışmalar yapılmıştır. Tanı, tedavi ve takipte kullanılacak kılavuz bilgileri oluşturulmuştur. Tüm bunlara rağmen halen etyolojik sebepleri tam olarak aydınlatılmış değildir. Çünkü taş hastalığı tek bir nedenle değil birbiriyle ilişkili kompleks bir çok faktörün beraber etkili olduğu bir hastalıktır (1-3).

Bilindiği gibi böbrek taşında taşın konumuna, yerine, büyüklüğüne, tıkaçıcı olup olmadığına, türüne göre birçok tedavi seçeneği mevcuttur. Böbrek taşlarının güncel tedavi seçenekleri arasında cilt dışından şok dalga tedavisi (SWL), PNL (PNL, miniPNL), üreteroskopi (URS), retrograd intrarenal cerrahi (RIRS), açık cerrahi ve laparoskopik cerrahi vb. tedaviler yer almaktadır. Büyük ve kompleks böbrek taşlarında PNL, günümüzde ilk tedavi seçeneğidir.

Literatürde PNL için geniş serilere rastlamak mümkündür. Bizim amacımız ülkemizde üç merkezin PNL deneyimini her yönüyle (hasta seçimi, başarı, ek tedavi gereksinimi, komplikasyonlar, mortalite) sunmak ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kayıtlarına tam ulaşılabilen, klasik PNL ve miniPNL yapılan; Şubat 2005 ile Haziran 2013 tarihleri arasında Bakırköy Dr. Sadi Konuk E.A.H. Üroloji kliniğinden 800 hasta, Mart 2014 ile Şubat 2016 tarihleri arasında Amasya Sabuncuoğlu E.A.H. Üroloji kliniğinden 98 hasta, Şubat 2018 ile Kasım 2020 tarihleri arasında Memorial Bahçelievler Hastanesi Üroloji kliniğinden 46 toplamda 944 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastaların operasyon öncesi genel muayenesi yapıldı. Sistemik hastalık açısından incelenerek ayrıntılı bir anamnez formu ile değerlendirildi ve per-operatif ve post-operatif parametreleri kaydedildi (Tablo 1). Çalışmadan dışlama kriteri olarak; cerrahi tecrübesi 50 vakanın altında olan cerrahi ekipler tarafından yapılan vakalar, oluşabilecek komplikasyon oranlarını ciddi biçimde arttıracak kronik hastalığı olan olgular ve aynı seansta üreteroskopik teknik ile cerrahi kombinasyon yapılan olgular alındı.

**Tablo 1.** Olguların retrospektif değerlendirilen verileri

Pre-operatif	Per-operatif	Post-operatif
-Cinsiyet	-Operasyon süresi	-Hemogram (Hb/Hct)
-Yaş	-Giriş sayısı	-Biyokimya (Ure/Cr)
-Vücut Kitle İndeksi (BMI)	-Giriş lokalizasyonu	-Taşsızlık (stone free)
-Taş hacmi	-Komplikasyon	-Komplikasyon
-Operasyon tarafı		-Nefrostomi kalış süresi
-SWL hikayesi		-Üreter kateteri kalış süresi
-Geçirilmiş taş operasyonu		-Hastanede yatış süresi
-Taş lokalizasyonu		-Ek tedavi gereksinimi
-Hemogram (Hb/Hct)		
-Biyokimya (Ure/Cr)		
-Ko-morbiditeleri		
-ASA (anestezi riski)		

Hastalar operasyon öncesinde rutin cerrahi prosedürlere uygun olarak hazırlandı. Pre-op idrar kültüründe üreme olan hastalar yeterli süre antibiyoterapi uygulanıp, kontrol idrar kültürünün steril gelmesi üzerine operasyona alındı. Aspirin ve diğer antikoagulan ilaç kullanan hastaların operasyonları ilaç kesimini takiben 7–10 gün ertelendi. Tüm hastalar operasyon öncesi direkt üriner sistem grafisi ve intravenöz ürografi, kreatinini 1,4 mg/dl üzerinde olanlar ve geçirilmiş cerrahisi olanlar kontrastsız/intravenöz kontrastlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Radyolojik verilere göre de taşlar opak, semi-opak ve non-opak olarak sınıflandırıldı. Hastaların taş hacmi pre-op mevcut grafilerinden ölçülerek hesaplandı. Böbrek taşları, taş yükü ve lokalizasyonları temel alan için Guy Taş Skoruması sistemi (Guy's Stone Skor, GSS) kullanılarak sınıflandırıldı (Tablo 2) (1).

**Tablo 2.** Guy taş skoruması kriterleri

GSS 1	Normal anatomiye sahip böbrekte tek taş (Renal pelvis, alt pol veya orta pol)
GSS 2	Normal anatomiye sahip böbrekte üst polde tek taş, multiple taş lokalizasyonu veya anormal anatomili böbrekte tek taş
GSS 3	Parsiyel staghorn taş, kaliks divertikülünde taş veya anormal anatomiye sahip böbrekte multiple taşlar
GSS 4	Staghorn taş veya spina bifida, omurilik yaralanması olan hastada taş
Anormal anatomi; anormal pozisyonda, konjenital varyasyonlu, anormal pelvikalisiyel yapı veya ileal konduiti olan hastaları belirtmektedir.	

Çok merkezli bir çalışma olduğundan cerrahi ekipler farklıydı. Ancak PNL ve mini PNL için literatüre uygun olarak öğrenim eğrisini tamamlamış cerrahi ekiplerin vakaları değerlendirmeye alındı. Tüm operasyonlarımız genel anestezi altında, pron pozisyonda gerçekleştirildi. Hastaya oral kinolon grubu antibiyoterapi uygulandı. Ertesi gün taşları radyo opak olan tüm hastalara DÜSG çekildi. Post-operatif ikinci gün herhangi bir komplikasyonu gelişmeyen hastaların nefrostomileri klamplendi. Ağrı, akıntı ve ateşi olmayan hastaların nefrostomileri çekildi. Aksi durumlarda antegrad nefrostografi çekildi ve opak maddenin mesaneyeye

geçiş gözlemlendikten sonra nefrostomi tüpleri çıkartıldı. Mesaneye kontrast madde geçiş olmayarak hastalara ek tedaviler uygulandı. Rezidüel taşları kalan hastalara tedavi planı oluşturuldu.

Nefrostomi yerinden 48 saatten uzun süren uzamış idrar kaçağı durumunda çift J üreter katateri takıldı. Gerekli durumlarda tekrar PNL, URS, RIRS ve SWL ek tedavi seçenekleri olarak değerlendirildi. Tüm hastalar operasyon sonrası 3. ayda İntravenöz Ürografi (IVU) ya da Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile değerlendirildi. Dört mm' den küçük, asemptomatik, obstrüksiyona ve enfeksiyona neden olmayan rezidüel parçacıklar (CIRF), 4 mm' den büyük parçacıklar ise rest taş olarak kabul edildi. Tamamen taşsızlık, stone-free (SF) ya da CIRF elde edildiği durumlarda PNL işlemi 'başarılı' olarak kabul edildi. Bunun dışındaki tüm durumlar "başarısız" olarak değerlendirildi.

Hastalarda meydana gelen per-operatif ve post-operatif komplikasyonlar için 2004 yılında kendileri tarafından modifiye edilen Clavien sınıflandırılması kullanılmıştır (Tablo 3) (2,3).

İstatistiksel analizde; başarı, ek tedavi gereksinimi, komplikasyonlara etkisinin incelenmesinde ve yüzde oranlarında ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı ve p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Başarı, komplikasyon ve ek tedaviyi etkileyen bağımsız faktörler logistik regresyon analizleri kullanılarak tespit edildi.

**Tablo 3.** Modifiye Clavien derecelendirme sistemi

Derece 1	Farmakolojik tedaviye veya cerrahi, endoskopik ve radyolojik müdahale gerektirmeyen normal post-operatif dönemdeki değişiklikler. Kullanılan tıbbi ilaçlar antiemetikler, antipiretikler, analjezikler, diuretikler, elektrolitler ve fizyoterapi
Derece 2	Derece 1'de kullanılan medikal ilaçlar haricinde kullanılmayı gerektiren durumlar (kan transfüzyonları, TPN, anti hipertansifler, vs...)
Derece 3a	Lokal anestezi ile cerrahi, endoskopik veya radyolojik müdahale gerektiren durumlar
Derece 3b	Genel anestezi ile cerrahi, endoskopik veya radyolojik müdahale gerektiren durumlar
Derece 4a	Tek organ işlev kaybı
Derece 4b	Çoklu organ işlev kaybı
Derece 5	Ölüm

## BULGULAR

Olguların yaş aralığı 5–83 yıl, yaş ortalaması ise  $41,9 \pm 11,21$  yıl olarak saptandı. Olguların 575'i (%60,9) erkek, 369'i (%39,1) ise kadın hastaydı. Hastaların 35'inde (%3,70) soliter böbrek mevcuttu. Ortalama vücut kitle indeksi  $25,69 \pm 3,11$ kg/m<sup>2</sup> olarak bulundu. Hastaların 230'u (%24,36) hipertansiyon, diyabet vb. ko-morbiditelerinden dolayı medikal tedavi almaktaydı. Hastaların ortalama kreatinin değeri  $1,1 \pm 0,11$  mg/dl olarak saptandı. Kreatinin değeri 1,4 mg/dl' nin üzerindeki hasta sayısı 131 (%13,87) idi. Hastaların 180'inde (%19,06) aynı taraftan geçirilmiş açık, PNL, RIRS operasyon öyküsü 301'inde (%31,88) ise SWL tedavisi öyküsü vardı.

Her iki böbreğinde taşı olan hasta sayısı 219 (%23,12) olarak saptandı. 52 (%5,5) hastanın taşı non-opak olarak değerlendirildi. Hastaların ortalama taş hacmi 4312,12 mm<sup>3</sup> bulundu. Hastalarda GSS evrelemesine göre GSS 1'de 239 (%25,31), GSS 2' de 374 (%39,61), GSS 3' te 215 (%22,77), GSS 4' te 116 (%12,31) olgu mevcuttu (Tablo 4).

Olguların ortalama operasyon süresi  $118,28 \pm 19,65$  dakikaydı. Böbreğe giriş 855 (%85,3) hastada sub-kostal, 90 (%9,53) hastada interkostal yolla gerçekleştirildi. Hastalara ortalama 1,4 giriş yapıldı. Çoğunlukla tekli giriş kullanıldı. Ortalama post-operatif kateterizasyon süresi  $1,01 \pm 0,61$  gün (1–3 gün) olarak bulundu. Ortalama nefrostomi kalış süresi  $2,11 \pm 0,83$  gündü (1–28 gün). Hastalar pre- operatif hastanede yatış süresi dahil olarak ortalama  $2,91 \pm 0,65$  gün (1–35 gün) hastanede kaldı.

944 hastamızın 662'inde (%70,13) post operatif birinci günde çekilen direkt üriner sistem grafisi ve/veya kontrastsız batın BT' de hiç rest taş kalmadan başarı elde edildi. Hastaların %23,30' una uygulanan ek tedavi sonrası, post operatif 6. ayda bu oran %83,65 ye yükseldi. Gerek PNL gerekse ek tedaviler sonrası en yüksek başarı oranları GSS 1 (%90,06) ve GSS 2'de (%75,12) izlendi. En yüksek başarısızlık oranı ise GSS 4 (%40,38) taşlarda izlendi. GSS 1 grubundaki taşlarda başarı oranı %90,06 olup oldukça yüksekti. Bu oran GSS 3 ve GSS 4 gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,001). GSS skoru düşük olan gruplarda başarı oranı anlamlı şekilde artmaktadır.

**Tablo 4.** Operasyon uygulanan hastaların pre-op özellikleri

Hasta sayısı	944 (n)
Ortalama yaş	41,9 ± 11,21
Erkek/Kadın	575 (%60,9) / 369 (%39,1)
Sağ/Sol	540 (%57,20) / 404 (%42,8)
Ortalama BMI	25,69 ± 3,11kg/m <sup>2</sup>
Ortalama pre-op Cr	1,1 ± 0,11 mg/dl
Geçirilmiş operasyon öyküsü	180 (%19,06)
Geçirilmiş SWL öyküsü	301 (%31,88)
Ko-morbidite oranı	230 (%24,36)
Soliter böbrekli hastalar	35 (%3,70)
Ortalama taş hacmi	4312,12 mm <sup>3</sup>
Bilateral taş varlığı	219 (%23,12)
Non-opak taş varlığı	52 (%5,5)
Guy Taş Skorlama (GSS) hasta sayıları	
-GSS 1	239 (%25,31)
-GSS 2	374 (%39,61)
-GSS 3	215 (%22,77)
-GSS 4	116 (%12,31)

Operasyon yapılan 944 hastanın 435' inde (%46,08) toplamda 478 adet komplikasyon izlendi. Mi-nör komplikasyonlar içinde kan transfüzyonu gerektiren kanama 98 (%10,38), geçici ateş yükselmesi 120 (%12,71), nefrostomi yerinden idrar kaçağı 100 (%10,59) hastada görülürken majör komplikasyon olarak 21 (%2,22) hastada renal perforasyon, 8 (%0,85) hastada sepsis, 6 (%0,63) hastada selektif embolizasyon gerektiren arterio-venöz fistül, 1 (%0,10) hastada pnömotoraks, 1 (%0,10) hastada ölüm gelişti. Bu verileri modifiye Clavien derecelendirme sistemine göre düzenlediğimizde derece 1' de 159 (16,84 %), derece 2' de 152 (16,10%), derece 3a' da 113 (11,97%), derece 3b' de 15 (1,58%), derece 4a' da 9 (0,95%), derece 4b' de 1 (0,10%), derece 5' te 1 (0,10%) tane komplikasyon izlendi.

Komplikasyonların taş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde derece 4a, 4b ve derece 5 komplikasyonların hepsinin GSS 4 grubu taşlarda görüldüğü izlendi. Özellikle staghorn taşların oluşturduğu bu grup ciddi majör komplikasyonların artmasıyla ilişkili olarak bulundu. Komplikasyonların gruplara göre dağılımında GSS 1 grubunda 239 hastada 75 adet (%31,38), GSS 2 grubunda 374 hastada 144 adet (%38,50), GSS 3 ve GSS 4 gruplarında toplam 331 hastada 257 adet (%77,64) komplikasyon görüldü. GSS skoru azaldıkça komplikasyon görülme olasılığının anlamlı olarak azaldığı bulundu (Tablo 5) (p<0,05).

**Tablo 5.** GSS'ye göre modifiye Clavien komplikasyon sayıları ve oranları

	Toplam (478)	GSS 1 (n:239)	GSS 2 (n:374)	GSS 3 (n:215)	GSS 4 (n:116)	p
Derece 1	159	36	51	52	20	0.007
Derece 2	180	24	62	58	36	0.001
Derece 3a	113	14	28	34	37	0.001
Derece 3b	15	2	3	4	6	0.001
Derece 4a	9	0	0	0	9	
Derece 4b	1	0	0	0	1	
Derece 5	1	0	0	0	1	

Yıllara göre dağılımı incelediğimizde yıllar arasında operasyon sayıları açısından anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). Hastaların yaşlarına bakıldığında ortalama yaş altı ve üstündeki olgularda benzer başarı



oranları izlendi ( $p>0,05$ ). Yapılan perkütan giriş yerinin, subkostal veya interkostal girişin başarı üzerine anlamlı bir etkisi yoktu ( $p>0,05$ ). Başarı oranları ilk 5 yılda %57 iken, son 5 yılda bu oran %90'e çıkmaktadır. Böylelikle cerrahi ekibin tecrübesinin başarı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir faktör olduğunu belirtebiliriz ( $p<0,001$ ). Ayrıca hastanın obez olması, taşın radyo-opasitesi, geçirilmiş açık operasyon hikâyesi, hastanın ko-morbiditesinin bulunması ve hastanın kreatinin düzeyinin başarıya etkisi görülmedi.

Komplikasyon gelişmiş olan olgular incelendiğinde hastaların yaşı, pre-op kreatinin düzeyi, BMI ve taşın opasitesi komplikasyon gelişimi üzerine etkisi anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ). Özellikle kan transfüzyonu gerektiren kanama komplikasyonunun, 90 interkostal yapılan girişin 36' sında (%40) görülmüş olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ). ko-morbiditesi bulunanlarda da komplikasyonların fazla görülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** Olgularda başarıyı ve komplikasyonları etkileyen faktörlerin analizi

Başarıyı etkileyen faktörlerin analizi						
Parametre	Yaş (Ortalama)	Ko-morbidite (DM, HT)	Perkütan giriş (subkostal/intercostal)	Obezite (BMI)	Pre-op Cr değeri	Cerrahi Tecrübe
p(ki-kare)	0,596	0,290	0,765	0,214	0,915	<0,001
Komplikasyonları etkileyen faktörlerin analizi						
Parametre	Yaş (Ortalama)	Ko-morbidite (DM, HT)	İnterkostal giriş	Obezite (BMI)	Pre-op Cr değeri	Radyo-opasite
p(ki-kare)	0,814	<0,001	<0,001	0,798	0,513	0,755

## TARTIŞMA

Son zamanlarda PNL, miniPNL ile kombine edilen RIRS ve fleksible nefroskop kullanımı, tek böbrekli hastalarda dahi güvenilir ve yüksek başarı oranlarına sahip bir cerrahi prosedürdür (2).

AUA ve EAU kılavuzlarında böbrek taşı tedavisinde 2 cm'den büyük veya SWL tedavisine yanıt alınmayan taşlarda PNL halen ilk seçenek tedavilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Düzeltilemeyen kanama diyatezi, gebelik, aktif üriner enfeksiyon varlığında veya hastaya pozisyon vermeyi kısıtlayacak düzeyde ortopedik anomalisi olan hastalara PNL işleminin uygulanması kontrendikedir.

İlk olarak Rupel ve Brown'ın cerrahi olarak oluşturdukları nefrostomi traktından obstrüksiyon yapan taş çıkarmalarını takiben, Fenstrom ve Johansson 1976'da perkütan pyelolitomi olarak adlandırdıkları yeni taş cerrahisi yöntemini yayınlamışlardır (4). Daha sonra bu yöntem hızla popülerize olmuş ve açık cerrahi gerektiren tüm hastaların perkütan yöntem için uygun aday oldukları öne sürülmüştür. Bunun neticesinde 1980'li yılların başında dünyada ilk PNL serileri, 1985'li yıllarda ise ilk geniş PNL serileri yayınlanmaya başlamıştır. Ülkemizde ise ilk PNL uygulaması Arslan ve ark. tarafından 1985 yılında yapılmış olup, 1987 yılında literatüre kazandırılmıştır (3).

Özellikle multipl yerleşimli ve staghorn taşlarda taşsızlık oranının her hastada yüzde yüzlerle ifade edilmesinin imkânsız olması yani operasyon sonrası rezidü taşların varlığı, operasyonu başarısız mı kılmalı düşüncesi akıllarda yıllarca soru işareti olarak kalmıştır.

CIRF bazı yazarlarca başarı olarak kabul edilirken, bazıları da başarısızlık olarak kabul etmektedirler. Ayrıca CIRF tanımı, genellikle 4 mm'den küçük taşlar için kullanılırken; bazı çalışmalarda 2 mm boyutu ortaya atılmıştır (5). Böylece muhtemel komplikasyon oranlarının azaltılabileceği öne sürülmüştür.

Goldwasser ve ark. 1986 yılında yayınlanan makalesinde, taşın kimyasal yapısının, aynı taraftan geçirilmiş açık böbrek cerrahisi öyküsünün ve kullanılan litotriptörün, başarıya olan etkisi araştırılmakta ve özellikle taşın büyüklüğünün ve lokalizasyonunun başarıyı etkileyen faktörler olduğu vurgulanmaktadır (6). PNL operasyonunun başarıları yayınlanmış geniş serilerde %52-98 arasında değişmektedir (6,7). Bu konuda ilk geniş seri 1985 yılında Segura tarafından yayınlandı ve PNL uyguladıkları toplam 1000 olguda %98 başarı oranı elde edildiğini bildirilmektedir (81). Aynı yıl Merberger'inde yayınladığı seride, PNL yapılan 1122 olguda Segura'ninkine benzer şekilde %98'lik bir başarı oranı bildirilmektedir (7).

Taşın arınma konusunda literatürlerde %51 ile %99,5 arasında oranlar verilmekte olup bizim serimizde 944 hastanın 662'inde (%70,13) rest taş kalmadan başarı elde edildi. Hastaların %23,30' sine uygulanan ek tedavi sonrası, post operatif 6. ayda bu oran %83,65'e yükseldi.

Çoğu çalışmada basit ve kompleks olarak gruplandırılan taşlar için çalışmamızda Guy Stone Score kullanılmıştır. GSS taşların lokalizasyonuna, miktarına ve böbreğin anatomik özelliğine göre sınıflayan valide edilmiş bir taş skorumadır (8, 9). Mandal ve ark. 2012 yılında yaptıkları çalışmada 221 renal üniteye PNL uygulamış ve taş sınıflandırılmasında GSS'nin başarıyı ve olası komplikasyonları belirlemede önemli bir skorumadır olduğunu vurgulamışlardır (10). Çalışmamızda da en yüksek başarı oranı GSS 1 grubuna aitken en düşük başarı oranı GSS 4 grubu taşlar oluşturmaktadır. Bizce de GSS sistemi taşların sınıflandırılmasında karmaşayı engelleyen, basit arayüze sahip, başarılı bir skorumadır.

Literatürde taş lokalizasyonu ve boyutu dışında PNL işleminde başarıyı olumlu ve olumsuz etkileyen çeşitli faktörlerin üzerinde durulmuştur. Bunlar arasında hastanın yaşı, hemotokrit ve kreatinin düzeyi, diyabet, hipertansiyon gibi metabolik bozuklukları, obezite, geçirilmiş operasyon öyküsü, böbreklerin hidronefroz durumu, taşın opasitesi, giriş yeri, sayısı, interkostal giriş ve cerrahın tecrübesi gibi multiple faktörlerle inceleme yapılmıştır (11). Birçok çalışmada obezite, perkütan giriş yeri, giriş sayısı ve cerrahi tecrübe başarıyı etkileyen etmenler olarak belirtilmektedir (12,13).

Obez hastaların taşlarının açık cerrahi ile tedavisinde, teknik zorluklar yaşanmakta ve operasyon sonrası dönemde yüksek morbidite oranları görülmektedir. Morbid obez hastada PNL uygulamasının en büyük zorluğu ciltten toplayıcı sisteme olan mesafenin, çalışma kılıfının ve nefroskopun uzunluğunu aşabilmesidir. Obez hastalarda fleksible nefroskopinin sıkça kullanılması taştan arınma oranını artırır ve ek giriş ihtiyacını azaltır (14). Bizim çalışmamızda giriş yeri, giriş sayısı ve obezite başarıyı etkilemede anlamlı bulunmamıştır. Bunun nedeni obez hasta (BMI>30) sayısının azlığı ve ihtiyacı açıdan mümkün olduğu sürece tek giriş yapıyor olmamız olabilir. Ayrıca cerrahi tecrübe çalışmamızda başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biridir. PNL işleminin bir ekip işi olduğu ve sadece cerrahın değil diğer yardımcı personelinde PNL konusunda deneyimli olması gerektiği düşüncesindeyiz.

PNL'de temel amaç hangi taş tipi olursa olsun en az morbidite ile en fazla taşın temizlenmesidir. PNL minimal invaziv bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmesinin yanında transfüzyon gerektiren kanama, iç organ yaralanmaları, hidrotoraks, sepsis gibi ağır komplikasyonları içermektedir. Üriner sistem taş hastalığını tedavi etmek isterken ölüme sebebiyet vermek, bu operasyonun en çok korkulan komplikasyonudur. Yayınlanan ilk serilerde kanama sonrası gerçekleşen birkaç ölüm vakası bildirilmektedir. 1987'de Lee ve arkadaşlarının yayınladıkları serilerinde, bir (%0,2) hastanın geçirilmiş akciğer hastalığına bağlı solunum yetmezliği, diğer bir (%0,2) hastanın ise akut myokard enfarktüsü sonucu öldüğünü bildirmektedir (15). Arthur ve arkadaşlarının PNL operasyonu uygulanmış toplam 582 vakalık serilerinde ise 2 (%0,3) vaka ölümlü sonuçlanmıştır (16). Bizim serimizde operasyon anında ölüm olmamasına rağmen 1 (%0,10) hasta post-operatif ürosepsis tablosuna girip anestezi yoğun bakım ünitesinde ölmüştür.

Komplikasyonlarla ilgili olarak ilk geniş serilerden biri, 1985 yılında yayınlanan ve toplam 1000 PNL vakasının incelendiği Segura'nın çalışmasıdır. Major komplikasyon oranı %3,2 olarak bildirilmektedir (17). Arthur ve arkadaşlarının yukarıda bahsedilen 2 (%0,3) ölüm olgusu bildirdikleri 582 hastalık serilerinde komplikasyonların ayrıntılı olarak incelenirse, major komplikasyon gelişme oranı %6,8, minör komplikasyon gelişme oranı ise %50 olarak bildirilmektedir.

CROES Global PNL Çalışma Grubunun 2011 yılında yayınladığı ve PNL komplikasyonlarının değerlendirildiği çok merkezli çalışmada, PNL sonrası genel komplikasyon oranının %20,5 (1175/5724) olduğu; bunların %80'inin minor ve %20'sinin major komplikasyon olduğu, en sık görülen komplikasyonların ateş ve kanama olduğu bildirilmiştir (18). Bizim serimizde en sık görülen komplikasyonlar geçici ateş yükselmesi ve kan transfüzyonu gerektiren kanama olup literatürle uygunluk göstermektedir.

Doğru bir perkütan giriş, PNL'ye bağlı kanamaları önlemede esas rolü üstlenmektedir. Böbreğe iğneyle ilk giriş ürolog veya radyolog tarafından floroskopi veya ultrasonografi eşliğinde yapılabilir. Lam ve arkadaşları radyologlarla karşılaştırıldığında ürologların yaptıkları girişlerde daha az kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (19). Bizim çalışmamızda tüm girişleri C kollu floroskopi eşliğinde kendimiz yaptığımız için, ultrasonik girişin ya da radyoloğun böbreğe girişinin başarıya bir etkisi olup olmadığını inceleme imkânı olmadı.

Taş boyutu, lokalizasyonu ve taş yükünde komplikasyonlar açısından inceleyen çalışmalarda kompleks, koraliform taşlar ve taş boyutu büyük hastalarda başta kanama olmak üzere komplikasyonların arttığı

izlenmektedir. Kukreja ve arkadaşları yaptıkları çalışmada taş boyutunun transfüzyon oranını arttırdığını göstermektedir (20). Bizde GSS 3 (parsiyel staghorn) ve GSS 4 (staghorn) gruplarında özellikle majör olarak nitelendirilen Modifiye Clavien derece 3a, 3b, 4a, 4b, 5 komplikasyonlar görülme oranı artmaktadır. Hatta derece 4a, 4b, 5 komplikasyonların tamamı GSS 4' de görülmüştür. Ayrıca bizim çalışmamızın en önemli limitasyonu PNL yapılan hastalarda miniPNL yapılan hastaların komplikasyon oranlarını genellemektir. Bu faktör majör komplikasyon yüzdesini etkileyecek bir durum olabilir.

Tıp literatüründe ilk genel cerrahi için kullanılmakta olan Clavien derecelendirme sistemi ürolojide retroperitonoskopi, laparoskopik radikal prostatektomi ve laparoskopik canlı donör nefrektomide ve sıklıkla PNL'de kullanılmıştır. Ülkemizde Tefekli ve arkadaşlarının 2007 yılında yaptıkları bir çalışmada PNL komplikasyonları modifiye edilmiş Clavien derecelendirme sistemine göre sınıflandırılmış Clavien'in PNL komplikasyonlarında kullanılabileceği ancak PNL komplikasyonları hakkında daha net veriler elde etmek için ortak bir komplikasyon sınıflandırma sisteminin oluşturulması gerekliliği vurgulanmıştır (21). Bu nedenle bizim serimizde komplikasyonları sınıflamada modifiye Clavien derecelendirme sistemi kullanılmıştır.

Modifiye Clavien derecelendirmesi, komplikasyonların sınıflandırması açısından yeterli gözükabilir; fakat PNL yapılan hastalar için eksikleri mevcuttur. Örneğin rest taşları veya CIRF olan hastaların bu sınıflandırmada nereye konulacağı tam olarak açık değildir. Ek tedavi uyguladığımız bu hasta grubu komplikasyon olarak mı değerlendirilmez? SWL, RIRS veya ikinci seans PNL ile bu hastaların çoğu tedavi edilebilirler. Rutinde, PNL işleminde profilaktik antibiyoterapi kullanılmaktadır. Hatta antibiyotik kullanımı hastanın yatığı sürece devam etmektedir. Bu durum derece 2 komplikasyon anlamına mı gelir? Bu hastaları bu sınıfa yerleştirmek uygun değildir. Çünkü bu hastalar aslında antibiyotik gerektiren üriner sistem enfeksiyonuna sahip değildirler. Ayrıca rest taşları olmayan, obstrüksiyonu olmayan ve post operatif 2. günde çekilen anterograd piyelografide üretere opak maddenin geçtiği ama nefrostomisi alındıktan sonra uzamış idrar drenajı (>24 saat) nedeni ile çift j katater takılan hastaların, aslında derece 3a komplikasyon olarak mı sayılmaları gerekir? Ayrıca obstrüksiyonu olmayan, idrar kaçığı olmayan ve anterograd nefrostografisinde üretere geçişin görüldüğü ve buna rağmen şiddetli ağrısı olduğunu ifade eden ve mutsuz hastalar mevcuttur. Bu gibi üreteropelvik bileşke ve üreterde ödeme bağlı semptomları olan hastalar gerçekten komplikasyon mudur? Modifiye Clavien derecelendirmesi komplikasyonlara standardizasyon getirmek adına iyi fakat üroloji pratiğine konulduğu zaman eksiklikleri olduğu açıktır.

## SONUÇ

Sonuç olarak PNL ve/veya miniPNL işlemi cerrahi deneyim ve ekip gerektiren, yeterli donanım varlığında, taş tedavisinde güvenle uygulanabilen, sonuçları başarılı, minimal invaziv ve maksimal etkin bir yöntemdir. Böbrek taşlarının karmaşık sınıflandırılması "Guy Stone Score" kullanılarak giderilebilir. Basit şekilde kategorize edilip başarı ve komplikasyon olasılıkları öngörülür. Komplikasyonlar "Modifiye Clavien Derecelendirmesi" kullanılarak standardize edilebilir. Ayrıca klasifikasyonlar klinik araştırma ve çalışmalara ışık tutmakta yardımcı olmaktadır. Teknolojik gelişmelerin sayesinde son yıllarda yükselen tedavi yöntemi RIRS olsa da halen çoğu taş hastasında PNL başarı oranlarının yüksekliği sayesinde değerini korumaktadır.

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

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

**Etik Kurul:** Bu çalışma, retrospektif bir çalışmadır. Çalışma protokolünde, Helsinki Bildirgesi etik kuralları takip edilmiştir.

*Bu çalışma, 2014 yılında hazırlanan tez çalışmasından üretilmiştir.*

## KAYNAKLAR

1. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glasse JM. The Guy's stone score—Grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology* 2011; 77:277–81.
2. Lai D, He Y, Dai Y, Li X. Combined minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery for staghorn calculi in patients with solitary kidney. *PLoS One* 2012;7: 5–7.
3. Arslan M, Kılınç M, Gürbüz R, Yılmaz K. Perkutan Ultrasonik Litotripsi. *Türk Uroloji Dergisi* 1987;13:231-232.
4. Fernstrom I, Johansson B: Percutaneous pyelolithotomy. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10:257–259.



5. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 2009;181:1163–1168.
6. Goldwasser B, John L, Carson C, et al. Factors effecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments, *J Urol* 1986; 136: 358–360.
7. Hasun R, Ryan PC, Marberger M; Percutaneous coagulum nephrolithotripsy: a new approach. *Br J Urol* 1985;57:605–9.
8. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glass JM. The Guy's stone score--grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology* 2011;78:277–81.
9. Ingimarsson JP, Dagrosa LM, Hyams ES, Pais VM Jr. External Validation of a Preoperative Renal Stone Grading System: Reproducibility and Inter-rater Concordance of the Guy's Stone Score Using Preoperative Computed Tomography and Rigorous Postoperative Stone-free Criteria. *Urology* 2013 Nov;4291–4295
10. Mandal S, Goel A, Kathpalia R, Sankhwar S, Singh V, Sinha RJ, Singh BP, Dalela D. Prospective evaluation of complications using the modified Clavien grading system, and of success rates of percutaneous nephrolithotomy using Guy's Stone Score: A single-center experience. *Indian J Urol* 2012;28:392–8.
11. Skolarikos A, Alivizatos G, de la Rosette JJ. Percutaneous nephrolithotomy and its legacy. *Eur Urol* 2005;47:22–28.
12. Netto NR Jr, Ikonomidis J, Ikari O, Claro JA: Comparative study of percutaneous access for stag Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, Williams HJ Jr, Barrett DM, Benson RC Jr, May GR, Bender CE. Percutaneous removal of kidney stones: Review of 1,000 cases. *J Urol* 1985;134:1077–1081.
13. Binbay M, Akman T, Kezer C, Özgör F, Erbin A, Özkuvancı U, Berberoğlu Y, Müslümanoğlu A.Y: Effect of pelvicaliceal system anatomy on success rate in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2010;9:605
14. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV; Outcomes of contemporary percutaneous nephrolithotomy in morbidly obese patients. *J Urol* 1998;160:669–673.
15. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, Cantos E. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *Am J Roentgenol* 1987;148:177–180.
16. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V; et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148:177.
17. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ: Percutaneous removal of kidney stones. Review of 1000 cases. *J Urol* 1985;134:1077–1081
18. Labate G, Modi P, Timoney A, et al. On Behalf Of The Croes Pcnl Study Group. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol* 2011;25:1275–80.
19. Lam HS, Lingeman JE, Baccon M, et al. Staghorn calculi: Analysis of treatment results between percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. *J Urol* 1992;147:1219.
20. Kukreja R, Desai M, Patel S, et al. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective study. *J Endourol* 2004;18:715–722.
21. Tefekli A, Karadag MA, Tepeler K, Sari E, Berberoğlu Y, Baykal M, Sarilar O, Muslumanoğlu AY. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol* 2008;53:184–90.