

**Renal Transplantasyon Sonrası Erken Dönemde Rezistif İndeksin
Prediktif Rolü**Esin ÖLÇÜCÜOĞLU¹, Sedat TAŞTEMUR², Mustafa KARAASLAN², Samet ŞENEL^{2,a},
Fatma Ayça EDİS ÖZDEMİR¹, Rıza Sarper ÖKTEN¹¹Ankara Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye²Ankara Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara, Türkiye**ÖZ****Amaç:** Renal transplantasyon (RT) sonrası doppler ultrasonografide (DUS) intrarenal rezistif indeks (Rİ) böbrek greft fonksiyonunun hassas bir göstergesidir. Çalışmamızda postoperatif ilk üç gündeki Rİ'nin komplikasyonları belirlemedeki prediktivitesini araştırmayı amaçladık.**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya canlıdan canlıya renal transplantasyon yapılan ve intraoperatif komplikasyonu olmayan 72 yetişkin alıcı (54 erkek, 18 kadın) dahil edildi. Transplantasyon sonrası ilk üç gün içinde elde edilen ortalama Rİ değerleri ile alıcıların cinsiyeti, yaşı, vücut kitle indeksi (VKİ), eşlik eden hastalıkları, postoperatif ilk üç aydaki komplikasyonları, üçüncü ayın sonundaki serum kreatinin değerleri, diyaliz süresi, transplante böbreğin sıcak ve soğuk iskemi süresi, insan lökosit antijeni (HLA) mismatch değerleri, sağkalım ve greft kaybı durumu ve vericilerin yaşı arasındaki ilişki değerlendirildi.**Bulgular:** Alıcıların ortalama yaşı 33 (15-68) yıl, ortalama VKİ 21.95 (16.7-42) kg/m² idi. Yirmi (%27.7) hastada postoperatif komplikasyon gelişti. Rİ, kardiyovasküler komplikasyon gelişenlerde komplikasyon gelişmeyenlere göre daha yüksek olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p =0.022). Rİ ile alıcı yaşı arasında istatistiksel olarak pozitif korelasyon saptandı (r =0.278). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde, Rİ>0.65 olması komplikasyon gelişimi için bağımsız risk faktörü olarak saptandı (OR= 7.111, % 95 GA=1.965-25.727, p =0.003).**Sonuç:** Renal transplantasyon sonrası ilk üç gün içinde Rİ>0.65 olması, ilk 12 hafta içinde görülen komplikasyonlar için bağımsız risk faktörüdür.**Anahtar Sözcükler:** *Komplikasyon, Prediktör, Renal Transplantasyon, Rezistif İndeks.***ABSTRACT****The Predictive Role of Resistive Index in the Early Post-Renal Transplantation Period****Objective:** Intrarenal resistive index (RI) in doppler ultrasonography (DUS) after renal transplantation (RT) is a sensitive indicator of kidney graft function. In our study, we aimed to investigate the predictivity of RI in the first three postoperative days in determining complications.**Material and Method:** Seventy two adult recipients (54 males, 18 females) who underwent live-to-live renal transplantation and had no intraoperative complications were included in the study. The relationship between the mean RI values obtained in the first three days after transplantation, and recipients' gender, age, body mass index (BMI), comorbidities, postoperative complications in the first three months, serum creatinine values at the end of the third month, duration of dialysis, ischemia time of the transplanted kidney, human leukocyte antigen (HLA) mismatch values, survival and graft loss status, the age of the donors were evaluated.**Results:** The mean age of the recipients was 33 (15-68) years, with a mean BMI of 21.95 (16.7-42) kg/m². Postoperative complications were developed in 20 (27.7%) patients. RI was higher in patients with cardiovascular complications compared to those without complications and this difference was statistically significant (p =0.022). A statistically positive correlation was found between RI and recipient age (r =0.278). In multivariate logistic regression analysis, RI>0.65 was determined as an independent risk factor for the development of complications (OR= 7.111, 95% CI=1.965-25.727, p =0.003).**Conclusion:** An RI>0.65 in the first three days after renal transplantation is an independent risk factor for complications in the first 12 weeks.**Keywords:** *Complication, Predictor, Renal Transplantation, Resistive Index.***Bu makale atıfta nasıl kullanılır:** Ölçücüoğlu E, Taştumur S, Karaaslan M, Şenel S, Edis Özdemir FA, Ökten RS. Renal Transplantasyon Sonrası Erken Dönemde Rezistif İndeksin Prediktif Rolü. Fırat Tıp Dergisi 2023; 28(1): 12-16.**How to cite this article:** Olcuoğlu E, Taştumur S, Karaaslan M, Şenel S, Edis Ozdemir FA, Okten RS. The Predictive Role of Resistive Index in the Early Post-Renal Transplantation Period. Fırat Med J 2023; 28(1): 12-16.**ORCID IDs:** E.Ö. 0000-0002-7883-6524, S.T. 0000-0003-0534-2520, M.K. 0000-0003-3453-3334, S.Ş. 0000-0003-2280-4192, F.A.E.Ö. 0000-0002-0172-6837, R.S.Ö. 0000-0002-4721-6357.

Renal transplantasyon (RT), son dönem böbrek yetmezliğinde yaşam süresini ve kalitesini artırdığı kanıtlanmış en etkili tedavi yöntemidir (1). RT sonrası erken dönemde greftin fonksiyonunu bozabilecek veya kaybına neden olabilecek komplikasyonlarla karşılaşılabilir. Bu komplikasyonların olabildiğince erken ve doğru bir şekilde saptanması hem hasta hem de greft

sağkalımı için önemlidir. Komplikasyonların erken tanısı için klinik ve laboratuvar bulguları yeterli olmayabilir. Bu yüzden ek görüntüleme gerekmektedir. Bu aşamada non-invaziv ve non-nefrotoksik bir görüntüleme yöntemi seçilmesi çok önemlidir. Bu nedenle 25 yılı aşkın süredir kullanılan doppler ultrasonografi (DUS), RT sonrası erken dönemde greft disfonksiyonu

^aYazışma Adresi: Samet ŞENEL, Ankara Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Tel: 0537 880 2285

Geliş Tarihi/Received: 17.08.2021

e-mail: samet_senel_uml@hotmail.com

Kabul Tarihi/Accepted: 29.08.2022

olan hastalarda takip için kullanılmaktadır (2). DUS, postoperatif dönemde RT hastalarını değerlendirmede kolay ulaşılabilirliği, ucuz, hızlı ve tekrar edilebilir olması, radyasyon içermemesi, non-invaziv ve non-iyonizan olması nedeni ile anahtar role sahiptir (1, 3). Gri skala ultrasonografi (US), renkli DUS ve spektral DUS görüntülemelerinin birleşimi ile cerrahi komplikasyonlar kolaylıkla saptanmaktadır. Transplantasyon sonrası erken dönemde greft disfonksiyonuna neden olabilecek akut tubuler nekroz, akut rejeksiyon ve ilaç intoksikasyonu gibi medikal komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Gri skala US ve renkli DUS bu medikal komplikasyonların tanısında ve ayırımında yardımcı olamamaktadır. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda spektral DUS'ta kullandığımız intrarenal Rİ'nin medikal komplikasyonlarda arttığı gösterilmiştir (4). İntrarenal Rİ böbrek fonksiyonunun erken ve anlamlı hassas bir göstergesidir (3). İntrarenal Rİ transplantasyon sonrası böbrek fonksiyonunu klinik olarak izlemek için birçok transplantasyon merkezinde kullanılmaktadır (2, 3, 5).

RT sonrası akut greft disfonksiyonları özellikle ilk 12 haftada ortaya çıkar. Bu bakımdan bu süreç kritiktir (2). Bu dönemde karşılaşılan komplikasyonlar uzun dönem greft fonksiyonunu olumsuz olarak etkilemektedir (6, 7). Bu nedenle erken dönemde gelişebilecek komplikasyonları ön görebilecek yeni non-invaziv prediktörlere ihtiyaç vardır. Çalışmamızda postoperatif ilk üç günde ölçülen Rİ'nin, komplikasyonları öngörmedeki sınır değerini saptamak ve yüksek riskli hastaları belirleyerek takipte greft sağkalımına olumlu katkıda bulunabilecek yararlı ve uygulanabilir başka prediktörler tespit etmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak hazırlanmış olup, 30.12.2021 tarihinde Ankara Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve oy birliğiyle etik açıdan uygun görülmüştür (Etik kurul onay numarası: E2-20-81). Hastanemizde Şubat 2019-Mart 2021 tarihleri arasında canlı donörden RT yapılan 72 yetişkin hasta ve donörlerinin demografik, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ilk üç ay verileri retrospektif olarak incelendi. İlk üç gün içerisinde DUS yapılmayan ve erken dönem (ilk üç ay) takipleri hastanemizde yapılmayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmamıza dahil edilen hastaların hiçbirinde intraoperatif komplikasyon gelişmedi. İlk üç gün içinde renal DUS ile saptanan Rİ değerleri kaydedildi. Birden fazla yapılan incelemelerin ortalama Rİ değerleri kaydedildi. Ölçümler Philips US cihazının 3.5-7.5 MHz konveks transdüseri kullanılarak, renal DUS uygulamasında 10 ve 17 yıllık deneyimi olan iki radyolog tarafından yapıldı. Rİ ölçümü pik sistolik hız - end diastolik hız/ pik sistolik hız formülü kullanılarak otomatik olarak cihaz tarafından ölçüldü. Ölçümler böbrek üst, orta ve alt kesimlerinde interlober arterlerden yapıldı. Transplantasyon sonrası hastaların günlük

klinik ve laboratuvar bulguları takip edildi ve hastaların ortalama hospitalizasyon süresi yedi gün idi. Taburcu olduktan sonra hastalar ilk ay haftada bir, daha sonrasında ise ayda bir nefroloji transplantasyon polikliniğine kontrole çağrıldı. Klinik ve laboratuvar bulguları ile takip edilen hastalara gereklilik durumuna göre DUS tekrarlandı. Greft disfonksiyonu olan ve rejeksiyon düşünülen alıcılara US eşliğinde biyopsi yapıldı. Çalışmamızda transplantasyon sonrası ilk üç gün içinde elde edilen ortalama Rİ değerleri ile alıcıların cinsiyeti, yaşı, vücut kitle indeksi (VKİ), eşlik eden hastalıkları, postoperatif ilk üç aydaki komplikasyonları, üçüncü ayın sonundaki serum kreatinin değerleri, diyaliz süresi, transplante böbreğin sıcak ve soğuk iskemi süresi, insan lökosit antijeni (HLA) mismatch değerleri, sağ kalım ve greft kaybı durumu ve vericilerin yaşı arasındaki kardiyovasküler komplikasyonlar olarak 2 grupta sınıflandırıldı. Humoral/hücrel rejeksiyon, akut tübüler nekroz, kalsinörin inhibitör toksisitesi ve hidronefroz renal komplikasyonlar; renal ve iliak arter/ven stenozu veya trombozu, hematoma, kanama ve miyokard infarktüsü ise kardiyovasküler komplikasyonlar olarak gruplandırılıp komplikasyon izlenmeyen grup ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerinin istatistiksel analizi için Statistical Package for Social Sciences (SPSS), sürüm 22.0 (SPSS Inc. Chicago, ABD) bilgisayar paket programı kullanıldı. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile test edildi. Tanımlayıcı istatistikler bölümünde kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak sunuldu. Parametrik olmayan veriler medyan (aralık) olarak rapor edilir. Anormal dağılım parametrelerinin ortalamaları Kruskal Wallis Testi kullanılarak karşılaştırıldı. Çalışma grupları arasında ikli karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Bağımsız ön görücüler ile rezitif indeks arasındaki ilişki Spearman korelasyon yöntemi ile değerlendirildi. Rİ'nin toplam komplikasyon varlığını tahmin etme yeteneği ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi analizi ile değerlendirildi ve analizin AUC (Area Under Curve) değerleri sunuldu. Kesim değeri Youden indeksine göre hesaplandı. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi, klinik değişkenler (cinsiyet, yaş, verici yaşı, VKİ ve Rİ>0.65) ile toplam komplikasyonlar arasındaki ilişkiyi test etti. Regresyon analizi sonuçları Odds Ratio (OR) ve %95 güven aralığı (GA) ile sunuldu. p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 72 hasta alıcı edildi. 72 alıcının (54 erkek, 18 kadın) demografik özellikleri, klinik ve laboratuvar değerleri tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hastaların demografik, klinik ve laboratuvar sonuçları.

Özellikler	Sonuçlar, Median (min-max)
Alıcı yaşı (yıl)	33 (15 - 68)
Verici yaşı (yıl)	43 (19 - 66)
VKİ (kg/m ²)	21.9 (16.7 - 42)
RI	0.63 (0.5 - 1)
Serum kreatin	1.15 (0.7 - 3.2)
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	54/18
Komorbidite, n(%)	
Hipertansiyon	28 (38.9)
Diyabet	14 (19.4)
Ürolitiazis	2 (2.8)
Polikistik böbrek	1 (1.4)
Dislipidemi	2 (2.8)
Yok	25 (34.7)
Komplikasyon (n,%)	20 (27.8)
Renal komplikasyonlar	15 (20.8)
Humoral rejeksiyon	7 (9.7)
Hücrel rejeksiyon	3 (4.2)
Kalsinörin inhibitör toksitesi	2 (2.8)
Hidronefroz	1 (1.4)
Akut tübüler nekroz	2 (2.8)
Kardiyovasküler komplikasyonlar	5 (6.9)
Miyokard İnfarktüsü	2 (2.8)
Vasküler anastomotik darlık	1 (1.4)
Kanama	1 (1.4)
Hematom	1 (1.4)
Exitus, n(%)	1(1.4)
Greft kaybı, n(%)	0
Mismatch (n,%)	
0	3 (4.2)
1	2 (2.8)
2	5 (6.9)
3	28 (38.9)
4	8 (11.1)
5	18 (25)
6	7 (9.7)
Soğuk iskemi süresi (dakika)	110 (48 - 180)
Sıcak iskemi süresi (dakika)	180 (105 - 300)
Diyaliz süresi (yıl) (n,%)	
<1	33 (45.8)
1-3	31 (43.1)
3-5	5 (6.9)
>5	3 (4.2)

VKİ: Vücut kitle indeksi, **RI:** Rezitif İndeks.

Hastaların ortanca yaşı 33 (15-68) yıl ve ortanca VKİ 21.95 (16,7-42) kg/m² idi. Yirmi (%27.7) hastada postoperatif erken komplikasyon gelişti.

Hastaların RI değerlerinin komplikasyon durumuna göre karşılaştırılması tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Komplikasyonlara göre rezitif indeksin karşılaştırılması.

Komplikasyon durumu	Komplikasyon yok (n =52)	Komplikasyon var (n =20)	p
		Renal komplikasyonlar (n =15)	0.022
RI (min-maks)	0.61 (0.5-0.9)	0.69 (0.5-0.9)	
		Kardiyovasküler komplikasyon (n =5)	0.36
		0.65 (0.6-1)	

RI: Rezitif İndeks.

Hastaların RI değerleri renal komplikasyon görülen hasta grubunda komplikasyon görülmeyen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (p=0.022).

Greft disfonksiyonu gelişen hastalara yönelik yapılan greft biyopsisi sonucunda 7 (%9.7) hastada humoral rejeksiyon, 3 (%4.2) hastada hücrel rejeksiyon, 2 (%2.8) hastada kalsinörin inhibitör toksitesi ve 2 (%2.8) hastada akut tübüler nekroz raporlandı.

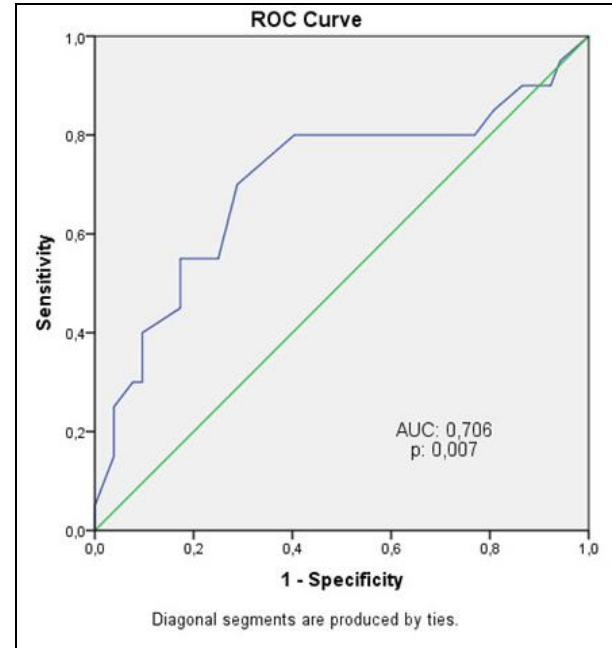
RI ile alıcı yaşı, VKİ, serum kreatin düzeyi, diyaliz süresi, soğuk iskemi süresi, sıcak iskemi süresi ve verici yaşı arasındaki ilişki incelendi ve tablo 3'te sunuldu. Verici yaşı ile VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. Serum kreatin düzeyi, diyaliz süresi, soğuk iskemi süresi, sıcak iskemi süresi ve RI ile alıcı yaşı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon bulundu (r =0.278) (Tablo 3).

Tablo 3. Rezitif indeks ile alıcı yaşı, verici yaşı, VKİ, serum kreatin düzeyi, diyaliz süresi, soğuk ve sıcak iskemi süresi arasındaki ilişki.

	RI	
	r	p
Alıcı yaşı (yıl)	0.278	0.018
Verici yaşı (yıl)	0.016	0.892
VKİ (kg/m ²)	0.142	0.243
Serum kreatinin	-0.031	0.798
Diyaliz süresi (yıl)	-0.116	0.330
Soğuk iskemi süresi (dk)	-0.037	0.759
Sıcak iskemi süresi (dk)	0.004	0.973

RI: Rezitif İndeks, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **r:** Korelasyon Katsayısı.

RI'nin komplikasyon varlığını tahmin etme yeteneği ROC eğrisi analizi ile değerlendirildi ve analizin AUC değeri şekil 1'de sunuldu.

**Şekil 1.** Rezitif indeksin renal transplantasyon sonrası alıcılarda renal ve kardiyovasküler komplikasyonları öngörülebilirliğinin değerlendirildiği ROC eğrisi.

RI'nin komplikasyon varlığını istatistiksel olarak öngördüğü belirlendi. Youden indeksine göre RI'nin renal ve kardiyovasküler komplikasyonlar için kesim değeri 0.65 (duyarlılık %70, özgüllük %72) olarak bulundu. Klinik değişkenler (cinsiyet, alıcı yaşı, verici yaşı, VKİ, RI>0.65) ile renal ve kardiyovasküler komplikas-

yon arasındaki ilişkiyi test eden çok değişkenli lojistik regresyon analizi tablo 4'te gösterildi. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde $R\dot{I}>0.65$ olması komplikasyonları öngören bağımsız bir faktör olarak bulundu ($OR=7.111$, %95 GA=1.965-25.727, $p=0.003$) (Tablo 4).

Tablo 4. Cinsiyet, alıcı yaşı, verici yaşı, VKİ, verici tipi ve $R\dot{I}$ (>0.65) çok değişkenli lojistik regresyon analizi.

	OR(% 95 GA)	p
Cinsiyet	0.248 (0.048-1.284)	0.097
Alıcı yaşı (yıl)	0.993 (0.947-1.04)	0.759
Verici yaşı (yıl)	1.043 (0.987-1.102)	0.139
VKİ (kg/m ²)	1.095 (0.982-1.222)	0.103
$R\dot{I}>0,65$	7.111 (1.965-25.727)	0.003
Constant		0.136

R^2 : 0.231, $R\dot{I}$: Rezitif İndeks, OR : Odds ratio, GA : Güven Aralığı.

TARTIŞMA

RT sonrası en önemli problem greft disfonksiyonu gelişmesidir. Greft disfonksiyonunun nedenine yönelik erken tanı konulması ve en uygun tedavinin başlanması başarılı bir sonucun alınmasında çok önemlidir.

RT sonrası greft fonksiyonu hakkında bilgi verecek, kısa ve uzun dönemde sağkalımla ilgili öngörü sağlayabilecek prediktörlere ihtiyaç vardır. Alıcı ve verici yaşı, HLA mismatch, soğuk iskemi süresi, diyaliz süresi gibi parametreler prediktör olarak araştırılmış ancak bunların hiçbirinin tek başına veya kombinasyon halinde, transplante edilen böbreğin sağkalımının $R\dot{I}$ 'deki artıştan daha güvenilir bir prediktör olduğu gösterilmemiştir (8). Buna karşın $R\dot{I}$ ile histopatolojik bulgular arasındaki korelasyonu değerlendiren ve $R\dot{I}$ 'nin greft fonksiyonunu belirleyici bir indeks olduğunu kanıtlayan çok sayıda çalışma yapılmıştır (9, 10).

Tek başına artmış $R\dot{I}$ 'nin postoperatif erken dönemde tanılabilir değeri nonspesifiktir. $R\dot{I}$ 'yi artıran nedenler arasında rejeksiyon, piyelonefrit, akut tübüler nekroz, üreter obstrüksiyonu, perinefrik koleksiyon basısı, vasküler stenoz/kompresyon gibi ekstrarenal ve vasküler kompliyans, abdominal basıncın artması, kardiyak ritim alıcı yaşı ve hipotansiyon gibi çok sayıda faktör sayılabilir (1, 7). Son çalışmalarda nakil sonrası izlenen yüksek $R\dot{I}$ 'nin böbrek disfonksiyonu ve olumsuz kardiyovasküler olaylar ile ilişkili olabileceği bildirilmiş olup greft sonuçları için prognostik bir faktör olduğu kabul edilmiştir (3, 11). Son çalışmalarda nakil sonrası izlenen yüksek $R\dot{I}$ 'nin böbrek disfonksiyonu ve olumsuz kardiyovasküler olaylar ile ilişkili olabileceği bildirilmiş olup greft sonuçları için prognostik bir faktör olarak kabul edilmiştir (4, 11).

RT sonrası ilk 12 haftada izlenen komplikasyonlarda erken dönemde ölçülen $R\dot{I}$ 'nin prediktif rolü ile ilgili bilgiler literatürde çok azdır. Kahraman ve arkadaşları (12) erken dönemde ölçülen $R\dot{I}$ için $R\dot{I}>0.7$ olmasının, greft fonksiyonunda önemli bir düşüş olması ve erken

ve geç komplikasyonların gelişmesi için bir prediktör olduğunu göstermişlerdir. Radmehr ve arkadaşlarının (13) transplantasyon sonrası birinci, üçüncü ve beşinci gündeki $R\dot{I}$ değerleri ile komplikasyonları karşılaştırdıkları bir çalışmada, üçüncü günde $R\dot{I}$ için 0.63 kesim değerinin kullanılmasıyla komplikasyonların %87 sensitivite ve %61 spesifite ile öngörülebildiğini bildirmişlerdir. Bagheri ve arkadaşları (6) üçüncü günde bakılan $R\dot{I}$ için 0.66 kesim değerini kullanmışlar ve bu değer için akut tübüler nekroz %91.6 sensitivite ve %50 spesifite ile gösterebildiğini ortaya koymuşlardır. Biz de bu çalışmamızda diğer çalışmalara benzer olarak ilk üç gündeki ortalama $R\dot{I}>0.65$ olmasının %70 sensitivite ve %72 spesifite ile transplantasyon sonrası ilk üç aydaki komplikasyonları öngörebildiğini istatistiksel olarak gösterdik.

Greft fonksiyonunu belirleyen çeşitli parametreler arasında alıcının yaşı en çok öneme sahip parametredir (14). Alıcının yaşı ile $R\dot{I}$ arasında güçlü bir korelasyon olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (5, 15). Genç alıcılar ile karşılaştırıldığında yaşlı alıcılarda, nakil tipine (kadavradan ve canlıdan) bakılmaksızın yüksek $R\dot{I}$ izlenmiştir (16, 17). $R\dot{I}$ 'yi etkileyen ana faktörün alıcının vasküler uyumunun olduğu ve bunun da ateroskleroz nedeni ile yaşa bağlı olarak etkilendiği sonucuna varılmıştır (5, 15, 17). Çalışmamızda benzer şekilde $R\dot{I}$ ile alıcının yaşı arasında istatistiksel olarak pozitif bir ilişki olduğu saptandı.

Çalışmamız bazı limitasyonlara sahiptir. Bunlardan birincisi DUS'un operatöre ve hastaya bağlı bilinen eksiklikleridir. Hastaya bağlı olanlardan birincisi batın içi gaz ve obezite varlığı DUS incelemesinin kalitesini etkileyebilmesidir. İkincisi özellikle antihipertansif ilaçlar gibi greft fonksiyonu ve intrarenal vasküler indeksler üzerine etkisi olduğu düşünülen ilaçların etkilerini göz ardı etmemizdir. Üçüncü limitasyon ise RT sayısıdır. Daha fazla hasta ile yapılan $R\dot{I}$ ölçümlerinin birkaç farklı operatör tarafından değerlendirildiği prospektif ve çok merkezli çalışmalarla, kısa ve uzun dönem böbrek fonksiyonunun değerlendirilmesinde erken dönem $R\dot{I}$ 'nin bir prediktör olarak önemi daha güçlü olarak ortaya konabilir.

Sonuç

Çalışmamızda ilk üç gün gibi erken dönemde ölçülen intrarenal $R\dot{I}$ 'nin ilk üç ay gibi kısa bir dönemde karşılaşılan komplikasyonlara tanı konulmasında faydalı ve kullanışlı olabileceği sonucuna vardık. Nakil sonrası erken dönemde $R\dot{I}>0.65$ olmasının ve kadavradan yapılan transplantasyonun, kısa dönem komplikasyonlar için bağımsız birer risk faktörü olduğunu gösterdik. Komplikasyonlara erken tanı koymamızı sağlayacak bu prediktörler ile klinisyenlere, yakın takibe alınacak yüksek riskli hastaların belirlenmesi ve komplikasyonlara karşı önlem alınması konusunda yardımcı olabilir ve uzun dönem greft sağkalımına katkıda bulunabiliriz.

KAYNAKLAR

1. Akbar SA, Jafri SZH, Amendola MA, Madrazo BL, Salem R, Bis KG. Complications of renal transplantation. *Radiographics* 2005; 25:1335-56.
2. Shakeri Babil A, Mirfakhraei A, Tayebi Khosroshahi H, Chokhachizadeh Moghadam R, Fouladi DF. The inability of an early post-transplantation intrarenal resistive index to predict renal allograft function at 12 weeks after engraftment in young adults. *Acta Radiol* 2016; 57:1402-8.
3. Dai Sik Jeong WH, Shin MH, Choi NK. Resistive index as a predictor of early failure of kidney transplantation. *Korean J Transplant* 2019; 33:55-9.
4. Wang HK, Chiou SY, Lai YC et al. Early postoperative spectral Doppler parameters of renal transplants: the effect of donor and recipient factors. *Transplant Proc* 2012; 44: 226-9.
5. Cano H, Castañeda DA, Patiño N et al. Resistance index measured by Doppler ultrasound as a predictor of graft function after kidney transplantation. *Transplant Proc* 2014; 46: 2972-4.
6. Bagheri SM, Tajalli F, Shahrokh H, Nasiri Partovi M, Azadian N. Sonographic indices in patients with Severe acute tubular necrosis during Early Post-Kidney transplantation period. *Int J Organ Transplant Med* 2019; 10: 74-83.
7. Tirtayasa PM, Duarsa GWK, Situmorang GR et al. Association between early resistive index measurement and early graft function and long-term graft survival after kidney transplantation: an evidence-based clinical review. *Acta Med Indones* 2019; 13: 20.
8. Radermacher J, Mengel M, Ellis S et al. The renal arterial resistance index and renal allograft survival. *N Engl J Med* 2003; 349: 115-24.
9. Kirkpantur A, Yilmaz R, Baydar DE et al. Utility of the Doppler ultrasound parameter, resistive index, in renal transplant histopathology. *Transplant Proc* 2008; 40: 104-6.
10. Garcia-Covarrubias L, Martinez A, Morales-Buenrostro LE et al. Parameters of Doppler ultrasound at five days posttransplantation as predictors of histology and renal function at one year. *Transplant Proc* 2010; 42: 262-5.
11. Mwipatayi BP, Suthanathan AE, Daniel R et al. Relationship Between 'Immediate' resistive index measurement after renal transplantation and renal allograft outcomes. *Transplant Proc* 2016; 48: 3279-84.
12. Kahraman S, Genctoy G, Cil B et al. Prediction of renal allograft function with early Doppler ultrasonography. *Transplant Proc* 2004; 36: 1348-51.
13. Radmehr A, Jandaghi AB, Hashemi Taheri A, Shakiba M. Serial resistive index and pulsatility index for diagnosing renal complications in the early posttransplant phase: improving diagnostic efficacy by considering maximum values. *Exp Clin Transplant* 2008; 6: 161-7.
14. Rook M, Hofker HS, van Son WJ, Homan van der Heide JJ, Ploeg RJ, Navis GJ. Predictive capacity of pre-donation GFR and renal reserve capacity for donor renal function after living kidney donation. *Am J Transplant* 2006; 6: 1653-9.
15. Krumme B, Grotz W, Kirste G, Schollmeyer P, Rump LC. Determinants of intrarenal Doppler indices in stable renal allografts. *J Am Soc Nephrol* 1997; 8: 813-6.
16. Król R, Chudek J, Kolonko A et al. Intraoperative resistance index measured with transsonic flowmeter on kidney graft artery can predict early and long-term graft function. *Transplant Proc* 2011; 43: 2926-9.
17. Heine GH, Girndt M, Sester U, Köhler H. No rise in renal Doppler resistance indices at peak serum levels of cyclosporin A in stable kidney transplant patients. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18: 1639-43.