

# Unilateral Renal Hipoplazide Doppler US Bulguları

## Doppler US Findings In Unilateral Renal Hypoplasia

Azad Hekimoglu\*, Onur Ergun, Işık Conkbayır

Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara

### ÖZET

**Amaç:** Renal hipoplazi, böbreğin yapısal olarak normal olmasına rağmen, böbrek boyutunun, yaşa göre 2 standart deviasyon altında olması olarak tanımlanır. Biz bu çalışmamızda insidental olarak saptanmış unilateral hipoplazik böbreklerin Doppler ultrasonografi (US) bulgularını ve kontralateral böbrekle arasındaki farkları değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Herhangi bir sebeple yapılan abdominal US tetkiklerinde insidental olarak unilateral renal hipoplazi saptanan 23 hasta onam alınarak çalışmaya dahil edildi. Hipoplazik ve normal olan karşı böbrek için Doppler US ile ana renal arter pik sistolik hızı (PSH) ve intrarenal arterlerde rezistivite indeksi (RI) ve pulsatilite indeksi (PI) ölçüldü.

**Bulgular:** Çalışmada 23 hastadan elde edilen bilateral böbrek ölçüm değerleri kullanıldı. Hipoplazik böbreklerde ana renal arter PSH değeri normal böbreklere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Hipoplazik ve normal böbrekler arasında RI ve PI ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ( $p>0,05$ ). Ayrıca ana renal arter PSH değerinin böbrek uzun aksı ve renal parankim kalınlığı ile arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

**Sonuç:** İnsidental hipoplazik böbreklerde ana renal arterlerde ölçülen PSH değerleri normal olan tarafa oranla daha düşük olarak saptanmasına rağmen RI ve PI değerlerinde normal olan tarafla anlamlı farklılık saptanmadı. Bu sonuçların konjenital unilateral hipoplazik böbreklerin atrofik böbreklerden ayırımında kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** unilateral renal hipoplazi, Doppler US, renal arter pik sistolik hız, rezistivite indeksi, pulsatilite indeksi

### ABSTRACT

**Objective:** Renal hypoplasia, is defined as kidney size under 2 standard deviations for age, although kidney is structurally normal. We aimed to evaluate the Doppler ultrasonography (US) findings of incidentally detected unilateral hypoplastic kidneys and the differences from contralateral kidneys in this study.

**Materials and Methods:** Twenty-three patients with unilateral renal hypoplasia, which incidentally detected while abdominal US examinations for any reason, were included in the study. For the hypoplastic and normal contralateral kidneys, the peak systolic velocity (PSV) of the main renal artery and the resistivity index (RI) and pulsatility index (PI) for the intrarenal arteries were measured with Doppler US.

**Results:** In the study, bilateral renal measurements obtained from 23 patients were used. PSV value of the main renal artery in hypoplastic kidneys was lower than that of normal kidneys and it was statistically significant ( $p<0,05$ ). There was no statistically significant difference between RI and PI measurements between hypoplastic and normal kidneys ( $p>0,05$ ).

The relation between renal long axis and renal parenchymal thickness with the PSV value of main renal artery was found to be statistically significant.

**Conclusion:** Although the PSV values measured in the main renal arteries were lower in hypoplastic kidneys than in the normal side, there was no significant difference between normal and hypoplastic kidneys in terms of RI and PI values. We think that these results can be used to distinguish congenital unilateral hypoplastic kidneys from atrophic kidneys.

**Key Words:** unilateral renal hypoplasia, Doppler US, renal artery peak systolic velocity, resistivity index, pulsatility index

### Giriş

Renal hipoplazi, az sayıda nefron içeren konjenital küçük böbreklerdir ve saf renal hipoplazi nadir görülen bir durumdur. Renal hipoplazi, böbreğin yapısal olarak normal olmasına rağmen, böbrek boyutunun, yaşa göre 2 standart deviasyon altında olması olarak tanımlanır. Etyolojisinden damarsal anomaliler ve genetik faktörler sorumlu tutulmaktadır

(1,2). Şekil bozukluğunun olmaması ve dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafisi ile renal skar olmadığının gösterilmesi ile atrofik böbrekten ayırt edilir (1, 2). Böbrekler şekil olarak simetrik ve reniform kalır (3). Tek taraflı hipoplazi durumunda, kontralateral böbreğin kompensatuvar hipertrofisi de genellikle hipoplaziyi doğrular (1). Karşı böbrekte kompensatris hipertrofi intrauterin dönemde başlar ve çocukluk çağı boyunca devam eder (4-6).

\*Sorumlu Yazar: Azad Hekimoglu, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Dışkapı, 06110, Ankara, Türkiye

E-mail: azadhekimoglu@gmail.com, Tel: 0 (312) 596 24 76

Geliş Tarihi: 18.08.2018, Kabul Tarihi: 08.04.2019

Biz bu çalışmamızda unilateral hipoplazik böbreklerin Doppler ultrasonografi (US) bulgularını ve kontralateral böbrekle arasındaki farkları değerlendirmeyi amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Herhangi bir sebeple hastanemizde yapılan abdominal US tetkiklerinde insidental olarak unilateral renal hipoplazi saptanan 23 hasta onam alınarak çalışmaya dahil edildi. Bu hastaların 15 tanesi (%65,2) kadın ve 8 tanesi (%34,8) erkek olup yaş ortalaması 45 idi (20-73). Önce US (Aplio 300; Toshiba Corporation, Minato, Tokyo, Japonya) 6C konveks probu kullanılarak sırtüstü ve her iki lateral dekübitus pozisyonunda hastaların tüm abdomeni değerlendirildi. Ardından hastaların ilk önce normal böbreğinin boyut ve parankim kalınlığı ölçüldü. Doppler US ile ana renal arterde pik sistolik hız (PSH) ve intrarenal arterlerde rezistivite indeksi (RI) ve pulsatilite indeksi (PI) ölçüldü. Daha sonra aynı işlemler hastanın hipoplazik böbreğine uygulandı. Çalışmamız ileriye dönük araştırma çalışması olup Helsinki Deklarasyonunun etik standartlarına uygun olarak yürütülmüş ve Kurumsal Etik Komite tarafından onaylanmıştır.

**İstatistiksel Analiz:** Verilerin analizi SPSS for Windows 17 paket programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama biçiminde ifade edildi. Normal ve hipoplazik böbrek yapıları arasındaki karşılaştırmalarda ortalamalar açısından farklılık Student's t testi ile değerlendirildi.

Renal arter hızının renal parankim kalınlığı ve böbrek uzun aksı ile olan ilişkisinin belirlenmesinde korelasyon analizi uygulanarak ilişki yönleri ve şiddetleri belirtildi. Tüm bu hesaplamalar %95 güven aralığında  $p < 0,05$  değeri için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlılık için değerlendirildi. 46 böbrekten elde edilen değerleri kullanarak, renal arter hızının; renal parankim kalınlığı ve böbrek uzun aksı ile olan ilişkisinin saptanması için SPSS programında korelasyon analizi uygulandı ve pearson korelasyon katsayısı yardımı ile ilişkili olduğu değişkenlerin ilişki yönü ve şiddeti hakkında bilgi sahibi olundu. -1 ile +1 arasında değer alan ve "r" harfi ile ifade edilen Pearson korelasyon katsayısının 0-0,29 arasında olması durumunda zayıf, 0,30-0,64 arasında olması durumunda orta, 0,65-0,84 arasında olması durumunda kuvvetli veya yüksek ve 0,85-1 arasında olması durumunda ise çok kuvvetli ilişki şeklinde yorumlandı.

## Bulgular

Çalışmada 23 hastadan elde edilen bilateral böbrek ölçüm değerleri kullanılmıştır (Tablo 1). Hipoplazik böbrek 23 hastanın 15 tanesinde sağ, 8 tanesinde sol taraftaydı. Normal böbreklerin uzun aksı ortalama  $120,7 \pm 10,9$  mm, hipoplazik böbreklerde ise  $83,6 \pm 6,1$  mm olarak ölçüldü. Ölçülen böbrek uzun aksları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ( $p < 0,05$ ). Aynı şekilde renal parankim kalınlığı normal böbreklerde  $13,4 \pm 1,7$  mm, hipoplazik böbreklerde ise  $9,6 \pm 2,3$  mm olarak ölçüldü. Parankim kalınlığı açısından normal ile hipoplazik böbrekler arasında anlamlı farklılık bulundu ( $p < 0,05$ ).

Normal böbreklerde ölçülen ana renal arter PSH değeri ortalama  $76,4$  cm/sn, hipoplazik böbreklerde  $49,3$  cm/sn ölçüldü. Hipoplazik böbreklerde ana renal arter PSH değeri normal böbreklere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ). Normal boyutlu böbreklerde RI değeri ortalama  $0,58$ , hipoplazik böbreklerde  $0,56$ , normal böbreklerde PI değeri ortalama  $0,93$ , hipoplazik böbreklerde ise  $0,88$  olarak ölçüldü. Her iki böbreğin RI ve PI ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ( $p > 0,05$ ).

Ana renal arter hızı ile böbrek uzunluk aksı arasında yapılan korelasyon analizinde, renal arter hızının böbrek uzunluk aksı ile arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. Pearson korelasyon katsayısı  $r = 0,82$  olarak hesaplanmış olup iki değişken arasındaki ilişkinin pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yani böbrek uzunluk aksının artması ana renal arter hızının da artacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca ana renal arter hızı ile böbrek parankim kalınlığı arasında yapılan korelasyon analizinde, renal arter hızının böbrek parankim kalınlığı ile arasındaki ilişkinin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. Pearson korelasyon katsayısı  $r = 0,70$  olarak hesaplanmış olup bu iki değişken arasındaki ilişkinin de pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle böbrek parankim kalınlığı arttıkça ana renal arter hızı da artmaktadır.

## Tartışma

Böbreklerin anormal olgunlaşması, böbrek displazisi ve hipoplaziyi içeren geniş bir konjenital idrar yolu anomalisi spektrumuna yol açar (7). Hipoplastik ve displastik böbrekler, genel popülasyonun binde birini etkileyen yaygın malformasyonlardır. Renal hipoplazi, sayıca azalmış intakt nefronları içeren küçük boyutlu bir böbrek olarak tanımlanırken, displastik böbrek, farklılaşmamış epitel, primitif kanallar ve

**Tablo 1.** Normal ve hipoplazik böbreklerden alınan sonografik ölçüm değerleri

	Sayı	Ortalama böbrek uzun aksı (mm)	Ortalama renal parankim kalınlığı (mm)	Ortalama ana renal arter pik sistolik hızı (cm/sn)	Ortalama RI	Ortalama PI
Normal böbrek	23	120,7±10,9	13,4±1,7	76,43	0,58	0,93
Hipoplazik böbrek	23	83,6±6,1	9,6±2,3	49,26	0,56	0,88

fibromusküler bağ dokusunu içeren disorganize renal dokuyu içerir (8). Displastik böbreklerin sonografik bulguları genelde; ekojenik olan küçük kistler, çok az görünen parankim ile birlikte, iletişim kurabilen veya olmayabilen çok sayıda büyük kist içeren büyük bir böbrek, tek büyük bir kist, çoğu küçük kistleri içine alan büyük bir ekojenik kitle şeklinde olabilir (9). Displastik böbreklerin prevalansı, son 20 yılda prenatal ve postnatal US'nin yaygın kullanımı nedeniyle artmıştır (10). Bununla birlikte, bu hastaların doğal seyri hakkındaki bilgiler hala sınırlıdır (11, 12).

Genç yetişkinlerde normal böbrek uzunluğu ortalama 110–120 mm olup sol böbrek sağ böbreğe göre yaklaşık 3 mm daha uzundur (13). Çalışmamızda hipoplazik böbreklerin uzun aksı normal böbreklere göre anlamlı olarak küçük bulundu.

Edinsel tek taraflı küçük böbrek yani atrofik böbrek nedenleri arasında kronik pyelonefrit, obstrüktif renal atrofi, iskemi ile seyreden renal arter stenozu veya renal enfarkt sayılabilir (14). Edinsel olarak oluşan tek taraflı küçük böbrek kronik böbrek yetmezliği olarak kabul edilebilir. Doppler US, kronik böbrek yetmezliği hastaları için klinik uygulamada yaygın olarak kullanılan non-invazif bir yöntemdir. Böbrekler ile ilgili morfolojik ve vasküler bilgi sağlayabilir (15). Doppler US indeksleri ayrıca vasküler (arteriyel skleroz) ve parankimal (glomerüler skleroz ve kresentler) böbrek hasarının ilerlemesini değerlendirmek için ve bu nedenle farklı böbrek hastalıklarının prognozunu belirlemek için kullanılabilir (16).

Ana renal arterde PSH değerinin yüksek olması bu arterlerde darlık olduğu anlamına gelir ve klinik olarak önemlidir. Yapılan çalışmalarda 180-200 cm/sn' den yüksek bir PSH % 95 duyarlılık ve % 90 özgüllükle renal arter darlığı açısından anlamlıdır (17, 18). Çalışmamızda unilaterale hipoplazik böbreklerin boyutu ile orantılı olarak arter çapları da normal tarafa göre daha küçüktü. Fakat bizim çalışmamızda hipoplazik olan tarafta PSH değerinde normal böbreğe göre istatistiksel olarak anlamlı azalma izlendi. Bu da damar çapı azalmış olsa da yeterli miktarda kanı böbreğe

ulaştırmak için PSH değerinde artış saptanmadığını, tam tersine böbrek boyutuyla orantısız olarak azaldığını göstermektedir. Buradan çıkarılabilecek başka bir sonuç ise, hipoplazik böbreklerde ana renal arter hızının normal olan tarafla aynı olmasının hipoplazik böbreklerde hızın arttığını göstermesi ve bunun da renal arter stenozunun bir göstergesi olabileceğidir.

Aynı zamanda çalışmamızda böbrek boyutu ve renal parankim kalınlığı ile renal arter kan akım hızı arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Çıkan sonuca göre böbrek boyutu veya parankim kalınlığı ile renal arter kan akım hızı arasında kuvvetli bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Hipoplazik böbreklerdeki ana renal arter kan akım hızının normal böbreğe göre düşük olmasını buradan çıkan sonuç açıklamaktadır.

Böbreklerin Doppler US ile değerlendirilmesinde ayrıca RI ve PI değerleri kullanılmaktadır. RI ve PI değerlerinin intrarenal arterlerin Doppler US değerlendirmesinde artmış renal vasküler direncin saptanmasında yararlı olduğu kanıtlanmıştır (19). İnterlobar arterdeki RI, PSH ile birlikte potansiyel olarak böbrek fonksiyon bozukluğunun saptanması için gösterge olarak kullanılabilir (20). Sugiura ve arkadaşları (15), yüksek RI' nın (>0.70) kronik böbrek hastalığında böbrek fonksiyonlarında bozulma için bağımsız bir risk faktörü olduğunu ve yüksek RI' nın daha düşük renal sağ kalım ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca tek taraflı renal arter darlığı olan hastalarda 0,05 RI farkı stenozu saptamak için güvenilir bir parametredir (21). Çalışmamızda, hipoplazik ve normal böbreklerin intrarenal segmenter ve interlobar arterlerde ölçülen RI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. RI değerinin tek taraflı küçük böbreklerde normal sınırlarda olması böbrek fonksiyonlarının normal olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca bu böbreklerde renal arterlerde darlık olmadığı anlamına da gelmektedir.

Sonuç olarak çalışmamızda insidental olarak saptanan asemptomatik hipoplazik böbreklerde ana renal arterlerde ölçülen PSH değerleri normal olan tarafa

oranla daha düşük olarak saptanmasına rağmen RI ve PI değerlerinde normal olan tarafla anlamlı farklılık saptanmadı. Ulaştığımız bu sonuçların konjenital unilateral hipoplazik böbreklerin atrofik böbreklerden ayrımında da katkıda bulunabileceğini düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Sanna-Cherchi S, Caridi G, Weng PL, Scolari F, Perfumo F, Gharavi AG, et al. Genetic approaches to human renal agenesis/hypoplasia and dysplasia. *Pediatr Nephrol* 2007; 22(10): 1675-1684.
2. Evrengül H, Ertan P, Serdaroğlu E, Yüksel S. Tek taraflı renal agenezi ve hipoplazili çocukların klinik özellikleri ve izlem sonuçları. *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hast. Dergisi* 2016; 6(3): 185-190.
3. Nomura S, Osawa G. Focal glomerular sclerotic lesions in a patient with unilateral oligomeganephronia and agenesis of the contralateral kidney: a case report. *Clin Nephrol* 1990; 33(1): 7-11.
4. Sinuani I, Beberashvili I, Averbukh Z, Cohn M, Gitelman I, Weissgarten J. Mesangial cells initiate compensatory tubular cell hypertrophy. *Am J Nephrol* 2010; 31(4): 326-331.
5. Glazebrook KN, McGrath FP, Steele BT. Prenatal compensatory renal growth: documentation with US. *Radiology* 1993; 189(3): 733-735.
6. Alaygut D, Soylu A, Kasap B, Türkmen M, Cakmakçı H, Kavukcu S. The relationships between renal compensatory hypertrophy etiologic factors and anthropometric development in the pediatric age group. *Urology* 2013; 82(2): 442-447.
7. Fraser N, Paul A, Williams AR, Broderick N, Shenoy MU. Dysplastic kidneys in children - do they grow? *J Pediatr Urol* 2010; 6(1): 40-44.
8. Hains DS, Bates CM, Ingraham S, Schwaderer AL. Management and etiology of the unilateral multicystic dysplastic kidney: a review. *Pediatr Nephrol* 2009; 24(2): 233-241.
9. Sanders RC, Nussbaum AR, Solez K. Renal dysplasia: sonographic findings. *Radiology* 1988; 167(3): 623-626.
10. Kuwertz-Broeking E, Brinkmann OA, Von Lengerke HJ, Sciuc J, Fruend S, Bulla M, et al. Unilateral multicystic dysplastic kidney: experience in children. *BJU Int* 2004; 93(3): 388-392.
11. Mansoor O, Chandar J, Rodriguez MM, Abitbol CL, Seecherunvong W, Freundlich M, et al. Long-term risk of chronic kidney disease in unilateral multicystic dysplastic kidney. *Pediatr Nephrol* 2011; 26(4): 597-603.
12. Aslam M, Watson AR. Unilateral multicystic dysplastic kidney: long term outcomes. *Arch Dis Child* 2006; 91(10): 820-823.
13. Spatola L, Andrulli S. Doppler ultrasound in kidney diseases: a key parameter in clinical long-term follow-up. *J Ultrasound* 2016; 19(4): 243-250.
14. Neiman HL, Korsower JM, Reeder MM. Unilateral small kidney. *JAMA* 1977; 238(9): 971-972.
15. Sugiura T, Wada A. Resistive index predicts renal prognosis in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24(9): 2780-2785.
16. Gigante A, Barbano B, Di Mario F, Rosato E, Simonelli M, Rocca AR, et al. Renal parenchymal resistance in patients with biopsy proven glomerulonephritis: Correlation with histological findings. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2016; 29(3): 469-474.
17. Conkbayir I, Yücesoy C, Edgüer T, Yanık B, Yaşar Ayaz U, Hekimoğlu B. Doppler sonography in renal artery stenosis. An evaluation of intrarenal and extrarenal imaging parameters. *Clin Imaging* 2003; 27(4): 256-260.
18. Strandness DE Jr. Duplex imaging for the detection of renal artery stenosis. *Am J Kidney Dis* 1994; 24(4): 674-678.
19. Brkljacić B, Mrzljak V, Drinković I, Soldo D, Sabljarić Matovinović M, Hebrang A. Renal vascular resistance in diabetic nephropathy: duplex Doppler US evaluation. *Radiology* 1994; 192(2): 549-554.
20. Chen Q, He F, Feng X, Luo Z, Zhang J, Zhang L, et al. Correlation of Doppler parameters with renal pathology: A study of 992 patients. *Exp Ther Med* 2014; 7(2): 439-442.
21. Krumme B, Blum U, Schwertfeger E, Flügel P, Hölstin F, Schollmeyer P, Rump LC. Diagnosis of renovascular disease by intra- and extrarenal Doppler scanning. *Kidney Int* 1996; 50(4): 1288-1292.