

PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ TEDAVİ BAŞARISINI VE KOMPLİKASYONLARINI ÖNGÖRMEK İÇİN KULLANILAN S.T.O.N.E. TAŞ SKORLAMA SİSTEMİNİN VALİDASYONU

EXTERNAL VALIDATION OF S.T.O.N.E. STONE SCORE SYSTEM TO PREDICT TREATMENT SUCCESS AND COMPLICATIONS OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY

Salih POLAT¹ Serkan YARIMOĞLU² İbrahim Halil BOZKURT² Tarık YONGUÇ²
Özgü AYDOĞDU² Tansu DEĞİRMENÇİ²

¹Doç. Dr. Yaşar Eryılmaz Doğubayazıt Devlet Hastanesi, Üroloji, Ağrı, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İzmir, Türkiye

Anahtar Sözcükler: Perkütan Nefrolitotomi, S.T.O.N.E. skorlama sistemi, Modifiye Clavien skorlama sistemi

Keywords: Percutaneous Nephrolithotomy, S.T.O.N.E. scoring systems, Modification Clavien score system

Yazının alınma tarihi: 16.01.2019 Kabul tarihi: 15.04.2019 Online basım: 08.10.2019

ÖZ

Giriş: Çalışmamızda böbrek taşı nedeniyle perkütan nefrolitotomi(PNL) uygulanan hastalarda tedavi başarısı ve komplikasyonları öngörmek için kullanılan S.T.O.N.E. taş skorlama sisteminin validasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2012 ile Ağustos 2015 tarihleri arasında İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesinde PNL uygulanan 568 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar postoperatif 1. aydaki kontrollerinde direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) ile değerlendirildi. Semptomatik hastalar, non-opak taşı olan ve/veya DÜSG'de şüpheli opasite saptanan hastalar kontrastsız BT ile değerlendirildi. Semptomları olmayan ve <4 mm taşı olan hastalarda taşsızlık sağlandığı kabul edildi. DÜSG ya da BT'de saptanan 4 mm'den küçük rezidü taşlar klinik önemsiz olarak tanımlandı ve bu hastalarda taşsızlık sağlandığı kabul edildi. Skorlama sistemi taşsızlık ve komplikasyon oranı, operasyon, skopi ve hastanede kalış süresi ile korele edildi.

Bulgular: Ortalama S.T.O.N.E. taş skoru $7,52 \pm 1,8$ olarak saptandı. Toplam taşsızlık saptanan hasta sayısı 394 (%77,9) idi. Ortalama taş boyutu $502,01 \pm 517,5$ (55-2869) mm² olarak hesaplandı. S.T.O.N.E. taş skoru ile taşsızlık arasında negatif korelasyon ($p < 0,001$), komplikasyon gelişimi ($p = 0,004$) ile arasında pozitif korelasyon gözlemlendi. Ayrıca S.T.O.N.E. taş skoru ile operasyon süresi ($p < 0,001$) ve taş yükü ($p < 0,001$) arasında pozitif korelasyon izlendi. Çok değişkenli analizde S.T.O.N.E. skoru taşsızlığı öngörmeye bağımsız bir faktör olarak saptandı ($p = 0,006$).

Sonuç: Çalışmamızda S.T.O.N.E. skorlama sisteminin taşsızlığı ön görmede etkili ve güvenilir bir skorlama sistemi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca postoperatif komplikasyonları öngörmeye de etkili bir skorlama sistemidir.

SUMMARY

Introduction: In our study, we aimed to validate S.T.O.N.E. score systems for predictions treatment success and complication of patients who underwent percutaneous nephrolithotomy (PNL) for kidney stones.

Material and Method: We retrospectively analysed 568 patients who underwent PNL from January 2012 to August 2015 at Izmir Bozyaka Research and Training Hospital for kidney stones. Stone-free status(SFS) was assessed on 1-month postoperative visit using kidney ureter bladder (KUB) radiograph. CT is reserved for only symptomatic patients, radiolucent stones, and/or suspicion of residual fragments seen on KUB radiography. Residual stone size of <4 mm on KUB or CT was described as clinically insignificant residual fragments, and these patients were considered as stone free. Association between S.T.O.N.E. score and complications, stone-free status, stone burden, operative time, estimated blood loss, and length of stay was assessed.

Results: The mean S.T.O.N.E. score was 7.52 ± 1.8 . The total number of stone-free patients was 394 (77.9%). The mean stone size was 502.0 ± 517.5 (55-2869) mm². There was negative correlation between S.T.O.N.E. stone scoring system with stone-free rates(SFR) ($p < 0.001$) and positive correlation with complication rates(CR) ($p = 0.004$). There was also positive correlation between S.T.O.N.E. scoring system with operative time ($p < 0,01$), stone burden ($p < 0,01$). CROES score was found to be independent predictor of SFR in a multivariate logistic regression analysis ($p = 0.006$).

Conclusion: In the present study, we demonstrated that S.T.O.N.E. scoring system can be effectively and reliably used to predict SFR after PCNL. Also S.T.O.N.E. was effective to predict postoperative complications.

GİRİŞ

Perkütan nefrolitotomi (PNL) böbrek taşlarının tedavisinde minimal invaziv cerrahi bir yöntemdir. İlk olarak 1941 yılında Rupel ve Brown'ın (1) cerrahi olarak oluşturdukları nefrostomi traktından taşı çıkarmalarını takiben Fernstrom ve Johansson (2) 1976'da perkütan traktını özellikle taş kırma ve/veya çıkartmak amacıyla oluşturup başarılı oldukları 3 olguyu yayınladıkları PNL yöntemini tarif etmişlerdir.

Günümüzde perkütan nefrolitotomi taş hastalığı ile yoğun olarak uğraşan kliniklerde, iş yükünün önemli bir kısmını oluşturmakla birlikte böbreğin anatomisi, taşın boyutu, taşın yerleşimi, hastaya ait anatomik faktörler ve cerrahın tecrübesine bağlı olarak tedavi başarısının, %95'lerin üzerinde olduğu kabul edilmektedir (3).

PNL sonuçlarının birçok faktöre bağlı olmasından dolayı hem tedavi sonuçlarının raporlanmasında standardizasyonun sağlanması hem de cerrahi sonuçları öngörmek için preoperatif verilere dayanılarak oluşturulacak nomogramlara gereksinim doğmuştur (4). Böbrek taşlarının kantitatif değerlendirilebilmesi için ölçülebilir taş ve hasta özellikleri kullanılarak S.T.O.N.E. (taş boyutu (S), trakt uzunluğu (T), obstrüksiyon (O), etkilenen kalikslerin sayısı (N), ve taş hounsfield(HU)değeri (E)) nefrolitometri skorlama sistemi geliştirilmiştir (5).

Çalışmamızda, S.T.O.N.E. taş skorlama sisteminin PNL tedavi başarısını ve komplikasyon sonuçlarını öngörme yeteneğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2012 ile Ağustos 2015 tarihleri arasında İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde PNL uygulanan 568 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Bu hastalarda 2 (iki) ve üzeri giriş yapılan 60 hasta ile operasyon esnasında exitus gelişen 1 (bir) hasta çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastalar kontrastsız tüm abdomen spiral BT ile değerlendirildi. Preoperatif direk üriner sistemgrafisinde (DÜSG) taşın boyu ile genişliği çarpılarak milimetrekare (mm²) cinsinden taş yükü hesaplandı. Multiple taşlarda taşlar ölçülüp toplam değer taş yükü olarak kaydedildi.

Bütün operasyonlar üçüncü basamak bir hastanede 2 (iki) deneyimli cerrah tarafından uygulandı. Operasyonlar genel anestezi altında ve prone pozisyonunda uygulandı. Operasyon süresi hasta prone pozisyonuna alındıktan sonrası için hesaplandı. Floroskopi süresi böbreğe giriş anından nefrostomi takılana kadarki kullanılan skopi süresi olarak kaydedildi. Hastaların demografik verileri, taş yükleri, giriş sayısı ve yeri, operasyon süresi, skopi süresi,

rezidü taş varlığı ve tahmini kanama miktarı prospektif olarak kaydedildi. Tahmini kanama miktarı biriken toplam sıvı miktarından irigasyon sıvısının çıkarılması ile hesaplandı.

Hastalar postoperatif 1. ayda DÜSG ile değerlendirildi. Grafide şüpheli opasite saptanan hastalar ve/veya semptomatik hastalar ya da non-opak taşı olan hastalar bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi. Semptomları olmayan ve <4 mm taşı olan hastalarda taşsızlık sağlandığı kabul edildi.

S.T.O.N.E. nefrolitometri skorumu hastalara tek tek uygulandı. Yaş, VKİ, taş yükü, operasyon süresi, skopi süresi, taburculuk süresi, kanama miktarı ve S.T.O.N.E. skorunun taşsızlık durumu ve komplikasyon gelişimi ile ilişkisi incelendi. Postoperatif komplikasyonlar Modifiye Clavien skorumu sistemine göre hesaplandı. Ayrıca S.T.O.N.E. skorumu sistemine ait beş parametrenin taşsızlık ve komplikasyon sonucunu öngörme becerisi S.T.O.N.E. skoru ile karşılaştırılarak incelendi.

Çalışmamızda istatistiksel analiz IBM SPSS v25 Windows paket programı kullanılarak yapıldı. Ölçümsel değişkenler ortalama \pm standart sapma (SD) ya da aralık belirtilerek sunuldu. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) ile sunuldu. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığına Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren bağımsız grupların karşılaştırılmasında Bağımsız T-testi, normal dağılım göstermeyen grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nitel bağımsız değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılmasında Chi-kare (χ^2) testi kullanıldı. Taşsızlık ve komplikasyon sonucu ile anlamlı bulunan parametreler çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelendi. Skorumu sisteminin ve her bir parametrenin taşsızlık ve komplikasyon sonucunu öngörme yeteneği Receiver operating characteristic(ROC) eğrisi ile incelendi. $p \leq 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı sonuç kabul edildi.

BULGULAR

Toplamda 506 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların demografik ve perioperatif verileri Tablo 1'de gösterilmektedir. Hastaların 13 (%2,56)'ünde soliter böbrekte taş, 56 (%11,06)'sında ise bilateral böbrekte taş

mevcuttu. Toplam 260 (%51,4) hastaya sağ PNL, 246 (%48,6) hastaya ise sol PNL uygulandı. Hastaların 145 (%28,6)'inin SWL, 198 (%39,1)'inin cerrahi girişim, 25 (%4,94)'inin nefrostomi takılması öyküsü mevcuttu.

Ortalama taş boyutu $502,01 \pm 517,5$ (55-2869) mm² olarak hesaplandı. PNL işlemi uygulanan 321 (%63,4) vakada subkostal giriş yolu, 185 (%36,5) hastada ise interkostal giriş yolu kullanıldı.

Operasyon süresi ortalama $102,06 \pm 39,4$ (25-300) dk., floroskopi süresi ortalama $78,67 \pm 49,7$ (9-410) sn. olarak hesaplandı. PNL uygulanan hastaların 112 (%22,1)'inde rezidü taş olduğu tespit edildi. Hiçbir olguda açık cerrahi girişime gerek duyulmadı. Toplamda 51 (%10,07) hastaya operasyon esnasında Double J (DJ)stent takıldı. Toplamda 40 (%7,9) hastaya kan transfüzyonu yapıldı. 250 cc üzeri kanama gözlenen hasta sayısı 194 (38,3) idi. Ortalama S.T.O.N.E.taş skoru $203,70 \pm 59,84$ olarak saptandı. Toplam taşsızlık saptanan hasta sayısı 394 (%77,9) idi.

Skorumu sistemi ve diğer parametrelerin taşsızlık ve komplikasyon gelişimi ile ilişkisi Tablo 2'de gösterildi. Taşsızlık ile yaş, taş yükü, operasyon süresi, S.T.O.N.E. skoru arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanırken, komplikasyon gelişimi ile taş yükü, operasyon süresi, skopi süresi, kanama miktarı, taburculuk süresi ve S.T.O.N.E. skoru arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptandı. Kategorize edilmiş S.T.O.N.E. skorumu sistemine göre taşsızlık ve komplikasyon oranlarının dağılımı da aynı tabloda gösterildi. Taşsızlık ve komplikasyon gelişimi ile kategorize edilmiş S.T.O.N.E. skoru arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptandı. ($p < 0,001$)

Skorumu sisteminin taşsızlık, komplikasyon gelişimi ve diğer parametrelerle olan korelasyon çalışması sonucunda S.T.O.N.E. taş skoru ile taşsızlık ($p < 0,001$) arasında negatif yönlü, komplikasyon gelişimi ($p = 0,004$), taş yükü ($p < 0,001$) ve operasyon süresi ($p < 0,001$) arasında pozitif yönlü istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon saptandı.

Postoperatif taşsızlık ve komplikasyon ile ilişkili faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre yaş ($p < 0,001$) ve S.T.O.N.E. skoru ($p < 0,006$) taşsızlık için bağımsız bir

belirleyici faktör olarak saptanırken, taş yükü ($p=0.022$), operasyon süresi ($p=0.002$), kanama miktarı ($p=0.004$) ve taburculuk süresi de ($p<0.001$) komplikasyon gelişimi için bağımsız birer belirleyici faktör olarak saptandı (Tablo 3).

Skorlama sistemine ait beş parametrenin taşsızlık ve komplikasyonu öngörmedeki çok değişkenli

lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre sadece etkilenen kaliks sayısı ($p<0,001$) ve taş dansitesi ($p=0,099$) taşsızlığı öngörmede bağımsız bir belirteç olarak saptanırken komplikasyonu öngörmede beş parametreden hiçbirinin bağımsız bir öngörü değerinin olmadığı saptanmıştır. ROC analizinde beş parametreden taş yükü, etkilenen

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve perioperatif özellikleri

	n/n	%/%
Cinsiyet (erkek/kadın)	333/173	65.8/34.2
Taraf (sol/sağ)	260/246	48.9/51.4
Girişyeri(subkostal/interkostal)	321/185	63,4/36,5
	<u>Ortalama ± SS</u>	<u>Aralık</u>
Yaş(yıl)	48.5±12.7	17-82
VKİ (kg/m ²)	26,68±4,8	16-43
Taş yükü (mm ²)	502,01±517,5	55-2869
Operasyon süresi (dk)	102,06±39,4	25-300
Skopi süresi (saniye)	78,67±49,7	3-410
Taburculuk süresi (gün)	3,84±2,1	2-20
S.T.O.N.E. skoru	7,52±1,8	5-13
	<u>n</u>	<u>%</u>
Renal anomali	34	6.7
Taşsızlık oranı	394/506	77.9
Kankayı (>250cc)	194	38.3
SS Standart deviasyon, VKİ Vücut kitle indeksi		

Tablo 2. PNL sonrası taşsızlık ve komplikasyon ile ilişkili parametreler

	Taşsızlık	Rezidü taş	p değeri	Komplikasyon (-)	Komplikasyon (+)	p değeri
Hasta sayısı (n)	394	112		354	152	
Yaş(yıl)	49,26±12,59	45,77±12,82	0,012*	48,97±12,69	47,35±12,72	0,188*
VKİ, (kg/m ²)	26,9±4,9	25,9±4,6	0,080†	26,95±4,72	26,17±4,97	0,153†
Taş yükü, (mm ²)	447,8±470,6	693±622,2	<0,001†	439,6±440,8	647±641,2	0,004†
Operasyon süresi, (dk.)	99±36,5	112,7±47,2	0,003†	95,1±34,7	118,2±44,9	<0,001†
Skopi süresi, (dk.)	77,98±46,90	81,04±59,29	0,811†	75 ±49,7	87,2±49,1	0,004†
Kanama (>250 cc)	144	50	0,125‡	114	80	<0,001‡
Taburculuk süresi, (gün)	3,73±1,81	4,26±2,88	0,362†	3,3 ±1,3	5,1±2,9	0,001†
S.T.O.N.E. skoru	8,37±2.10	7,28±1,65	<0,001†	7,34±1,71	7,93±1,99	0,004†
S.T.O.N.E. kategori			<0,001‡			0,001‡
5	37 (92,5)	3(7,5)		34(85,0)	6(15,0)	
6	103(83,1)	21(16,9)		90(72,6)	34(27,4)	
7	122(83,6)	24(16,4)		102(69,9)	44(30,1)	
8	58(77,3)	17(22,7)		53(70,7)	22(29,3)	
9	29(63,0)	17(27,0)		36(78,3)	10(21,7)	
10	17(70,8)	7(29,2)		15(62,5)	9(37,5)	
11	21(65,6)	11(34,4)		14(43,8)	18(56,2)	
12	5(38,5)	8(61,5)		6(46,2)	7(53,8)	
13	2(33,3)	4(66,7)		4(66,7)	2(33,3)	
Sonuçlar ortalama ± SS olarak yazıldı.						
*, Bağımsız t testi						
†, Mann-Whitney U testi						
‡, Ki-karetesti, Linear-by-Linear Association						

kaliks sayısı ve taş dansitesi taşsızlığı öngörmede anlamlı bulunmuştur. AUC değerleri sırasıyla 0,629, 0,651 ve 0,578 dir. Komplasyonu öngörmede ise taş yükü, etkilenen kaliks sayısı anlamlı bulunmuş ve AUC değerleri sırasıyla 0,566 ve 0,564 olarak saptanmıştır.

PNL işlemi sırasında görülen komplikasyonlar Clavien sistemine göre Tablo 4'de detaylı olarak gösterildi. Komplasyon gözlenen toplam hasta sayısı 152 (%32,5) idi.

Tablo 3. Postoperatif taşsızlık ve komplikasyon ile ilişkili faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi

	P değeri	OR	95% CI	
Taşsızlık				
Yaş	0.001	1.032	1.014	1.051
Taşyükü	0.824	1.000	0.999	1.001
Operasyon süresi	0.159	0.996	0.990	1.002
S.T.O.N.E. skoru	0.006	0,484	0.288	0.814
Komplikasyon				
Taş yükü	0.022	1.001	1.000	1.002
Operasyon süresi	0.002	1.011	1.004	1.017
Skopi süresi	0.807	1.001	0.996	1.005
Kanama (>250 cc)	0.004	1.898	1.221	2.952
Taburcu süresi	<0.001	1.670	1.442	1.935
S.T.O.N.E. skoru	0.123	0.845	0.683	1.046
OR, Odds ratio CI, Güven aralığı				

Tablo 4. Modifiye Clavien sınıflamasına göre komplikasyonlar

Grade	Komplikasyonlar	Sayı	%
0	-	354	68,5
1	-Ağrı (opioidle geçen) -IV sıvı tedavisi ile düzelen böbrek fonksiyon bozukluğu -Nefrostomi klempenmesi ile geçen kanama -Kan transfüzyonu ihtiyacı olmayan kanama -Toplam	18 17 20 15 70	13,8
2	-Kan transfüzyonu gerektiren kanama -Ateş (antibiyotik tedaviletilen) -Antibiyotik tedaviletilen semptomatik İYE -Toplam	40 6 11 57	11,2
3A	-Destekleyici tedaviye gelişmiş izlem gerektiren organ yetmezliği olmadan febril İYE -Genel anestezi olmadan ameliyat sonrası üreter stent gereksinimi olan kanama -Lokal anestezi altında interkostal drenaj tarafından yönetilen hidrotoraks -Postoperatif uzun süreli nefrostomi tüpü veya üreteral stent yerleştirme ile yönetilen renal pelvis perforasyonu -İdrar kaçağı (genel anestezi olmadan üreter stent ile yönetilen) -Toplam	11 2 2 4 8 27	5,3
3B	-Anjiyo embolizasyon ile kontrol edilen kanama -Kolostomi ile kontrol edilen kolon perforasyonu -Balon dilatasyonu ile tedavi edilen üreter darlığı -Açık drenaj gerektiren perirenal abse -Toplam	1 1 2 1 5	0,98
4A			
4B			
5			

ROC analizine göre S.T.O.N.E. skollama sisteminin taşsızlık ve komplikasyon gelişimini öngörmeye AUC değerleri sırasıyla 0,650 ($p < 0,001$) ve 0,578 ($p = 0,005$) ile istatistiksel açıdan anlamlı bulundu.

TARTIŞMA

Perkütan nefrolitotomi sayısının artmasıyla beraber ürologlar postoperatif sonuçları öngörebilen, hastaya operasyon öncesi danışmanlık ve akademik raporlamada standardizasyon sağlayan bir skollama sistemine gereksinim duymuşlardır. Günümüz skollama sistemleri yayınlanmadan önce bazı yazarlar preoperatif görüntülemeyi kullanarak PNL sonuçları öngörmeye çalışmışlardır (6-8). Günümüzde görüntüleme yöntemlerinden elde edilen klasik verilerin yanında önceki tedavi şekli, cerrahi deneyimi sorgulayan yıllık vaka sayısı, perkütan trakt uzunluğu, obstrüksiyon varlığı, renal anatomi ve taş dansitesi gibi birçok parametreyi içeren ve PNL sonuçlarını öngörmeye kullanılan skollama sistemleri geliştirilmiştir (5,9,10). Ancak yine de genel kabul görmüş ve klinik pratikte yaygın olarak kullanılan ideal bir skollama sistemi yoktur. S.T.O.N.E. nefrolitometri skollama sistemi Okhunov ve ark. tarafından tanımlanmıştır ve kontrastsız bilgisayarlı tomografiyi (BT) kullanarak hesaplanan beş parametreye göre PNL sonuçlarını değerlendirmektedir. Bu parametreler taş boyutu, trakt uzunluğu, obstrüksiyon/hidronefroz varlığı, etkilenen kaliks sayısı ve taşın HU değeridir. Her parametreden elde edilen skorların toplamı sonucunda 5'den 13'e kadar değişen dokuz farklı skor tanımlanmıştır (5).

PNL sonrası taşsızlık oranlarını etkileyen çok sayıda faktör olsa da literatürde PNL sonrası taşsızlık oranları %72 ile %84 arasında değişmekte, staghorn dışı taşlarda bu oran %100'e ulaşmaktadır (11-16). 117 hastanın değerlendirildiği S.T.O.N.E. skollama sisteminin orijinal çalışmasında Okhunov ve ark. taşsızlık oranını %80, komplikasyon oranını ise %21 olarak raporlamışlardır. (5) Bizim çalışmamızda da postoperatif taşsızlık oranı %79, komplikasyon oranı ise %32,5 olarak saptandı ve literatür ile uyumluydu. Ayrıca Okhunov ve ark. 706 hasta sayılı çok merkezli validasyon çalışmasında skollama sistemi ile taşsızlık, komplikasyon gelişimi, operasyon süresi, tahmini kan kaybı,

skopi süresi ve yatış süresi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. (5,17) Labadie ve ark. yaptıkları üç skollama sisteminin (Guy, S.T.O.N.E., CROES) karşılaştırıldığı 246 hasta sayılı bir diğer çalışmada S.T.O.N.E. nefrolitometri skoru ile taşsızlık, tahmini kan kaybı ve yatış süresi arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptamıştır. Aynı çalışmada komplikasyon gelişimi, operasyon süresi ve skopi süresi için istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. (18) S.T.O.N.E. skollama sisteminin eksternal validasyonunu ve karşılaştırma çalışmalarını içeren dört farklı çalışmada S.T.O.N.E. skollama sisteminin taşsızlığı öngörmeye yeterli ancak komplikasyon gelişimini öngörmeye yetersiz olduğu belirtilmiştir. (10,19-22) Bu çalışmaların aksine Kumsar ve ark. yaptıkları bir çalışmada S.T.O.N.E. skollama sisteminin taşsızlığı öngörmenin yanında komplikasyon gelişimini de öngörmeye yeterli olduğunu belirtmişlerdir. (23) Bizim çalışmamızda S.T.O.N.E. skollama sistemi taşsızlığı ve komplikasyon gelişimini istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde öngörmektedir. ROC analizi sonucunda AUC değeri taşsızlık için 0,650, komplikasyon için 0,578 saptanmıştır. Ancak ROC analizi sonuçlarında komplikasyon için AUC değerinin düşük olması ve çok değişkenli lojistik regresyon analizinde komplikasyonun bağımsız bir belirteç olmaması S.T.O.N.E. skollama sisteminin komplikasyonu ön görmede yetersiz olduğunu göstermektedir. Ayrıca çalışmamızda S.T.O.N.E. skoru ile operasyon süresi arasında anlamlı bir ilişki saptanırken skopi süresi, yatış süresi ve tahmini kan kaybı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. S.T.O.N.E. skollama sisteminin komplikasyon, skopi süresi, hastanede yatış süresi ve tahmini kan kaybı gibi perioperatif ve postoperatif sonuçları öngörmeye yetersiz olması skollama sisteminde değerlendirilmeyen cerrahın deneyimi, tedavi geçmişi gibi faktörlerden ve çalışmadaki hasta sayılarının farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

S.T.O.N.E. skollama sistemindeki beş parametreden sadece ikisi taşsızlığı öngörmeye bağımsız bir belirteç olarak saptanmıştır. Etkilenen kaliks sayısı ve taş dansitesi taşsızlığı öngörmeye anlamlı bulunurken taş yükü, trakt uzunluğu ve obstrüksiyon/hidronefroz varlığı anlamsız bulunmuştur. Taş yükü tekli analizlerde istatistiksel açıdan taşsızlıkla ilişkili bulunsa da çoklu ana-

lizlerde bir öngörü değerinin olmadığı görülmüştür. Yapılan ROC analizinde taş yükü için AUC değeri 0,629, etkilenen kaliks sayısı için 0,651, taş dansitesi için 0,578 olarak saptanmıştır. Etkilenen kaliks sayısı S.T.O.N.E. skorlama sistemi kadar taşsızlığı öngörebilmiştir. Komplikasyonu öngörmeye ROC analizine göre etkilenen kaliks sayısı ve taş dansitesi düşük AUC değerleri ile anlamlı bulunsa da lojistik regresyon analizinde hiçbir parametrenin bağımsız bir öngörü değerinin olmadığı görülmüştür. Benzer bir çalışma Noureldin ve ark. tarafından yapılmış ve sadece taş yükü ve etkilenen kaliks sayısı taşsızlığı öngörücü faktör olarak bulunmuştur. (20) Yazarlar anlamsız saptanan üç parametre ile ilgili eleştirilerinde toplayıcı sistemde dilatasyonun olmamasının vakayı daha komplike hale getireceğini ve taşsızlık sağlamanın daha zor olacağını, obezitenin PNL sonuçlarını etkilemediğini belirten çalışmaları işaret ederek trakt uzunluğunun etkisiz bir parametre olduğunu ve ayrıca taş fragmentasyonunda kullanılan farklı litotriptörler nedeniyle taş dansitesinin öngörü değerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bizim edindiğimiz tecrübeler ve bu çalışmadan elde ettiğimiz veriler de Noureldin ve ark. desteklemektedir.

Çalışmamızın eksik yanları retrospektif bir metodolojiye sahip olması ve tüm hastaların postoperatif dönemde BT ile değerlendirilmesidir.

Bizim düşüncemize göre S.T.O.N.E. skorlama sistemi taşsızlığı öngörmeye ve PNL sonuçlarını standardize edebilmek için akademik amaçlı kullanılabilir hızlı ve kolay uygulanabilir bir skorlama sistemidir.

SONUÇ

Validasyon çalışmaları skorlama sistemlerinin tüm yönleriyle ortaya konması açısından önemlidir. S.T.O.N.E. skorlama sistemi taşsızlığı ve operasyon süresini ön görmede etkili ve güvenilir bir skorlama sistemidir. Komplikasyon, skopi süresi, hastanede yatış süresi ve tahmini kan kaybı gibi perioperatif ve postoperatif sonuçları öngörmeye yetersiz bulunmuştur. S.T.O.N.E. skorlama sistemi operasyon sonucunu etkileyecek cerrahın deneyimi, tedavi geçmişi gibi parametrelerden yoksundur. S.T.O.N.E. skorlama sistemi hakkında doğru sonuçlar elde edebilmek için geniş serili ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Rupel E BR. Nephroscopy with removal of Stone following nephrostomy for obstructive calculus anuria. J Urol 1941; 46(2): 177.
2. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. Scand J Urol Nephrol Urology 1976; 10(3): 257-9.
3. Michel MS, Trojan L RJ. Complications in Percutaneous Nephrolithotomy. Eur Urol 2007; 51(4): 899-906.
4. Opondo D, Gravas S, Joyce A, Pearle M, Matsuda T, Sun YH, et al. Standardization of patient outcomes reporting in percutaneous nephrolithotomy. J Endourol 2014; 28(7): 767-74.
5. Okhunov Z, Friedlander JI, George AK, Duty BD, Moreira DM, Srinivasan AK, et al. S.T.O.N.E. nephrolithometry: novel surgical classification system for kidney calculi. Urology 2013; 81(6): 1154.
6. Turna B, Umul M, Demiryoguran 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.
7. Zhu Z, Wang S, Xi Q, Bai J, Yu X, Liu J. Logistic regression model for predicting stone-free rate after minimally invasive percutaneous nephrolithotomy. Urology 2011; 78(1): 32-6.
8. Shahrour K, Tomaszewski J, Ortiz T, Scott E, Sternberg KM, Jackman SV, et al. Predictors of immediate postoperative outcome of single-tract percutaneous nephrolithotomy. Urology 2012; 80(1): 19-25.
9. Smith A, Averch TD, Shahrour K, Opondo D, Daels FP, Labate Get al. CROES PCNL Study Group. A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. J Urol 2013; 190(1): 149-56.
10. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glass JM. The Guy's stone score grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. Urology 2011; 78(2): 277-81
11. Muslumanoğlu AY, Tefekli A, Karadağ MA, Tok A, Sari E, Berberoğlu Y. Impact of percutaneous access point number and location on complication and success rates in percutaneous nephrolithotomy. Urol Int 2006; 77(4): 340-6.

12. Antonelli JA, Pearle MS. Advances in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Clin North Am.* 2013; 40(1): 99-113.
13. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R. 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.
14. Oner S, Okumus MM, Demirbas M, Onen E, Aydos MM, Ustun MH et al. Factors influencing complications of percutaneous nephrolithotomy: a single-center study. *Urol J* 2015; 12(5): 2317-23.
15. Nakamon T, Kitiatrakarn P, Lojanapiwat B. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy: comparison of elderly and younger patients. *Int Braz J Urol* 2013; 39(5): 692-700.
16. Gokce MI, Ozden E, Suer E, Gulpinar B, Gulpinar O, Tangal S. Comparison of imaging modalities for detection of residual fragments and prediction of Stone related events following percutaneous nephrolithotomy. *Int Braz J Urol* 2015; 41(1): 86-90.
17. Okhunov Z, Moreira D, George A, Friedlander JI, Duty BD, Moreira DM, et al. PD32-09 Multicenter validation of S.T.O.N.E. nephrolithometry. *J Urol* 2014; 191: e839.
18. Labadie K, Okhunov Z, Akhavein A, Moreira DM, Moreno-Palacios J, Del Junco M, et al. Evaluation and comparison of urolithiasis scoring systems used in percutaneous kidney stone surgery. *J Urol* 2015; 193(1): 154-9.
19. Noureldin YA, Elkoushy MA, Andonian S. Which is better? Guy's versus S.T.O.N.E. nephrolithometry scoring systems in predicting stone-free status post-percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol* 2015; 33(11): 1821-5.
20. Noureldin YA, Elkoushy MA, Andonian S. External validation of the S.T.O.N.E. nephrolithometry scoring system. *Can Urol Assoc J.* 2015; 9(5-6): 190-5.
21. Farhan M, Nazim SM, Salam B, Ather MH. Prospective evaluation of outcome of percutaneous nephrolithotomy using the 'STONE' nephrolithometry score: A single-centre experience. *Arab J Urol.* 2015; 13(4): 264-9.
22. Akhavein A, Henriksen C, Syed J, Bird VG. Prediction of single procedure success rate using S.T.O.N.E. nephrolithometry surgical classification system with strict criteria for surgical outcome. *Urology.* 2015;85(1):69-73.
23. Kumsar Ş, Aydemir H, Halis F, Köse O, Gökçe A, Adsan O. Value of preoperative Stone scoring systems in predicting the results of percutaneous nephrolithotomy. *Cent European J Urol.* 2015; 68(3): 353-7.

Sorumlu yazar

Salih Polat (Op.Dr.)
Doç.Dr. Yaşar Eryılmaz Doğubayazıt Devlet Hastanesi Üroloji, Ağrı
Tel: 05413229329
E-posta: salihpolat@gmail.com
ORCID:0000-0002-7580-6872

Serkan Yarimoglu (Op.Dr.) ORCID:0000-0002-3528-7449
İbrahim Halil Bozkurt (Doç.Dr.) ORCID:0000-0003-1268-5636
Tarik Yonguc (Op.Dr.) ORCID:0000-0002-2131-0812
Özgü Aydogdu (Op.Dr.) ORCID:0000-0003-3210-4616
Tansu Değirmenci (Doç.Dr.) ORCID:0000-0001-7747-3613