

SAĞLIKLI TÜRK ÇOCUKLARINDA RENAL ARTER REZİSTİF İNDEKSİ

Yunus CEYLAN*, Erdem TONGUÇ**, Ahmet NAYIR*

ÖZET

Çalışmanın amacı, sağlıklı Türk çocuklarında renal arter rezistif indeksi (Rİ) değerlerini belirlemek ve referans değerlerini geliştirmektir.

Yaşları, 2 gün-14 yaş arası değişen 71 kız, 76 erkek, toplam 147 sağlıklı çocuk çalışmaya alındı. Olgular farklı 8 yaş grubuna ayrıldı. Kız-erkek, sağ-sol böbrek, yaş grupları arasındaki farklılıklar ve kontralateral ölçümler arasındaki farklar incelendi.

Kız-erkek ve sağ-sol böbrek Rİ değerleri arasında bir farklılık saptanmadı.

İlerleyen yaş ile Rİ değerlerinde azalma olduğu, 10 yaş üzerinde (Rİ ort±SD: 61.5±3.4), erişkin Rİ değerlerine ulaşıldığı görüldü.

Değişik araştırmaların önerdiği referans değerleri ile bazı farklılıklar saptanması nedeniyle renal arter Rİ değerleri için her pediatri merkezinin kendi referans değerlerini geliştirmesinde yarar olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler: Renal arter rezistif indeksi, sağlıklı çocuk, böbrek ultrasonografisi

SUMMARY

Renal artery resistive index in healthy Turkish children. The aim of this study is to determine the renal artery resistive index (RI) values in healthy Turkish children and to develop reference values.

147 children, 71 girls and 76 boys, aged between 2 days -14 years were included in the study. The cases were divided into 8 different age groups. Differences and contralateral measurements between boys and girls, left and right kidney and various age groups were analysed. No discrepancy between boys-girls and left-right kidney RI values was determined. It was noticed, that RI values decreased with increasing age and that RI values of children above the age of 10 years (RI mean ± SD: 61.5±3.4) reached adults values.

Since different researches suggest varying reference values, we propose that every pediatric centre develop their own reference values.

Key words: Renal artery resistive index, healthy children, renal ultrasound

GİRİŞ

Böbrek hastalıklarının araştırılmasında Doppler teknikleri yaygın kullanım alanı bulmaktadır (18). Nefrolojik ve ürolojik hastalıkta böbrek perfüzyonu hakkında önemli bilgiler veren renal arter rezistif indeksi(Rİ) tanıda önemli katkılar sağlamaktadır. Erişkinler için standart Rİ değerleri belirlenmiştir ve çeşitli hastalıkların izlenmesinde önemli bir parametre olarak kabul edilmek-

tedir (2,5,10,11). Çocuk yaş grubunda da çeşitli hastalıkların tanınmasında Doppler ultrasonografi ve Rİ değerleri önem kazanması ile çocuk yaş grubundaki değişimleri ve normal değerleri ortaya koyan çalışmalara gerek duyulmaktadır (1,7,14,16, 17). Sağlıklı çocukların böbreklerinde renal arter Rİ değerlerinin dağılımını belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma yapılmakla birlikte, bunların çoğu az sayıda olgu içermektedir(19). Kapsamlı çalışmalarda da kimi çelişkili sonuçla-

ra rastlanılmaktadır (9). Türk çocuklarında bu konuda normal değerler henüz ortaya konulmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, değişik yaş gruplarında Rİ değerini, sağlıklı Türk çocuklarda ölçerek, literatürdeki değerler ile karşılaştırmaktır.

MATERYAL ve METOD

Anamnezinde geçirilmiş böbrek hastalığı, ailevi böbrek hastalığı, kronik hastalık ya da geçirilmiş üriner sistem enfeksiyonu olmayan, fizik muayeneleri doğal, tam idrar tahlillerinde özellik bulunmayan ve ultrasonografisine bilateral normal böbrekleri bulunan yaşları 2 gün-14 yaş arası değişen 147 sağlıklı çocuk, anne ya da babasının onayı ile çalışmaya alındı. Olgular farklı 8 yaş grubuna ayrıldı. Grup yaş dağılımı ve olgu sayısı tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmalar Acuson 128 XP marka sonografi cihazı ile yapıldı. B-mode sonografi ve renkli dupleks çalışmalar 5 MHz'lik konveks ya da 5 MHz'lik vektör prob kullanılarak yapıldı. Doppler açısından daima 30°-60° arasında olması sağlandı. Duvar filtreleri 50-100 Hz arasında düzenlendi. İnceleme

Tablo 1. Çalışma gruplarının yaş dağılımı

Grup	Yaş	n	erkek	kız
1	1-7 gün	14	7	7
2	15-30 gün	14	7	7
3	2-3 ay	14	7	7
4	4-12 ay	23	13	10
5	13-36 ay	23	13	10
6	37-72 ay	25	15	10
7	73-120 ay	17	8	9
8	> 120 ay	17	9	8
		147	76	71

supin ve/veya prone pozisyonda, böbreğin transvers ve longitudinal kesitlerinde renal arterin hilus yakınında düz giden segmentinden yapıldı. Aksesuar arterlerden ölçüm yapılmadı.

Rİ: (maksimum sistolik akım hızı-diyastol sonu akım hızı) / maksimum sistolik akım hızı formülü ile hesaplandı.

İstatistiksel karşılaştırmalarda student t ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. Veriler ortalama±standart sapma (SS) olarak ifade edildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Olguların yaş gruplarına göre değerleri tablo 2'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Daha önce yapılan çalışmalarda, Rİ değerleri kız ve erkek çocuklarda ayrı ayrı değerlendirilmemiştir. Bu konudaki belirsizliği ortaya koymak için, 71 kız ve 76 erkek çocuğa ilişkin renal arter dağılımları her yaş grubu için ayrı ayrı karşılaştırıldı. Hiçbir yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bu sonuç kız ve erkek çocuklara ait verileri birarada değerlendirmenin yanıltıcı olmayacağı, sonuçların cinsiyet ayrımı yapılmaksızın ortaklaşa kullanılabileceğini göstermektedir.

Yapılan bazı araştırmalarda, sağ ve sol renal arterlerin Rİ değerlerinin farklı olup olmadığı araştırılmıştır (3,6,23). Tüm araştırmalar klinik açıdan önemli bir fark olmadığı ortak sonucuna varmıştır. Çalışmamızda da benzer şekilde, sağ ve sol böbrek Rİ değerleri arasında bir fark saptanmadı.

Önemli bir konu da ölçüm yapılan olguda her iki böbrek arasındaki farkın nasıl bir da-

Tablo 2. Yaş gruplarına göre Rİ ort ± SD ve % 95 güven aralığı değerleri

Grup	Yaş dağılımı	Ölçüm yapılan böbrek sayısı	Rezistif İndeksi (Rİ) Ort ± SS	% 95 güven aralığı
1	1-7 gün	28	75.2± 4.6	67.9-83.5
2	15-30 gün	28	81.7±3.6	73.3-87.5
3	2-3 ay	28	76.2±3.4	68.4- 83.3
4	4-12 ay	46	72.0±4.7	63.6-79.0
5	37-72 ay	46	71.1±7.5	55.0-84.0
6	37-72 ay	50	69.0±5.9	58.3-78.4
7	73-120 ay	34	63.8±4.2	57.0-71.2
8	> 120 ay	34	61.5±3.4	55.0-67.5
		294		

Tablo 3. Gruplardaki cinsiyete göre Rezistif İndeksi değerlerinin karşılaştırılması

Grup	Kız	Erkek	p	
1	1- 7 gün	76.1±3.8	74.4±5.3	a.d.
2	15-30 gün	80.4±3.8	82.9±3.2	a.d.
3	2-3 ay	77.0±3.4	75.6±3.4	a.d.
4	4-12 ay	72.5±5.9	71.8±3.7	a.d.
5	37-72 ay	69.8±7.7	72.9±7.0	a.d.
6	37-72 ay	67.1±6.4	70.4±5.2	a.d.
7	73-120 ay	63.7±4.2	64.0±4.5	a.d.
8	> 120 ay	61.7±3.8	61.4±3.1	a.d.

a.d.: anlamlı değil

Tablo 4. Sağ ve sol böbrek Rezistif İndeksi değerlerinin karşılaştırılması

	sol	sağ	p
n	147	147	
Rİ±SS	70.9±7.5	70.7±7.7	0.56

ğılım gösterdiği. Bazı araştırmacılar, tek taraflı obstrüksiyonu belirlemede, Rİ salt değerlerine ek olarak taraf farklarını da değerlendirmeye almışlar, duyarlılık ve özgüllüğün hayli yüksek olduğunu belirtmişlerdir (20). Ulrich ve ark (21) Rİ oranını (etkilenen taraf Rİ/normal taraf Rİ) nın 1.15'ten büyük olmasını patolojik değer olarak bildirmiştir.

Platt ve ark.(15) ise taraf farkının 0.1'den fazla olmasını kriter olarak kabul etmişlerdir. Sağlıklı çocuklarda bu farkın nasıl bir dağılım gösterdiğini araştıran bir çalışma yayınlanmamıştır. Çalışmamızda, 147 çocuğun sadece 1 tanesinde fark > 0.1 idi. Vakaların % 95.7'sinde < 0.07 olarak bulundu. Platt ve ark.(15)'nin önerdiği her sağlıklı iki böbrek arasındaki farkın 0.1 'den az olması kuralı, çocuklar için de kullanılabilir.

Önceki çalışmalarda çocuklarda ilerleyen yaşla birlikte renal arter Rİ değerlerinin progressif olarak azaldığı ve giderek erişkin değerlere yaklaştığı gösterilmiştir. Ancak

Tablo 5. Her olguda, her iki böbrek arasındaki Rezistif İndeksi farkının karşılaştırılması

Rİ taraf farkı	Sıklık n	Sıklık %	Kümülatif sıklık
0	12	8.2	8.2
0.01	28	19.0	27.2
0.02	27	18.4	45.6
0.03	30	20.4	66.0
0.04	18	12.2	78.2
0.05	13	8.8	87.1
0.06	7	4.8	91.8
0.07	5	3.4	95.2
0.08	4	2.7	98.0
0.09	2	1.4	99.3
0.1	1	0.7	100
Total	147	100	

farklı çalışmalarda, bu süreç değişik bir seyir göstermiştir. Bude ve ark.⁽⁴⁾, azalmanın 4 yaşına kadar sürdüğünü ve 4 yaşından sonra erişkin değerlerinin referans olarak kullanılmasını önerdiler. Lin ve ark.⁽⁹⁾ ise, bu yaşı 10 yaş olarak belirlediler. Vade ve ark.⁽²²⁾ verileri istatistiksel analizle değerlendirdikleri çalışmalarının sonucunda, Rİ'nin yaşamın ilk bir yılında değişiklik göstermediği, 1-10 yaşlar arasında kademeli olarak azaldığı, 10-18 yaşlar arasında stabil kaldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, erken yenidoğan dönemi ayrı olarak değerlendirildiğinde, yenidoğan döneminden bir yaşına kadar Rİ azalma sürecinin hızla azaldığı, bu azalmanın 10 yaşına kadar devam ettiği ve bu yaşta Keogan ve ark.⁽⁸⁾ tarafından bildirilen erişkin düzeylerine yaklaştığı görülmektedir.

Çalışmamızda, erken yenidoğan ve geç yenidoğan dönemleri ayrı gruplar olarak ele alındı. Erken yenidoğan döneminde renal arter Rİ değerleri, geç yenidoğan döneminden daha düşüktü ve farklılık ileri derecede anlamlı idi ($p < 0.001$). Erken yenidoğan döneminde

fizyolojik tartı kaybı, ekstrasellüler sıvı hacminde azalma, sağ ventrikül basıncında düşme gibi bulgularla kendini gösteren hemodinamik değişiklikler bu paradoksal durumun nedeni olabilir. Erken yenidoğan döneminin daha küçük zaman dilimlerine ayrılarak incelenmesi, bu durumun daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacaktır.

Çalışmamızdaki değerler Scholbach ve ark.⁽¹⁹⁾ sonuçları ile karşılaştırıldığında, sonuçlar oldukça yakın bulunurken, Lin ve ark.⁽⁹⁾ sonuçlarından farklılıklar göstermektedir. Literatürde de % 18 oranında farklılıklardan söz edilmektedir. Bu ölçümlerin neden kaynaklandığı henüz tam olarak ortaya konulamamıştır. Ölçümlerin renal arterin farklı bölgelerinden yapılmış olması, segmental arterin hangisinin kullanıldığı etkili olarak bulunmazken, kan akım hızlarının Rİ'ni etkilediği gösterilmiştir⁽¹³⁾. Mikkoner ve ark.⁽¹²⁾ farklı radyologların yaptıkları ölçümler arasında ve bir radyologun aynı kişide tekrarladığı ölçümler arasında da farklılıklar olabileceğine dikkat çektiler. Bu nedenle Rİ değerinin hastalıkları belirlemede önem kazanacağı pediatri merkezlerinde, o merkezin önce kendi normal Rİ değerlerini sağlıklı popülasyonda saptaması ve bu konuda yeterli deneyime sahip olduktan sonra, tanıda bu değerlerin kullanılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Abernethy LJ, Hendry GMA, Reid JH: Fibromuscular dysplasia of the renal artery in a child: detection by Doppler ultrasound and correction by percutaneous transluminal angioplasty. *Pediatr Radiol* 19: 539 (1989).
2. Andriani G, Persico A, Tursini S, Ballone E, Cirotti D, Lelli Chiesa P. The renal-resistive index from the last 3 months of pregnancy to 6 months old. *BJU Int* 87: 562 (2001).
3. Bömelburg T, Jorch G: Investigation of the renal artery blood flow velocity in preterm and term neonates by pulsed Doppler ultrasonography. *Eur J Pediatr* 147: 283 (1988).
4. Bude RO, DiPietro MA, Platt JF, Rubin JM, Miesowicz S, Lundquist C. Age dependency of the renal resistive index in healthy children. *Radiology* 184: 469 (1992).

5. Chen JH, Pu YS, Liu SP, Chiu TY: Renal hemodynamics in patients ? obstructive uropathy evaluated by duplex Doppler sonography. *J Urol* 150: 18 (1993).
6. Grunert D, Schönig M, Rosendahl W. Renal blood flow and blood flow velocity in children and adolescents : duplex Doppler examination. *Eur J Pediatr* 149: 287 (1990).
7. Kawauchi A, Yamao Y, Ukimura O, Kamoi K, Soh J, Miki T. Evaluation of reflux kidney using renal resistive index. *J Urol* 165: 2010 (2001).
8. Keogan MT, Kliever AM, Hertzberg BS, DeLong DM, Tupler RH, Carrol BA. Renal resistive indexes: Variability in Doppler US measurement in a healthy population. *Radiology* 199: 165 (1996).
9. Lin GJ, Cher TW: Renal vascular resistance in normal children- a color Doppler study. *Pediatr Nephrol* 11:182 (1997).
10. London NJ, Aldori MI, Lodge VG, Bates JA, Irving HC, Giles GR: Reproducibility of Doppler ultrasound measurement of resistance index in renal allografts. *BJR* 66: 510 (1993).
11. Merkus JWS, Hoitsma AJ, van Asten NJC, Koene RAP, Skotnicki SH: Doppler spectrum analysis to diagnose rejection during posttransplant acute renal failure. *Transplantation* 58: 570 (1994).
12. Mikkonen RHM, Kreula JM, Virkkunen PJ. Reproducibility of Doppler US measurements. *Acta Radiologica* 37:545 (1996).
13. Mostbeck GH, Gössinger HD, Mallek R, Siostrzonek P, Schneider B, Tscholakoff D. Effect of heart rate on Doppler measurements of resistive index in renal arteries. *Radiology* 175: 511 (1990).
14. Patti G, Menghini ML, Todini AR, Marrocco G, Calisti A. The role of the renal resistive index ratio in diagnosing obstruction and in the follow-up of children with unilateral hydronephrosis. *BJU* 85: 308 (2000).
15. Platt JF, Rubin JM, Ellis JH, Dipietro MA. Duplex Doppler ultrasonography of the kidney: differentiation of obstructive from nonobstructive dilatation. *Radiology* 171: 515 (1989).
16. Radmayr C, Klauser A, Maneschg C, Bartsch G, Frauscher F. Importance of the renal resistive index in children suffering from vesicoureteral reflux. *Eur Urol* 36: 75 (1999).
17. Riccabona M, Ring E, Fueger G, Petriscth P, Villits P. Doppler sonography in congenital ureteropelvic obstruction and multicystic dysplastic kidneys. *Pediatr Radiol* 23:502 (1993).
18. Rodgers PM, Bates JA, Irving HC. Intrarenal Doppler ultrasound studies in normal and acutely obstructed kidneys. *BRJ* 65:207 (1992).
19. Scholbach T. Doppler studies in normal kidneys of healthy children. *Pediatr Nephrol*; 10:156 (1996).
20. Shokeir AA, Provoost AP, El-Azab M, Dawaba M, Shokeir MA, Nijman RJ . Renal Doppler ultrasonography in children with equivocal obstructive uropathy: effect of intravenous normal saline fluid load and frusemide. *Br J Urol* 80: 313 (1997).
21. Ulrich JC, York JP, Koff SA. The renal vascular response to acutely elevated intrapelvic pressure: resistive index measurements in experimental urinary obstruction. *J Urol* 154: 1202 (1995).
22. Vade A, Subaiah P, Kalbhen CL, Ryva JC. Renal resistive indices in children. *J Ultrasound Med* 12: 655 (1993).
23. Wong SN, Lo RNS, Yu ECL. Renal blood flow pattern by noninvasive Doppler ultrasound in normal children and acute renal failure patients. *J Ultrasound Med* 135: (1989).