

Perkütan Nefrolitotomi Tedavi Başarısını ve Komplikasyonlarını Öngörmek için Kullanılan CROES Taş Skorlama Sisteminin Validasyonu

External Validation of CROES Stone Score System to Predict Treatment Success and Complications of Percutaneous Nephrolithotomy

Salih Polat¹, Serkan Yarimoğlu², İbrahim Halil Bozkurt², Tarık Yonguç², Özgü Aydoğdu², Tansu Değirmenci²

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

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

Özet

Giriş: Çalışmamızda perkütan nefrolitotomi (PNL) uygulanan hastalarda tedavi başarısı ve komplikasyon oranlarını öngörmek için kullanılan Endoüroloji derneği klinik araştırma ofisi taş skorlama sisteminin (CROES) validasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 2012 ile Ağustos 2015 tarihleri arasında İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde PNL uygulanan 568 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Bu hastalardan 2 (iki) ve üzeri giriş yapılan 60 hasta çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastalar operasyon öncesi kontrastsız spiral bilgisayarlı tomografi (BT) ile 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. DÜSG ya da BT'de saptanan 4 mm'den küçük rezidü taşlar klinik önemsiz olarak tanımlandı ve bu hastalarda taşsızlık sağlandığı kabul edildi.

CROES skorlama sistemi her hastaya tek tek uygulandı. Bu skorlama sistemi ile taşsızlık oranları, operasyon süreleri, skopi süreleri, hastanede kalış süreleri ve tahmini kan kaybı miktarı korele edildi. Postoperatif komplikasyonlar modifiye Clavien skorlama sistemine göre hesaplandı ve CROES taş skorlama sistemi ile korele edildi.

Bulgular: Ortalama CROES taş skoru 203,70 olarak saptandı. Taşsızlık saptanan hasta sayısı 394 (%77,9) idi. Ortalama taş boyutu 502,01 ± 517,5 (55-2869) mm² olarak hesaplandı. PNL uygulanan hastaların 112 (%22,1)'sinde rezidü taş tespit edildi. Komplikasyon gözlenen toplam

Abstract

Introduction: To validate CROES scoring system for predict treatment success and complication rates of patients who underwent percutaneous nephrolithotomy (PNL).

Material and Methods: We retrospectively analysed 568 patients who underwent PNL from January 2012 to August 2015 at İzmir Bozyaka Research and Training Hospital Urology Department. Sixty-one patients who had more than one access were excluded from the study. All patients evaluated with non-contrast spiral computed tomography (CT) scan before operation.

Stone-free status 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.

All patients were evaluated one by one with CROES scoring system. Stone-free status, operation time, fluoroscopy time, length of hospital stay and estimated blood loss were correlated with CROES score. Postoperative complications were scored with Modified Clavien scoring systems and correlated with CROES score.

Results: The mean CROES score was 203,70. Overall stone free rates was %77,9. The mean stone size was 502,01 ± 517,5 (55-2869) mm². 112 (%22,1) of the patients had residue stone. 159(32,5%) patients experienced postoperative complications.

There was positive correlation between CRO-

Geliş tarihi (Submitted): 16.08.2018

Kabul tarihi (Accepted): 18.12.2018

Yazışma / Correspondence

Op. Dr. Salih Polat

Doç. Dr. Yaşar Eryılmaz Doğubayazıt

Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği, Ağrı

Tel: 0541 322 93 29

E-mail: salihpolat@gmail.com

hasta sayısı 159 (%32,5) idi.

CROES skoru ile taşsızlık ($p<0,01$) arasında pozitif korelasyon saptanırken, komplikasyon gelişimi ($p=0,001$) ile arasında negatif korelasyon saptandı. Ayrıca CROES skoru ile operasyon süresi ($p<0,001$), hastanede kalış süresi ($p=0,026$), kanama miktarı ($p=0,007$) ve taş yükü ($p<0,001$) arasında negatif bir korelasyon gözlemlendi. Çok değişkenli analizde CROES skoru taşsızlığı öngörmeye bağımsız bir faktör olarak saptandı. ($p<0,001$) Komplikasyonu öngörmeye CROES skorunun bağımsız bir faktör olmadığı görüldü.

Sonuç: Çalışmamızda CROES skorumla sisteminin taşsızlığı ön görmede etkili ve güvenilir bir skorumla sistemi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca postoperatif komplikasyonları öngörmeye de etkili bir skorumla sistemidir. CROES skorumla sistemi perioperatif ve postoperatif sonuçları öngörmeye klinisyenlere rehberlik edebilir.

Anahtar Kelimeler: Perkütan Nefrolitotomi, CROES skorumla sistemi, Modifiye Clavien skorumla sistemi

GİRİŞ

Üriner sistem taş hastalığı prevalansı hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde giderek artmaktadır ve dünya nüfusunun %12'si hayatlarının herhangi bir döneminde bu durumdan etkilenmektedir (1). Bu artışın fiziksel aktivitede azalma ve diyet alışkanlığı gibi yaşam tarzı değişikliklerinden ve küresel ısınmanın getirdiği iklimsel değişikliklerden kaynaklandığına inanılmaktadır (2-5). Ayrıca diyabet ve obezite gibi prevalansı giderek artan hastalıkların taş hastalıklarının prevalansını daha da arttıracığı tahmin edilmektedir. Sonuç olarak, taş tedavisi için cerrahi müdahalelerin de artması kaçınılmazdır (6).

Perkütan nefrolitotomi (PNL) büyük ve kompleks böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçenek tedavi yöntemidir. İlk olarak 1941 yılında Rupel ve Brown (7) cerrahi olarak oluşturdukları nefrostomi traktından taşı çıkarmışlardır. Ardından Fernstrom ve Johansson (8) 1976'da perkütan traktını özellikle taş kırma ve/veya çıkartmak amacıyla oluşturup başarılı oldukları 3 olguyu yayınlamaları PNL yöntemini tarif etmişlerdir. Geniş serili çalışmalarda postoperatif yüksek taşsızlık oranları ile PNL yönteminin etkili bir tedavi yöntemi olduğu gösterilmiştir. Böbreğin anatomisi, taşın boyutu, taşın yerleşimi, hastaya ait anatomik faktörler ve cerrahın tecrübesine bağlı olarak tedavi başarısının %95'lerin üzerinde olduğu kabul edilmektedir (9).

PNL sonuçlarının birçok faktöre bağlı olmasından dolayı hem tedavi sonuçlarının raporlanmasında

ES stone scoring system with stone-free rates ($p<0,001$) and negative correlation with complication rates ($p<0,001$). There was negative correlation with statistically significant between CROES scoring system with operative time ($p<0,001$), stone burden ($p<0,001$), estimated blood loss (>250 mL) ($p=0,007$) and length of hospital stay ($p=0,026$). CROES score was found to be independent predictor of SFR in a multivariate logistic regression analysis. ($p<0,001$). CROES score was not an independent factor for predicting complication.

Conclusion: In the present study, we demonstrated that CROES scoring system can be effectively and reliably used to predict SFR after PCNL. Also, CROES was effective to predict postoperative complications. This scoring system can guide the clinician to predict perioperative and postoperative PCNL outcomes.

Keywords: Percutaneous Nephrolithotomy, CROES scoring systems, Modification Clavien score system

standardizasyonun sağlanması hem de cerrahi sonuçları öngörmek için preoperatif verilere dayanılarak oluşturulacak nomogramlara gereksinim doğmuştur (10). Halen standart bir skorumla sistemi olmamakla birlikte günümüzde en çok kullanılanları Endüroloji Derneği Klinik Araştırma Ofisi (CROES) nomogramı, Guy'in Taş Skoru (GSS), Taş boyutu (S), Trakt uzunluğu (T), Obstrüksiyon (O), Etkilenen kaliks sayısı (N), Taş dansitesi (E) (S.T.O.N.E.) nefrolitometri, Seul Ulusal Üniversitesi Renal Taş Kompleksitesi (S-ReSC) skorumla sistemidir. (11-14)

CROES nomogramı taş yükü, yıllık vaka sayısı, önceki taş tedavisi, staghorn taş varlığı, taş lokalizasyonu ve taş sayısı gibi birçok parametreyi değerlendirerek tedavi başarısını tahmin etmede kullanılan ve diğer skorumla sistemleri içerisinde en geniş seriye sahip skorumla sistemidir. Çalışmamızda 2013 yılında geliştirilen CROES nefrolitometri nomogramının PNL tedavi başarısını ve komplikasyon sonuçlarını öngörme yeteneğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREK VE YÖNTEMLER

Ocak 2012 ile Ağustos 2015 tarihleri arasında İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde PNL uygulanan 567 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Bu hastalarda 2 (iki) ve üzeri giriş yapılan 60 hasta çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastalar kontrastsız tüm abdomen spiral BT ile değerlendirildi. Preoperatif direk üriner sistem grafisinde (DÜSG) taşın boyu ile genişliği çarpılarak

Tablo 1. Hastaların demografik ve perioperatif özellikleri		
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
Hospitalizasyon süresi (gün)	3,84±2,1	2-20
CROES skoru	203,70±59,84	79-308
	n	%
Renal anomali	34	6,7
Taşsızlık oranı	394/506	77,9
Rezidü taş varlığı	112/506	22,1
Kan kaybı (>250cc)	194	38,3
SS Standart deviasyon, VKİ Vücut kitle indeksi, CROES Endüroloji derneği klinik araştırma ofisi		

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***
Taburcu süresi, (gün)	3,73±1,81	4,26±2,88	0,362**	3,3 ±1,3	5,1±2,9	0,001**
Taş tedavi öyküsü n(%)						
Var	126 (%76,8)	38 (%23,2)	0,732***	108 (%65,9)	56 (%34,1)	0,178***
Yok	268 (%78,4)	74 (%21,6)		246 (%71,9)	96 (%28,1)	
CROES skoru	212,64±58,24	172,23±54,75	<0,001**	209,13±57,56	191,05±63,24	0,002**
CROES kategori			<0,001***			<0,001***
1	6(33,3)	12 (66,7)		8 (44,4)	10(55,6)	
2	47(66,2)	24 (33,8)		41 (57,7)	30(42,3)	
3	160(74,8)	54 (25,2)		152 (71,0)	62 (29,0)	
4	181(89,2)	22 (10,8)		153 (75,4)	50 (24,6)	
Sonuçlar ortalama±SS olarak yazıldı.						
*, Bağımsız t testi						
**, Mann-Whitney U testi						
***, Ki-kare testi						

Tablo 3. CROES skorumla sistemi ile ilişkili parametrelerin korelasyon tablosu.						
Spearman rho		Taş yükü	Operasyon Süresi	Skopi süresi	Taburcu süresi	Kanama
CROES	Correlation Coefficient	-,713**	-,326**	-,023	-,108*	-,119**
	Sig. (2-tailed)	<0,001	<0,001	0.606	0.026	0.007
	N	506	506	506	506	506
** anlamlılık seviyesi 0.01						
* anlamlılık seviyesi 0.05						

Tablo 4. Postoperatif taşsızlık ve komplikasyon ile ilişkili faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi				
	P değeri	OR	95% CI	
Taşsızlık				
Yaş	0.001	1.031	1.012	1.049
Taş yükü	0.956	1.000	0.999	1.001
Operasyon süresi	0.362	0.997	0.992	1.003
CROES skoru	<0.001	1.013	1.007	1.019
Komplikasyon				
Taş yükü	0.031	1.001	1.000	1.001
Operasyon süresi	0.002	1.010	1.004	1.017
Skopi süresi	0.812	1.001	0.996	1.005
Kanama (>250 cc)	0.003	0.513	0.330	0.797
Taburcu süresi	0.000	1.664	1.439	1.925
CROES skoru	0.232	1.003	0.998	1.008
OR, Oddsratio CI, Güven aralığı				

milimetre-kare (mm²) cinsinden taş yükü hesaplandı. Çoklu 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 pozisyonda 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 irrigasyon 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.

CROES skorumla sistemi hastalara tek tek uygulandı. Yaş, VKİ, taş yükü, operasyon süresi, skopi süresi, hospitalizasyon süresi, kanama miktarı ve CROES skorumun taşsızlık durumu ve komplikasyon gelişimi ile ilişkisi incelendi. Postoperatif komplikasyonlar Modifiye Clavien skorumla sistemine göre hesaplandı.

Çalışmamızda ölçümsel değişkenler ortalama ± 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

Tablo 5. ModifiyeClavien Sınıflamasına Göre Komplikasyonlar			
Grade	Komplikasyonlar	Sayı	%
0	-	347	68,5
1	-Ağrı (opiyoidle geçen) -İV sıvı tedavisi ile düzelen böbrek fonksiyon bozukluğu -Nefrostomiklemlenmesi ile geçen kanama -Kan tranfüzyon ihtiyacı olmayan kanama Total	18 17 20 15 70	13,8
2	-Kan transfüzyonu gerektiren kanama -Ateş (antibiyotikle tdv edilen) -Antibiyotikle tedavi edilen semptomatik İYE -Total	40 6 11 57	11,2
3A	-Destekleyici tedavi ve gelişmiş izleme gerektiren organ yetmezliği olmadan Febril İYE -Genel anestezi olmadan ameliyat sonrası üreterstent gereksinimi olan kanama -Lokal anestezi altında interkostal drenaj tarafından yönetilen hidrotoraks -Postoperatif uzun süreli nefrostomi tüpü veya üreteralstent yerleştirme ile yönetilen renalpelvisperforasyon -İdrar kaçağı (genel anestezi olmadan üreterstent ile yönetilen) -Total	11 2 2 4 8 27	5,3
3B	-Anjiyoembolizasyon ile kontrol edilen kanama -Kolostomi ile kontrol edilen kolon perforasyonu -Balon dilatasyon ile tedavi edilen üreter darlığı -Açık drenaj gerektiren perirenalabse -Total	1 1 2 1 5	0,98
4A			
4B			
5			

Tablo 6: CROES skorlama sisteminin taşsızlığı ve komplikasyon gelişimini tahmin etmede ROC analizi sonuçları				
			%95 Cl	
CROES	AUC	p değeri	Alt sınır	Üst sınır
Taşsızlık	0,687	<0,001	0,633	0,741
Komplikasyon	0,585	0,002	0,529	0,641

AUC, areaunderthecurve
Cl, güven aralığı
ROC, receiveroperatingcharacteristiccurves

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. Skorlama sisteminin taşsızlık ve komplikasyon sonucunu öngörme yeteneği Receiver operating characteristic(ROC) eğrisi ile incelendi. $p \leq 0.05$

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 (%48,9) hastaya ise sol PNL uygulandı. Hastaların 145 (%28,6)'inin şok dalga litotripsi (SWL), 198 (%39,1)'inin cerrahi girişim, 25 (%4,94)'inin nefrotomi 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. Hiçbir olguda açık cerrahi girişime gerek duyulmadı. Toplamda 51 (%10,07) hastaya operasyon esnasında DJ (double J) stent takıldı. Toplamda 40 (%7,9) hastaya kan transfüzyonu yapıldı. 250 cc üzeri kanama gözlenen hasta sayısı 194 (38,3) idi. Ortalama CROES taş skoru $203,70 \pm 59,84$ olarak saptandı. Taş tedavi öyküsü olan hastalarda ortalama CROES taş skoru $178,71 \pm 55,45$ iken taş tedavi öyküsü olmayan hastalarda $215,86 \pm 58,21$ saptandı.

Toplam taşsızlık sağlanan hasta sayısı 394 (%77,9) idi. PNL uygulanan hastaların postoperatif 1. ayda 112 (%22,1)'inde rezidü taş olduğu tespit edildi. Rezidü taşların %65'i alt kaliks %35'i orta ve üst kalikte lokalize idi. Taşsızlık sağlanamayan 44 hastaya ESWL (17 hasta), URS (14 hasta), RIRS (4 hasta) ve tekrar-PNL (9 hasta) uygulandı.

Skorumla sistemi ve diğer parametrelerin taşsızlık ve komplikasyon gelişimi ile ilişkisi Tablo 2'de gösterildi. Taşsızlık ile yaş, taş yükü, operasyon süresi, CROES skoru arasında anlamlı bir ilişki saptanırken VKİ, skopi süresi, taburculuk süresi ve taş tedavi öyküsü arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Komplikasyon gelişiminde ise taş yükü, operasyon süresi, skopi süresi, kanama miktarı, hospitalizasyon süresi ve CROES skoru arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptandı. Kategorize CROES skorumla sistemine göre taşsızlık ve komplikasyon oranlarının dağılımı aynı tabloda gösterildi. CROES skorumla sistemi ile taşsızlık arasında pozitif, komplikasyon gelişimi ile arasında negatif bir korelasyon saptandı. ($p < 0,001$)

Skorumla sisteminin diğer parametrelerle olan korelasyon çalışması Tablo 3'de gösterildi. Skorumla sistemi ile taş yükü ($< 0,001$), operasyon süresi ($< 0,001$), hospitalizasyon süresi (0.026) ve kanama miktarı

(0.007) arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon saptandı.

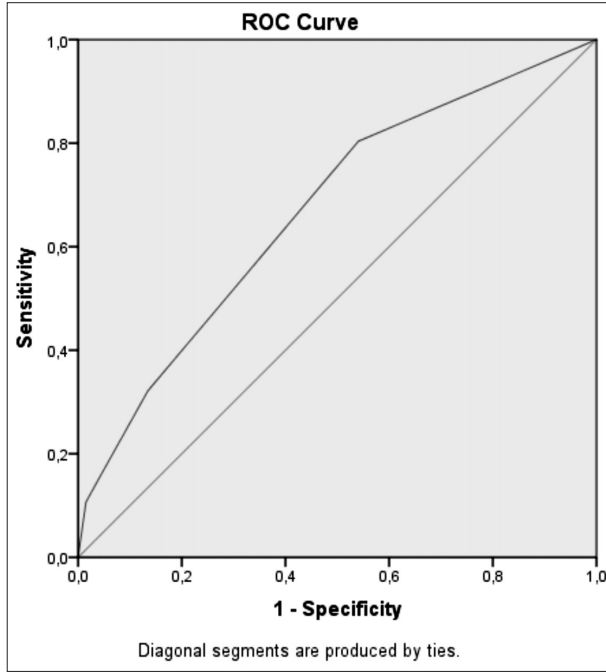
Tablo 4'de postoperatif taşsızlık ve komplikasyon ile ilişkili faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonuçları gösterildi. CROES skoru taşsızlık için, taş yükü ise komplikasyon gelişimi için bağımsız birer belirleyici olarak saptandı. Operasyon süresi, kanama miktarı ve hospitalizasyon süresi de komplikasyon için belirleyici faktör olarak saptandı.

PNL işlemi sırasında görülen komplikasyonlar Clavien sistemine göre Tablo 5'de detaylı gösterildi. Komplikasyon gözlenen toplam hasta sayısı 159 (%32,5) idi.

CROES skorumla sisteminin taşsızlığı ve komplikasyon gelişimini tahmin etmede ROC analizi sonuçları Tablo 6'de, ROC eğrisi de sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterildi.

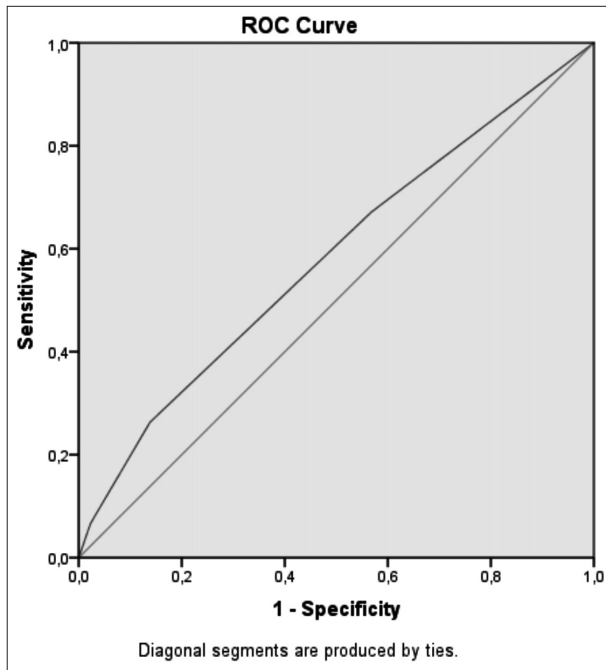
TARTIŞMA

PNL sayısının artmasıyla beraber ürologlar postoperatif sonuçları öngörebilen, hastaya operasyon öncesi danışmanlık ve akademik raporlamada standartizasyon sağlayan bir skorumla sistemine gereksinim duymuşlardır. Günümüz skorumla sistemleri yayınlanmadan önce bazı yazarlar preoperatif görüntülemeyi kullanarak PNL sonuçları öngörmeye çalışmışlardır (15-17). 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 öngörmede kullanılan skorumla sistemleri geliştirilmiştir (11-14). CROES skorumla sistemi 96 merkezden 2806 hastayı içeren prospektif bir çalışma sonucunda geliştirilmiştir (11). Skorumla sistemleri içerisinde en geniş hasta sayısına sahip bu skorumla sisteminde taşsızlık sonucunu etkileyebilecek yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, taş yükü, taş lokalizasyonu ve böbrek anatomisi anomalileri gibi klinik ve radyolojik birçok parametre değerlendirilmiştir. Çok merkezli bir çalışma olması dolayısıyla CROES skorumla sistemi yıllık vaka sayısı gibi PNL sonuçlarını etkileyen önemli bir parametreyi de içermektedir. CROES çalışmasında taşsızlığı ön görmede en güçlü parametrenin taş yükü



CROES: AUC=0,687 (0,633 - 0,741)

Şekil 1. Roc (Receiver operating characteristic curves) analizine göre CROES skorlama sisteminin taşsızlığı göstermedeki eğrisi. AUC= Area under the curve



CROES: AUC:0,581(0,526-0,637)

Şekil 2: Komplikeasyon tahmini için CROES skorlama sisteminin eğrisi AUC= Area under the curve

olduğu belirtilmiştir. Taş yükünü vaka sayısı, önceki tedavi şekli, taş sayısı ve lokalizasyonu takip etmektedir (11). CROES skorlama sisteminde her bir parametreden elde edilen skor hesaplanarak toplam skor elde edilmekte ve bu skora karşılık gelen postoperatif taşsızlık oranı öngörülmektedir.

Çalışmamızda PNL yapılan 506 hasta değerlendirilerek CROES skorlama sisteminin taşsızlık ve komplikasyon oranlarını öngörme becerisi araştırılmıştır. Literatürde PNL sonrası taşsızlık oranları %72 ile %84 arasında değişmekte, staghorn dışı taşlarda bu oran %100'e ulaşmaktadır. (18-23). Smith ve ark. (11) yaptıkları orijinal CROES çalışmasında, taşsızlık oranını %75,7 saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da bu oran %79 idi ve literatür ile uyumluydu. Labadie ve ark. (24) tarafından yapılan bir çalışmada CROES skorlama sistemi ile PNL sonrası taşsızlık oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. CROES skorlama sistemi ile ilgili yapılan validasyon çalışmasında CROES skorlama sisteminin taşsızlığı göstermede etkin bir skorlama sistemi olduğu kanaatine varılmıştır (25). CROES skorlama sisteminin GSS ve S.T.O.N.E. nefrolitometri ile karşılaştırıldığı çalışmalarda CROES dahil tüm skorlama sistemlerinin taşsızlık sonucunu ön görebildiği belirtilmiştir (26,27). Bu çalışmaların aksine Sfoungaristos ve ark. (28) skorlama sistemlerini staghorn taşlar üzerinde uygulamışlar ve sadece S.T.O.N.E. skorlama sisteminin staghorn taşlarda taşsızlığı göstermede prediktif değerinin olduğunu, GSS ve CROES nomogramının staghorn taşlardaki taşsızlığı göstermede başarısız olduklarını saptamışlardır. Çalışmamızda ise kategorize edilmiş CROES skoru ile taşsızlık ($p < 0,001$) arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. CROES skorunun yapılan çok değişkenli analizde taşsızlığı öngörmede bağımsız bir parametre olduğu saptanmıştır. ($< 0,001$). CROES taşsızlığı öngörmede yüksek öngörü değerine sahiptir ve AUC değeri 0,687 bulunmuştur. Sfoungaristos ve ark. çalışmalarında taşsızlığı öngörmede AUC değerini 0,715, Choi ve ark. ise 0,820 bulmuştur (25,29). Bu farklılığın özellikle hasta sayısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bizim çalışmamız 506 vakalılık bir seriden oluşurken her iki çalışmadaki hasta sayısı sırasıyla 176 ve 141 idi.

CROES skorlama sisteminde bir parametre olan taş tedavi öyküsü varlığının taşsızlık oranlarını etkilediği Smith ve ark. tarafından orijinal CROES çalışmasında belirtilmiştir. Bu çalışmaya göre pyelolitotomi ve çok sayıda minimal invaziv taş tedavisi geçirmiş olmak düşük oranda taşsızlık ile ilişkili bulunmuştur. SWL, URS ve PNL öyküsü varlığının yine düşük oranda taşsızlık ile ilişkili olduğu saptanmıştır (11). Bizim çalışmamızda geçirilmiş taş tedavisinin taşsızlık ve komplikasyon oranlarını etkilemediği görülmüştür. Bu durum hasta sayısı, cerrahın tecrübesi ve en önemlisi sonucu en yüksek oranda etkileyeceği ön görülen pyelolitotomi vakalarının bizim veri setimizde çok az sayıda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yüksek başarı oranlarına rağmen, PNL kanama, komşu organ yaralanmaları ve ciddi enfeksiyonlar gibi komplikasyonlara da yol açabilir (30). Literatürde %15,6-83 gibi geniş bir aralıkta komplikasyon gelişimi raporlanmıştır (9). Smith ve ark. (11) yaptıkları CROES çalışmasında komplikasyon görülme oranını %21,5, Choi ve ark. (29) ise %17 olarak raporlamışlardır. Bizim çalışmamızda ise bu oranı %32,5 olarak bulunmuştur. Komplikasyonlar eskiden minör ve majör olarak iki gruba ayrılıyordu, fakat günümüzde komplikasyonları sınıflandırmak için Modifiye Clavien sistemi kullanılmaktadır. (20,31,32). Tefekli ve ark. (31) PNL sonrası perioperatif komplikasyonları tanımlamak için bu sınıflandırma sistemini ilk defa kullanmışlardır. De la Rosette ve ark. yaptıkları çalışmada 4230 PNL hastasının postoperatif komplikasyonları Modifiye Clavien sistemine göre sınıflandırmışlar ve %4,2 hastada Clavien 1, %4,8 hastada Clavien 2, %2,2 hastada Clavien 3A, %0,9 hastada Clavien 3B, %0,3 hastada Clavien 4A, %0,1 hastada Clavien 5 komplikasyon saptanmış (20). Bizim çalışmamızda ise %13,3 hastada Clavien 1, % 11,2 hastada Clavien 2, %5,3 hastada Clavien 3A, %0,98 hastada ise Clavien 3B komplikasyon saptandı. Skorlama sistemleriyle hospitalizasyon süresi, kanama miktarı, operasyon süresi ve komplikasyon oranları gibi perioperatif ve postoperatif sonuçları karşılaştıran birçok çalışma vardır. Sfoungaristos ve ark. (24) çalışmalarında CROES skoru ile hospitalizasyon süresi arasında bir korelasyon bulunmadığını benzer

şekilde Labadie ve arkadaşları (25) da CROES skoru ile komplikasyon gelişimi, hospitalizasyon süresi ve tahmini kan kaybı arasında bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise komplikasyon gelişimi ile CROES skoru arasında negatif yönde bir korelasyon gözlemlendi ($p<0,001$). Ayrıca çalışmamızda CROES skoru ile taş yükü ($p<0,001$), operasyon süresi ($p<0,001$), hospitalizasyon süresi ($p=0,026$), ve kanama miktarı (>250 cc) ($p=0,007$) arasında negatif yönde istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon saptandı. Ancak komplikasyonu ön görmede AUC değeri 0,585 ile çok güçlü değildi. Nitekim çok değişkenli analizde komplikasyonu ön görmede bağımsız bir faktör olmadığı görülmüştür. S.T.O.N.E nefrolitometri ve CROES nomogramını karşılaştırdığımız 262 hastalık bir diğer çalışmamızda ise CROES skorlama sisteminin komplikasyon gelişimi, hospitalizasyon süresi ve kanama miktarı açısından bir öngörü değerinin olmadığı saptanmıştır (27). Bu çalışmalar perioperatif ve postoperatif parametreleri değerlendiren skorlama sistemlerinin hasta sayısından etkilendiğini net bir şekilde göstermektedir.

Çalışmamızın eksik yanları retrospektif bir metodolojiye sahip olması ve CROES skorlama sisteminin orijinal çalışmasında tüm hastalar taşsızlık için DÜSG ile değerlendirilirken bizim çalışmamızda bazı hastaların BT ile değerlendirilmesidir. Ancak çalışmamız postoperatif görüntüleme bağımsız olarak CROES skorlama sisteminin taşsızlığı yüksek doğrulukta öngördüğünü göstermiştir.

Özetle skorlama sistemlerinin değişik serilerdeki postoperatif sonuçları standardize edebilmek için akademik amaçlı kullanılabileceği ve postoperatif PNL sonuçlarını ön görmede ve hasta bilgilendirilmesinde klinisyene fayda sağlayabileceği kanaatindeyiz. Ancak birçok parametre varlığı, sayısal hesaplamalar ve nomogramın kompleks bir görünüme sahip olmasından dolayı CROES skorlama sisteminin diğer skorlama sistemlerine kıyasla pratikte uygulanması daha zor görülmektedir. Bir uygulama ya da internet sitesi tabanlı hesaplama aracı ile bu zorluğun giderilebileceğini düşünmekteyiz.

SONUÇLAR

Çalışmamızda CROES skorlama sisteminin taşsızlığı ön görmeye etkili ve güvenilir bir skorlama sistemi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca postoperatif komplikasyonları öngörmeye de etkili bir skorlama sistemidir. CROES skorlama sistemi perioperatif ve postoperatif sonuçları öngörmeye klinisyenlere rehberlik edebilir. Daha doğru sonuçlar elde edebilmek için geniş serili ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Chauhan C. K, Joshi M. J, Vaidya A. D. B. Growth inhibition of struvite crystals in the presence of herbal extract Commiphora wightii. *Journal of Materials Science* 2008;20:85–92.
2. Robertson W. G, Heyburn P. J, Peacock M, Hanes F. A, Swaminathan R. The effect of high animal protein intake on the risk of calcium stone-formation in the urinary tract. *Clinical Science* 1979;57:285–288.
3. Singh K. B, Sailo S. Understanding epidemiology and etiologic factors of urolithiasis: an overview. *Scientific Visualization* 2013;13:169–174.
4. Sofia N. H, Walter T. M. Prevalence and risk factors of kidney stone. *Global Journal For Research Analysis* 2016;5.
5. Romero V, Akpınar H, Assimos D. G. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Reviews in Urology* 2010;12:86–96.
6. Antonelli JA, Maalouf NM, Pearle MS, et al. Use of the National Health and Nutrition Examination Survey to calculate the impact of obesity and diabetes on cost and prevalence of urolithiasis in 2030. *Eur Urol* 2014;66:724.
7. Rupel E BR. Nephroscopy with removal of stone following nephrostomy for obstructive calculus anuria. *J Urol* 1941;46:177.
8. Fernstrom I JB. Percutaneous pyelolithotomy. *Scand J Urol Nephrol. Urology* 1976;10:257.
9. Michel MS, Trojan L RJ. Complications in Percutaneous Nephrolithotomy. *Eur Urol.* 2007;10:1016.
10. Opondo D, Gravas S, Joyce A et al. Standardization of patient outcomes reporting in percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2014;28:767–774.
11. Smith A, Averch TD, Shahrour K et al. CROES PCNL Study Group. A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2013;190:149.
12. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glass JM. The Guy's stone scoregrading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology* 2011;78:277.
13. Okhunov Z, Friedlander JI, George AK et al. S.T.O.N.E. nephrolithometry: novel surgical classification system for kidney calculi. *Urology* 2013;81:1154.
14. Jeong CW, Jung JW, Cha WH et al. Seoul national university renal stone complexity score for predicting stone-free rate after percutaneous nephrolithotomy. *PLoS One* 2013;18:8.
15. Turna B, Umul M, Demiryoguran S, et al. How do increasing stone surface area and stone configuration affect overall outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol* 2007;21:34–43.
16. Zhu Z, Wang S, Xi Q, et al. Logistic regression model for predicting stone-free rate after minimally invasive percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2011;78:32–36.
17. Shahrour K, Tomaszewski J, Ortiz T, et al. Predictors of immediate postoperative outcome of single-tract percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2012;80:19–25.
18. Muslumanoglu AY, Tefekli AH, Karadag MA et al. Impact of percutaneous access point number and location on complication and success rates in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Int* 2006;77:340-346.
19. Antonelli JA, Pearle MS. Advances in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Clin North Am.* 2013; 40: 99-113.
20. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol* 2011;25:11-7.
21. Oner S, Okumus MM, Demirbas M, et al. Factors Influencing Complications of Percutaneous Nephrolithotomy: A Single-Center Study. *Urol J* 2015;12:2317-23.
22. Nakamon T, Kitirattrakarn P, Lojanapiwat B. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy: comparison of elderly and younger patients. *Int Braz J Urol* 2013;39:692-700.
23. Gokce MI, Ozden E, Suer E, et al. Comparison of imaging modalities for detection of residual fragments and prediction of Stone related events following percutaneous nephrolithotomy. *Int Braz J Urol* 2015;41:86-90.
24. Labadie K, Okhunov Z, Akhavein A, et al. Evaluation and comparison of urolithiasis scoring systems used in percutaneous kidney stone surgery. *J Urol* 2015;193:154-159.
25. Sfoungaristos S, Gofrit ON, Yutkin V et al. External validation of CROES nephrolithometry as a preoperative predictive system for percutaneous nephrolithotomy outcomes. *J Urol* 2016;195:372-6.
26. Bozkurt IH, Aydogdu O, Yonguc T et al. Comparison of Guy and Clinical Research Office of the Endourological Society Nephrolithometry Scoring Systems for Predicting Stone-Free Status and Complication Rates After Percutaneous

- Nephrolithotomy: A Single Center Study with 437 Cases. *J Endourol* 2016;29:1006-10.
27. Yarimoglu S, Polat S, Bozkurt IH et al. Comparison of S.T.O.N.E and CROES nephrolithometry scoring systems for predicting stone-free status and complication rates after percutaneous nephrolithotomy: a single center study with 262 cases. *Urolithiasis* 2017;45:489-494.
28. Sfoungaristos S, Gofrit ON, Pode D, Landau EH, Duvdevani M. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones: Which nomogram can better predict postoperative outcomes? *World J Urol* 2016;34:1163-8.
29. Choi SW, Bae WJ, Ha US et al. Prediction of stone-free status and complication rates after tubeless percutaneous nephrolithotomy: a comparative and retrospective study using three stone-scoring systems and preoperative parameters. *World J Urol* 2017;35:449-457.
30. Semins MJ, Bartik L, Chew BH. Multicenter analysis of postoperative CT findings after percutaneous nephrolithotomy: defining complication rates. *Urology* 2011;78:291-294.
31. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: Looking for a standard. *Eur Urol* 2008;53:184-190.
32. de la Rosette JJ, Opondo D, Daels FP, et al. Categorisation of complications and validation of the Clavien score for percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2012;62:246-255.