

Original article

## Sağlıklı Çocuklarda Böbrek Morfolojisinin Değerlendirilmesi

### Evaluation of Kidney Morphology in Healthy Children

Aygül Yıldız Cura <sup>a,\*</sup>, Nazlı Gulriz Ceri <sup>a</sup>, Ersen Ertekin <sup>b</sup> & Gizem Sakallı <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Anatomy at Aydın Adnan Menderes University in Aydın, Turkey

<sup>b</sup> Department of Radiology at Aydın Adnan Menderes University in Aydın, Turkey

#### Özet

Çocuklarda böbrek boyutlarının ultrasonografi (USG) ile değerlendirilmesi böbrek hastalıklarının tanı ve tedavisi açısından önemlidir. Bu nedenle sağlıklı çocuklarda böbrek morfolojisi ve morfometrisinin demografik verilerle ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamızda renal USG tetkiki gerçekleştirilen 3-11 yaş arası 394'ü kız 334'ü erkek toplam 728 çocuk retrospektif olarak incelendi. Çocukların demografik bilgileri ve böbreğe ilişkin veriler (böbrek boyutları, konturu, parankim kalınlığı ve ekosu) kayıt edilerek değerlendirildi.

Çalışmada böbrek boyutları ile yaş, kilo ve boy arasında pozitif yönde anlamlı korelasyonlar saptandı ve en güçlü korelasyon yaş da bulundu. Yaş, kilo ve boy arttıkça böbrek boyutlarında ve parankim kalınlığında artış olduğu gözlemlendi. Cinsiyetin böbrek boyutları ve parankim kalınlığı üzerinde ayırıcı bir etkisinin olmadığı görüldü. Böbrek uzunluğundaki en hızlı artış sağ böbrekte 5 yaşta görülürken, sol böbrekte 4 yaşındayken görülmektedir. 5 yaşındaki çocuklarda sağ ve sol böbrek uzunlukları birbirine yakındı. Parankim kalınlığındaki en hızlı artış sağ böbrekte 10 yaş grubunda, sol böbrekte 4 yaş grubunda görüldü. 5 yaşta sağ ve sol parankim kalınlığının birbirine en yakın değerlerde olduğu gözlemlendi.

Çalışmamızın sağlıklı katılımcılardan yola çıkarak özellikle bu coğrafyada bulunan çocukların böbrek hastalıklarının değerlendirilmesinde veri oluşturabileceğini ve Türk popülasyonuna ait böbrek nomogramlarının oluşturulması açısından ön araştırma niteliğinde olabileceğini düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Böbrek, Ultrasonografi, Parankim Kalınlık, Morfometrik Ölçüm, VKİ.

#### Abstract

Evaluation of kidney size by ultrasonography (USG) is important for diagnosis and treatment of kidney diseases in children. Therefore, we aimed to evaluate the relationship between kidney morphology and morphometry with demographic data in healthy children.

In our study, a total of 728 children, 394 girls and 334 boys, between the ages of 3-11 who underwent renal USG examination were retrospectively analyzed. The demographic data of the children and kidney data (kidney size, contour, parenchymal thickness and echo) were recorded and evaluated.

\* Corresponding author:

Ceri is an associate professor in the Department of Anatomy at Aydın Adnan Menderes University in Aydın, Turkey. Her research interests include the Anatomy and Morphology. She has lived, worked, and studied in Aydın, Turkey.  
Email: drnazligulrizceri@gmail.com

In the study, significant positive correlations were found between kidney dimensions and age, weight and height, and the strongest correlation was found with age. It was observed that kidney size and parenchymal thickness increased with increasing age, weight and height. It was observed that gender had no differential effect on kidney size and parenchymal thickness. The fastest increase in kidney length is seen in the right kidney at age 5, while in the left kidney at age 4. Right and left kidney lengths were close to each other in 5-year-old children. The fastest increase in parenchyma thickness was seen in the 10-year-old group in the right kidney and in the 4-year-old group in the left kidney. It was observed that the thickness of the right and left parenchyma at the age of 5 was closest to each other.

Based on healthy participants, we think that our study can create data in the evaluation of kidney diseases of children in this geography and can be a preliminary study in terms of creating kidney nomograms of the Turkish population.

**Keywords:** Kidney, Ultrasonography, Parenchymal Thickness, Morphometric Measurement, BMI.

**Received:** 23 May 2021 \* **Accepted:** 28 June 2021 \* **DOI:** <https://doi.org/10.29329/jiam.2021.362.2>

## GİRİŞ

İnsanda böbrek birçok fonksiyonu yerine getiren hayati bir öneme sahiptir [1,2]. Böbrek anatomisinde özellikle yaşa bağlı meydana gelen morfolojik değişiklikler, böbrek hastalıklarının klinik tanı ve tedavisinde büyük önem taşımaktadır [2]. Bu değişikliklerin değerlendirilebilmesi için normal anatomik boyutlarının iyi bilinmesi gerekmektedir [3]. Özellikle çocuklarda böbrek boyutlarının ölçümündeki küçük sayısal farkların tanıda değişikliğe neden olduğu bilindiğinden çocuklarda yapılan bu ölçümlerinin erişkinlere oranla daha güvenilir olması gerekmektedir [4].

Ultrasonografi (USG) non invazif olması, insan vücuduna zarar vermemesi, kullanımının kolay ve çabuk olması, somatik verilerle iyi ilişki göstermesi nedeniyle organları değerlendirmede uzun yıllardır tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemle böbrek boyutlarının ölçümü hastalığın hem tanısında hem de takibinde büyük önem taşımaktadır [5,6].

Çalışmamızda sağlıklı çocuklarda böbrek morfolojisi ve morfometrisini USG ile değerlendirerek cinsiyet, yaş, kilo ve boy ile olan ilişkilerini ortaya koymayı amaçladık.

## MATERYAL ve METHOD

01.01.2015-31.04.2016 tarihleri arasında X hastanesinde Renal USG tetkiki gerçekleştirilen 3-11 yaş arası çocuklar retrospektif olarak tarandı. Çocukların anamnez, özgeçmiş bilgileri ve USG raporları gözden geçirildi. Böbrek morfolojisini etkileyebilecek renal veya sistemik bir hastalığı bulunanlar, operasyon öyküsü olanlar, radyolojik olarak renal parankimal hastalık şüphesi olanlar ve klinik dosyalarında cinsiyet, yaş, boy, kilo gibi demografik bilgileri tam olmayan çocuklar çalışma dışı bırakıldı. Bu kriterlere uyan 728 çocuk çalışmaya dahil edildi. Çalışma için X Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2016\917 protokolü ve 14 nolu kararı ile onam alındı.

Çalışmada tüm renal USG'ler xxxxxxxxxxxx hastanesinin ultrason ünitesinde bulunan Toshiba Aplio 500, Siemens Acuson S1000 Helix, Samsung RS80A cihazları ile yapıldı. İncelemede; 3-6 MHz konveks ve 7-13 MHz Lineer transdüserler kullanıldı. Ölçümler, supine ve lateral dekübit pozisyonlarında elde edilen koronal ve aksiyel düzlemdeki görüntüler üzerinden gerçekleştirildi. Hastanenin bilgi yönetim sisteminden (MIA) olguların 'yaş, cinsiyet, kilo, boy' gibi demografik verileri tarandı. Kilo ve boy ölçümlerinden vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplandı. Radyolojik veri sistemi (SECTRA) üzerinde renal USG görüntüleri incelenerek, böbreklerin morfometrik ve morfolojik ölçümleri gerçekleştirildi.

### **Böbrek Boyutları (longitudinal aks, transvers aks)**

Böbrek boyutları, supin veya hafif sağ/sol lateral dekübit pozisyonunda koronal planda elde edilen görüntüler üzerinden değerlendirilerek ölçüldü. Üst polden alt pole en uzun mesafe longitudinal aks ve ona dik düşecek şekilde en uzun mesafe transvers aks olarak kabul edildi. Değerlendirilen USG raporlarında böbrek derinliği ile ilgili ölçüm yoktu. Bu yüzden böbrek hacmini değerlendiremedik (Resim 1A-B, Resim 2A-B)

### **Böbrek Konturu**

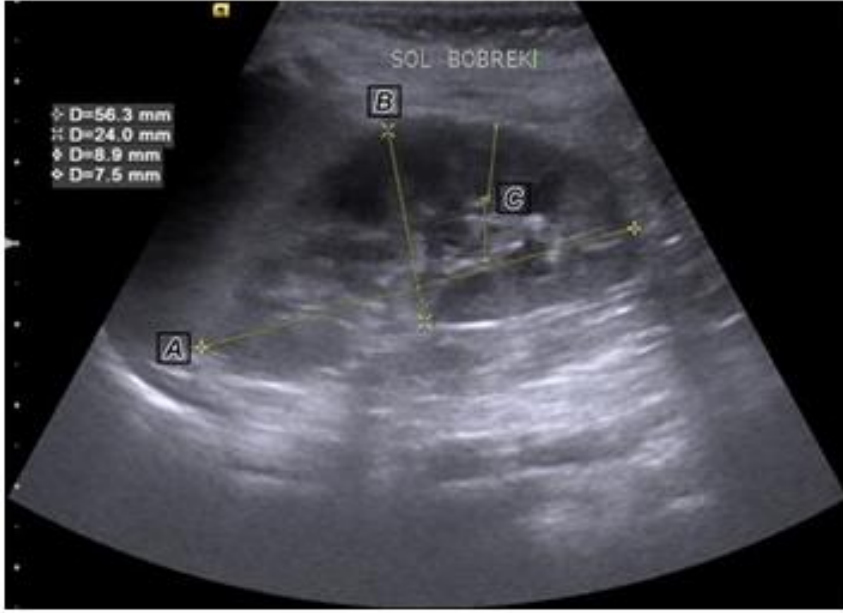
Böbrek konturu, düzgün, lobule ve düzensiz kontur olmak üzere sınıflandırılarak değerlendirildi.

### **Böbrek Parankim Kalınlığı**

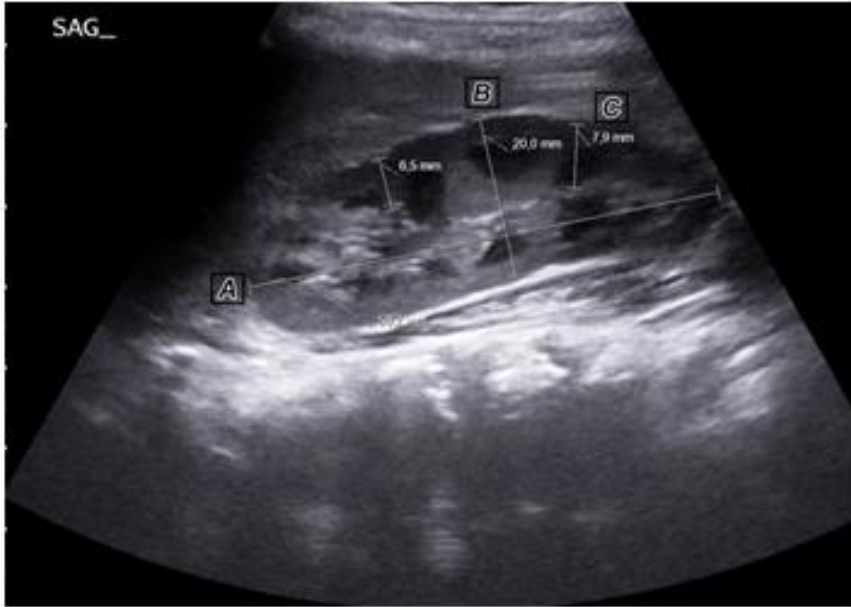
Böbrek parankim kalınlıkları, koronal plandaki USG görüntüsü üzerindeki (renal hilusunu da içeren) böbreğin orta pol düzeyinden gerçekleştirildi. Ölçüm alanına böbreğin korteks ve medullası dahil edildi. Parankimal inceleme yapılan böbreklerde en ince ve en kalın parankim ölçümlerinin ortalaması hesaplanarak o böbreğin parankim kalınlığı kayıt edildi (Resim 1C, Resim 2C).

### **Böbrek Parankim Ekosu**

Böbrek parankim ekoları değerlendirilirken, karaciğer ve dalak parankim ekoları ile perirenal yağ dokusu esas alındı. Normal böbrek ekojenitesi komşu karaciğer ve dalaktan biraz daha düşük ekolu (hipoekoik) ise bu değer G0 olarak kabul edildi. Ekojenite artışı 3 evrede derecelendirildi [7-9]. G1 artış, böbrek ekosu normal karaciğer veya dalak ile eş ekoda (izoekojen); G2 artış, normal karaciğer veya dalaktan daha ekojen (hiperekoik); G3 artış, perirenal yağlı doku ile eş ekojenitede yani belirgin hiperekoik (böbrek konturları güçlkle seçilir). Bunun dışında böbrek ekosu diffüz olarak azalmış olanlar da hipoekoik olarak kaydedildi.



**Resim 1.** Transabdominal yolla koronal planda elde olunan sonogramda sol böbreğin boyut ve parankim kalınlığı ölçümleri (A: Longitudinal eksen, B: Transvers eksen, C: Parankim kalınlık) (X Hastanesi, 2015)



**Resim 2.** Koronal planda USG görüntüsünde sağ böbrek ölçümleri (A: Longitudinal eksen, B: Transvers eksen, C: Parankim kalınlıkları) (X Hastanesi, 2015).

### İstatiksel Yöntemler

Verilerin analizinde SPSS 25.0 programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile varyans homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. Bağımsız iki grubun nicel verilere göre birbiri ile karşılaştırılmasında Independent Samples T testi ile Mann Whitney U testi birlikte kullanıldı. İki'den fazla grubun nicel verilere göre birbiriyle karşılaştırılmasında ise One Way

Anova testi kullanıldı. Post-Hoc analizler için Dunn's test, Tukey ve Tamhane testleri kullanıldı. Bağımlı iki kategorili değişkenlerin karşılaştırılması için Mc Nemar testi Exact sonuçları kullanıldı. Değişkenlerin ana faktörleri kontrol altına alındıktan sonra değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Partial Korelasyon testinden yararlandı. %95 güven düzeyinde incelenerek,  $p < 0,05$  anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Cinsiyeti ve yaşı bilinen 728 çocuğun böbreği USG ile değerlendirildi. Çalışmaya 3-11 yaş arası sağlıklı çocuklar dahil edildi. Çocukların yaş gruplarına göre dağılımları tablo 1'de demografik verileri tablo 2'de verildi.

**Tablo 1.** Sağlıklı çocukların yaş gruplarına göre dağılım sayıları.

YAŞ	N	KIZ	ERKEK	%
3 yaş	63	28	35	8,6
4 yaş	61	31	30	8,3
5 yaş	74	33	41	10,1
6 yaş	82	44	38	11,2
7 yaş	79	50	29	10,8
8 yaş	87	45	42	11,9
9 yaş	97	58	39	13,3
10 yaş	106	59	47	14,5
11 yaş	79	46	33	10,8
TOPLAM	728	394	334	100,0

**Tablo 2.** 3-11 yaş arası çocukların demografik verileri.

	Cinsiyet	Min.	Max.	Ort±Sd
KİLO (kg)	Kız	9,0	53,10	28,83±10,96
	Erkek	9,7	57,20	28,76±11,69
	Toplam	9,0	57,20	28,80±11,30
BOY (cm)	Kız	63	154	119,36±19,79
	Erkek	75	160	117,57±22,24
	Toplam	63	160	118,54±20,96
YAŞ	Kız	3	11	7,53±2,43
	Erkek	3	11	7,13±2,55
	Toplam	3	11	7,34±2,50

Tablo 3’de tüm yaş gruplarında böbrek parametrelerinin ortalama değerlerine bakıldığında sol böbreğin ortalama değerleri tüm ölçümlerde sağa göre yüksektir.

**Tablo 3.** Yaşlara göre böbrek ölçüm parametrelerinin (longitudinal eksen, transvers eksen ve parankim kalınlık) minimum, maximum, ortalama ve standart sapma değerleri.

Yaş		SBLE*	SBTE*	SBPK*	S <sub>2</sub> BLE*	S <sub>2</sub> BTE*	S <sub>2</sub> BPK*
3 yaş N:63	Min.	46	16	5,4	36	20	5
	Max.	85	39	13,1	81	41	12,9
	Ort±Ss	66,3±7,65	30,2±3,9	8,8±1,7	67,3±7,96	30,8±4,53	8,96±1,78
4 yaş N:61	Min.	52	22	5,5	55	24	6,3
	Max.	88	40	13	88	40	15
	Ort±Ss	69,2±6,65	30,2±4,47	9,32±1,75	70,7±6,08	31,3±4,00	9,75±1,83
5 yaş N:74	Min	54	20	6	54	23	6
	Max.	92	46	13,9	90	45	14
	Ort±Ss	73,6±7,06	32,0±5,16	9,91±1,88	73,9±7,87	33,4±4,63	10,0±1,91
6 yaş N:74	Min	30	11	2,5	50	24	7
	Max.	103	50	14	102	52	17
	Ort±Ss	74,6±9,80	32,2±5,80	9,96±2,21	77,4±9,13	35,1±5,43	10,4±2,14
7 yaş N:79	Min	55	22	6	58	21	7
	Max.	105	45	15	106	50	15
	Ort±Ss	77,7±9,62	32,7±5,20	10,2±1,96	81,4±9,53	35,8±4,75	10,8±1,76
8 yaş N:87	Min	47	23	7	66	27	7
	Max.	125	60	15	126	52	20
	Ort±Ss	81,0±9,79	34,8±5,83	10,7±1,97	83,3±8,82	37,0±4,88	10,9±2,13
9 yaş N:97	Min	54	25	6	62	20	6,9
	Max.	101	49	16	108	56	18
	Ort±Ss	83,3±7,90	34,3±4,62	10,0±1,96	84,9±8,42	37,7±5,25	11,4±2,28
10 yaş N:106	Min	36	9	3	35	20	7
	Max.	111	60	15	110	52	17
	Ort±Ss	85,3±10,25	36,5±6,49	11,2±2,25	87,3±10,51	38,2±6,01	11,9±2,27
11 yaş N:79	Min	41	24	2,8	60	29	2,1
	Max.	108	55	16	112	52	17
	Ort±Ss	87,2±10,15	37,1±6,27	11,6±2,36	90,6±10,05	40,7±5,45	12,3±2,44

\*SBLE: sağ böbrek longitudinal eksen, SBTE: sağ böbrek transvers eksen, SBPK: sağ böbrek parankim kalınlık, S<sub>2</sub>BLE: sol böbrek longitudinal eksen, S<sub>2</sub>BTE: sol böbrek transvers eksen, S<sub>2</sub>BPK: sol böbrek parankim kalınlık

Tablo 4’de sol böbrek boyutlarının longitudinal eksen ve transvers eksen ortalamasının her iki cinsiyette sağ böbreğe göre daha büyük olduğunu tespit ettik. SBLE ortalamasının kızlarda, SBTE ve SBPK ortalamasının ise erkeklerde daha fazla olduğu görüldü. S2BLE, S2BTE ve S2BPK ortalamasının kızlarda daha fazla olduğu saptandı. Fakat cinsiyetler arası görülen bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.** USG görüntüsü üzerinde sağ ve sol böbrek ölçüm değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

	Cinsiyet	Min.-Max.	Ort±Ss	p.
SBLE (mm)*	Kız	30-111	78,86±10,72	0,427 <sup>1</sup>
	Erkek	36-125	78,20±11,52	
	Toplam	30-125	78,56±11,10	
SBTE (mm)*	Kız	11,0-55,0	33,40±5,91	0,101 <sup>2</sup>
	Erkek	9,0-60,0	34±5,98	
	Toplam	9,0-60,0	33,70±5,90	
SBPK (mm)*	Kız	2,50-16,0	10,39±2,18	0,759 <sup>2</sup>
	Erkek	2,80-16,0	10,42±2,18	
	Toplam	2,50-16,0	10,41±2,19	
S <sub>2</sub> BLE (mm)*	Kız	54-112	81,14±10,62	0,174 <sup>1</sup>
	Erkek	35-126	79,97±12,07	
	Toplam	35-126	80,61±11,32	
S <sub>2</sub> BTE (mm)*	Kız	20-56	36,14±5,82	0,773 <sup>2</sup>
	Erkek	20-52	35,80±5,92	
	Toplam	20-56	35,99±5,87	
S <sub>2</sub> BPK (mm)*	Kız	6-18	10,93±2,22	0,496 <sup>2</sup>
	Erkek	2,1-20	10,84±2,40	
	Toplam	2,1-20	10,89±2,31	

\*SBLE : sağ böbrek longitudinal eksen, SBTE: sağ böbrek transvers eksen, SBPK: sağ böbrek parankim kalınlık, S<sub>2</sub>BLE: sol böbrek longitudinal eksen, S<sub>2</sub>BTE: sol böbrek transvers eksen, S<sub>2</sub>BPK: sol böbrek parankim kalınlık, <sup>1</sup>Independent Samples T test, <sup>2</sup>Mann Whitney U Test

Tablo 5’de cinsiyete göre taraflar arasında böbrek konturu ile böbrek parankim ekosunun özelliklerine göre dağılımı gösterilmiştir. Böbreğin morfolojik özelliklerinin cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık göstermediği saptandı ( $p>0,05$ ).

**Tablo 5.** Böbreğin parankim ekosu ve konturunun cinsiyetler arasında karşılaştırılması.

		Kız	Erkek	p
SBK*	Doğal	392 (%99,5)	332 (%99,4)	AD <sup>1</sup>
	Lobule Kontur	2 (%0,5)	2 (%0,6)	
SBPE*	Olağan	388 (%98,5)	321 (%96,1)	0,061 <sup>2</sup>
	Diffüze Artış	6 (%1,5)	13 (%3,9)	
S <sub>2</sub> BK*	Doğal	390 (%99)	331 (%99,1)	0,999 <sup>2</sup>
	Lobule Kontur	4 (%0,1)	3 (%0,1)	
S <sub>2</sub> BPE*	Olağan	388 (%98,5)	323 (%96,7)	0,141 <sup>2</sup>
	Diffüze Artış	6 (%1,5)	11 (%3,3)	

\*SBK: Sağ Böbrek Kontur, SBPE: Sağ Böbrek Parankim Ekosu S<sub>2</sub>BK: Sol Böbrek Kontur S<sub>2</sub>BPE: Sol Böbrek Parankim Ekosu <sup>1</sup>AD: anlamlı değil, <sup>2</sup>Fisher Exact Test

Tablo 6’de yaş ile SBTE ve SBPK arasında pozitif yönlü zayıf derecede ( $r=0,293$ ;  $r=0,271$ ) anlamlı korelasyon saptanırken; SBLE, S<sub>2</sub>BLE, S<sub>2</sub>BTE ve S<sub>2</sub>BPK arasında pozitif yönlü orta derecede ( $r=0,474$ ;  $r=0,490$ ;  $r=0,373$ ;  $r=0,316$ ) anlamlı korelasyonlar saptandı ( $p<0,001$ ). Kilo ile SBLE, S<sub>2</sub>BLE ve S<sub>2</sub>BTE arasında pozitif yönlü orta derecede anlamlı korelasyon görülürken ( $r=0,415$ ;  $r=0,415$ ;  $r=0,323$ ); SBTE, SBPK ve S<sub>2</sub>BPK ile zayıf derecede pozitif yönlü anlamlı korelasyon ( $r=0,259$ ;  $r=0,241$ ;  $r=0,283$ ) görüldü. Boy değişkeni ile SBLE, S<sub>2</sub>BLE ve S<sub>2</sub>BTE arasında pozitif yönlü orta derecede korelasyon görülürken ( $r=0,415$ ;  $r=0,423$ ;  $r=0,330$ ); SBTE, SBPK ve S<sub>2</sub>BPK ile pozitif yönlü zayıf derecede korelasyon ( $r=0,261$ ;  $r=0,230$ ;  $r=0,275$ ) görüldü ( $p<0,001$ ). VKİ ile böbreğin tüm parametreleri (SBLE=0,118; SBTE=0,074; SBPK=0,099; S<sub>2</sub>BLE=0,110; S<sub>2</sub>BTE=0,092; S<sub>2</sub>BPK=0,115) arasında pozitif yönlü zayıf derecede anlamlı korelasyon görüldü.

**Tablo 6.** Böbrek boyutları ile diğer parametreler arasındaki korelasyon.

	Yaş		Kilo		Boy		VKİ	
	Ort±sd	r**	Ort±sd	r**	Ort±sd	r**	Ort±sd	r**
SBLE*		0,474		0,415		0,415		0,118
SBTE*		0,293		0,259		0,261		0,074
SBPK*		0,271		0,241		0,230		0,099
S <sub>2</sub> BLE*	7,3±2,5	0,490	28,8±11,3	0,415	118,5±20,9	0,423	19,96±5,61	0,110
S <sub>2</sub> BTE*		0,373		0,323		0,330		0,092
S <sub>2</sub> BPK*		0,316		0,283		0,275		0,115

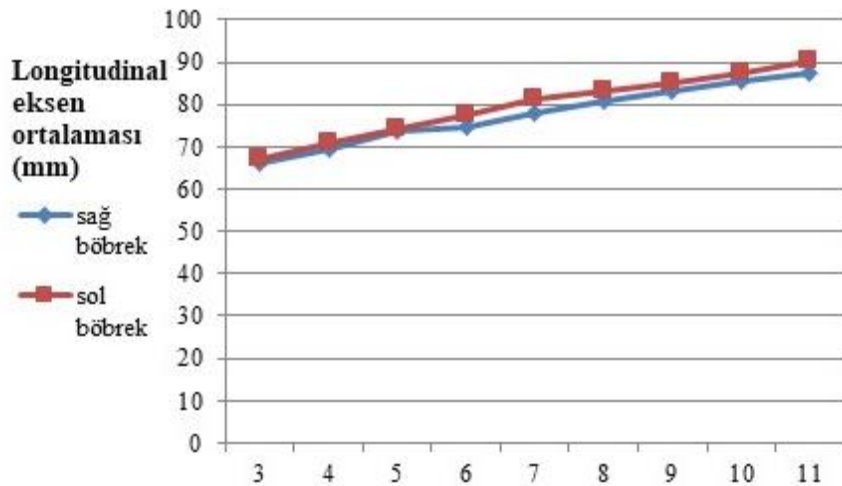
\*SBLE : sağ böbrek longitudinal eksen, SBTE: sağ böbrek transvers eksen, SBPK: sağ böbrek parankim kalınlık, S<sub>2</sub>BLE: sol böbrek longitudinal eksen, S<sub>2</sub>BTE: sol böbrek transvers eksen, S<sub>2</sub>BPK: sol böbrek parankim kalınlık \*\*Kendall’s Tau-b Korelasyon



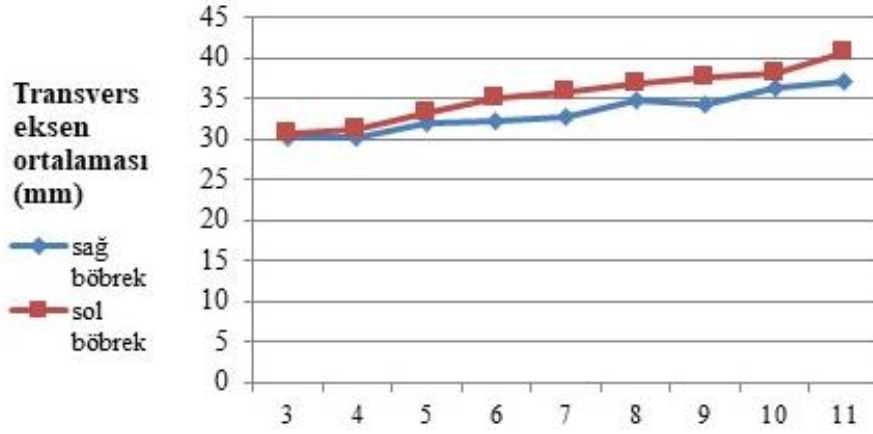
Tablo 7’de tüm yaş gruplarında sol böbrek uzunluğu sağ böbreğe göre daha fazlaydı. Böbrek boyutları arasındaki fark 0,30-3,40 mm arasında değişkenlik göstermektedir. Sağ ve sol böbrek uzunluğu arasındaki fark en az 5 yaş grubunda (0,30 mm) görülürken; en fazla 11 yaş grubunda (3,40 mm) görüldü. En hızlı artış sağ böbrekte 5 yaş iken, sol böbrekte 7 yaşındadır. 5 yaşındaki çocuklarda sağ ve sol böbrek uzunlukları birbirine yakındı (şekil 1). Böbrek genişliğindeki en hızlı artış sağ böbrekte 10 yaş grubunda, sol böbrekte 11 yaş grubunda görüldü. 3 yaşta sağ ve sol böbrek genişliği değerinin birbirine en yakın olduğu gözlemlendi (şekil 2). Parankim kalınlığındaki en hızlı artış sağ böbrekte 10 yaş grubunda, sol böbrekte 4 yaş grubunda görüldü. 5 yaşta sağ ve sol parankim kalınlık değerinin birbirine en yakın olduğu gözlemlendi (şekil 3).

**Tablo 7.** Sağ ve sol böbrek uzunluğunun ve parankim kalınlığının yaşa göre değişimi.

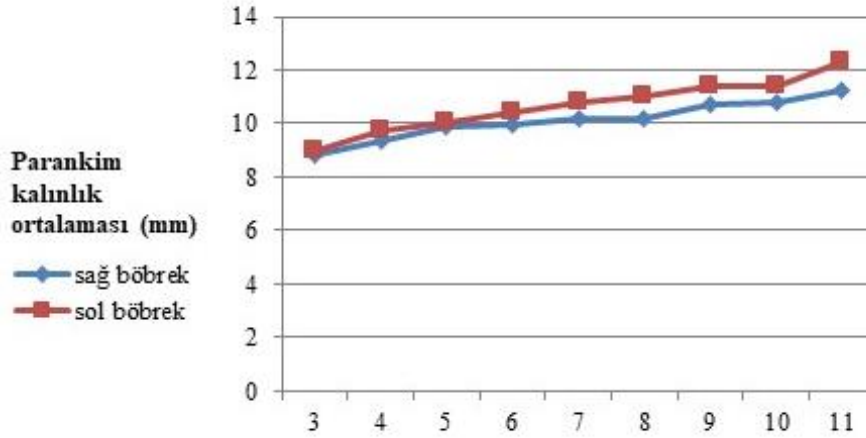
YAŞ	Böbrek Uzunluğu		Parankim Kalınlık		Böbrek Genişlik	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
	Ort±sd	Ort±sd	Ort±sd	Ort±sd	Ort±sd	Ort±sd
3	66,30±7,65	67,30±7,96	8,80±1,70	8,96±1,78	30,2±9,22	30,8±9,60
4	69,20±6,65	70,70±6,08	9,32±1,75	9,75±1,83	30,2±5,37	31,3±8,00
5	73,60±7,06	73,90±7,87	9,91±1,88	10,00±1,91	32,0±11,20	33,4±9,26
6	74,60±9,80	77,40±9,13	9,96±2,21	10,40±2,14	32,2±8,70	35,1±10,86
7	77,70±9,62	81,40±9,53	10,20±1,96	10,80±1,76	32,7±10,40	35,8±9,50
8	81,00±9,79	83,30±8,82	10,70±1,97	10,90±2,13	34,0±11,70	37,0±9,76
9	83,30±7,90	84,90±8,42	10,40±1,96	11,40±2,28	34,3±9,24	37,7±10,50
10	85,30±10,25	87,30±10,51	11,20±2,25	11,90±2,27	36,5±11,28	38,2±12,02
11	87,20±10,15	90,60±10,05	11,60±2,36	12,30±2,44	37,1±12,54	40,7±10,90



**Şekil 1.** Böbrek ortalama uzunluğunun yaş gruplarında göre dağılımı



Şekil 2. Böbrek genişliğinin ortalamasının yaş gruplarına göre dağılımı



Şekil 3. Böbreğin parankim kalınlık ortalamasının yaş gruplarında dağılımı

Böbrek ile ilgili morfolojik ve morfometrik analizler oldukça önemlidir. Literatür taramalarında genel olarak kalıtsal özelliğe sahip boy ve kilo gibi parametrelerin fonksiyonel faktörleri etkilediği gözlenmektedir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte böbrek boyutu ve nefron kütlelerinde meydana gelen değişiklikler, böbrek anatomisini etkileyerek böbrek hastalıklarının gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Çocuklarda böbrek boyutlarındaki en küçük artış ya da azalma tanı ve tedavi açısından büyük önem taşır [1,2,10].

Ayrıca ırksal farklılıkların önemli olduğu bilinmektedir. Arooj ve ark [11], çalışmalarını Malezyalı bireyler üzerinde yapmışlar ve diğer etnik gruplarla (Brezilya, Pakistan, Danimarka, Kore...) böbrek büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulmuşlardır. Bizim çocukluk çağındaki kişilerde değerlendirdiğimiz nomogramlar da farklı popülasyondaki [12] çocukların ölçümlerine dayanmaktadır. Bu yüzden çalışmamızda kendi popülasyonumuza ait ön veri oluşturmak istedik.

Literatürde sağlıklı pediatrik populasyona ait böbrek morfolojisi ile ilgili radyolojik birçok çalışma bulunmaktadır. Böbreğin hacimsel ve boyutsal ölçümleri birçok radyolojik görüntüleme yöntemleri ile yapılmaktadır. İlk olarak böbrek boyutları 1962 yılında Hodson tarafından 393 çocukta İntravenöz Pyelografi ile değerlendirilmiş ve bu yöntemle başarı sağlanamadığı işaret edilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda böbrek boyutlarının farklı radyolojik yöntemler ile ölçülebileceği gösterilmiştir. Bir takım radyolojik yöntemler ile USG karşılaştırıldığında böbrek boyutlarının radyolojik olarak %20 daha büyük saptandığı belirtilmiştir [13]. Tanısal yöntemlerden USG; non-invaziv olması, iyonize radyasyon içermemesi, böbrek hastalıklarında kolay uygulanması, ucuz ve hızlı olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır [6,14].

Çocuklarda sonografik olarak böbrek boyutları ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır [1]. Sağlıklı çocuklarda normal böbrek boyutlarına ait sonografik çalışmalar ilk olarak 1977 yılında 30 çocuk üzerinde Tay ve arkadaşları [15] tarafından yapılmıştır.

Chen ve ark [12], çalışmalarında çocuklarda cinsiyetler arasında böbrek boyutlarında anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir. Fakat pediatrik populasyona ait böbrek morfolojisi inceleyen çalışmalar araştırıldığında böbrek boyutlarında cinsiyetin ayırıcı bir etken olmadığını söyleyen birçok çalışmaya rastladık [16-18]. Erişkin popülasyonlarında böbrek uzunlukları ve cinsiyet üzerine yapılan bazı çalışmalara baktığımızda böbrek boyutları ile cinsiyet arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir [19,20]. Bizim çalışmamızda cinsiyet ile böbrek boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlılık görülmedi. Fakat her iki tarafta böbreğin longitudinal eksen uzunluğu kızlarda daha fazlaydı.

Sağlıklı çocuklarda böbreğin transvers eksenini gösteren çalışmalara rastlanılmadı. Bizde sağ ve sol böbreğin transvers eksenini kızlarda daha büyük olduğunu bulduk. Fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Literatürde böbrek boyutlarının araştırıldığı farklı radyolojik yöntemlerde bulunmaktadır. [2,21-23]. Larson ve arkadaşları böbrek boyutlarını değerlendirdikleri çalışmada [23] abdominal CT üzerinde yaş aralığı 12 gün ile 25 yaş olan 76 kişinin ortalama böbrek boyu sağ böbrek için 93,2 mm, sol böbrek için 96,2 mm olarak hesaplanmıştır. Sağ ve sol böbrek uzunlukları arasındaki ortalama fark 30 mm olarak hesaplanmıştır. Sol böbrek %64,5 daha uzun bulunmuştur. Kore'de yapılan çalışmada [21] 18 yaş altı çocuklarda karın ve pelvik BT görüntülerinden alınarak olgular yaş olarak 12 grupta, boy olarak 10 grupta incelenmiştir. Her iki böbreğin ortalama böbrek uzunluğu  $8,76 \pm 1,33$  cm olarak hesaplanmıştır. Sol böbrek uzunluğu sağ böbreğe göre daha fazla bulunmuştur. Böbrek uzunluğunun yaşla birlikte arttığı görülmüştür. Sağ böbrek uzunluğu ile en güçlü korelasyon yaş değişkeninde ( $r=0,830$ ), en zayıf korelasyon kilo değişkeninde ( $r=0,750$ ), sol böbrekte uzunluk ile en güçlü korelasyon boy değişkeninde ( $r=0,830$ ), en zayıf korelasyon kilo değişkeninde ( $r=0,770$ ) görülmüştür. Thapa ve ark [24], sol böbreğin boyunun anlamlı olarak daha uzun ve böbrek uzunluğunun, boy ve yaş değişkeni ile en yüksek korelasyona sahip olduğunu saptamışlardır. Uluocak ve ark [6], çalışmalarında 7 ile 15 yaşları arasında

287 çocuğun böbrek USG'sini değerlendirdiklerinde yaş ile böbrek boyutları arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Sol böbrek boyutlarının ortalaması sağ böbrek boyutlarına göre daha kısa olarak bulmuşlardır. Hintli çocukların böbrek boyutları değerlendirildiği çalışmada [25] en iyi korelasyon böbrek uzunluğu ile boy arasında görülmüştür ( $r=0,900$ ). Hintli çocuklarda yapılan başka bir çalışmada [16] böbrek boyutları ile en iyi korelasyonu boy değişkeninin gösterdiği ve en zayıf korelasyon ise kilo değişkeninde saptanmıştır. Türkiye'de 0-14 yaş arası 506 sağlıklı çocuğun USG ile değerlendirdiği bir çalışmada [5], böbrek boyutları ile en güçlü korelasyonu boy değişkeni ( $r=0,852$ ), en zayıf korelasyonu ise kilo değişkeni ( $r=0,749$ ) göstermiştir. Gavela ve ark [10], çocuklarda yaptıkları çalışmada, her iki taraf böbrekte uzunluk ile boy arasında yüksek korelasyon görülmüştür. (sağ böbrek  $r=0,911$ ; sol böbrek  $r=0,902$ ). Koreli çocuklarda [26], USG ile böbrek uzunluğu değerlendirildiğinde, böbrek uzunluğu ile boy arasında güçlü korelasyon bulmuşlardır (sağ böbrek  $r=0,874$ , sol böbrek  $r=0,875$ ). Sol böbreğin sağ böbrekten daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Nijerya'da sağlıklı okul çağı çocukları üzerinde gerçekleştirilen bir çalışma da [27] böbrek boyutları ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmazken, yaş ile böbrek boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Böbrek uzunluğu ile en yüksek korelasyon boy değişkeninde görülmüştür (sol böbrek  $r=0,901$ ). VKİ ile negatif korelasyon görüldüğü saptanmıştır ( $r=-0,600$ ). Koreli çocuklarda yapılan bir çalışmada [17] sağ ve sol böbrek uzunluğu ile yaş ve kilonun yüksek korelasyon gösterdiğini bildirilmiştir. Sol böbrek uzunluğunun sağ böbrekten önemli ölçüde büyük olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca ilk 2 yaşına kadar boyun hızlı bir şekilde büyümesinin böbrek uzunluğundaki artış ile orantılı olduğunu gözlemlemişlerdir. Sri-Lanka'da 5-13 yaş arası sağlıklı 332 çocuk üzerinde sonografik olarak gerçekleştirilen bir çalışmada [18] sol böbrek boyutlarının sağ böbrek boyutlarından 10 mm daha fazla uzun olduğu saptanmış ancak bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,073$ ). Böbrek boyutları ile en yüksek korelasyon kilo arasında bulunmuştur (sağ böbrek  $r=0,614$ ; sol böbrek  $r=0,624$ ). Çin'de [28] böbrek boyutlarının değerlendirildiği çalışmada (19-85 yaş arası 1431 kadın, 2276 erkek 3707 sağlıklı yetişkin) tüm parametreler ile kilo arasında en yüksek korelasyon görülürken; yaş ile en düşük korelasyon görülmüştür. Böbrek boyutları yaşla eğrisel olarak korelasyon gösterirken; kilo, boy ve BMI ile doğrusal ilişki gösterdiğini bulmuşlardır. Yaş arttıkça böbrek uzunluğu ve böbrek genişliği yaşamın yaklaşık olarak dördüncü on yılında maksimum değerdeyken daha sonra azalış gösterdiği belirlemişlerdir. Mohtasib ve ark [29] 0-14 yaş arasındaki S. Arabistan, Hong Kong, Avustralya ve Amerikalı toplam 950 çocuk da (501 erkek, 449 kız) yaptıkları çalışmada tüm yaş gruplarında sol böbrek uzunluğu sağ böbreğe göre daha uzun ve en iyi korelasyon boy ile böbrek uzunluğu arasında olduğunu bulmuşlardır (sağ böbrek  $r= 0.829$ ,  $p <.001$ ; sol böbrek  $r = 0.831$ ,  $p <.001$ ). Dört farklı ülkenin böbrek uzunluğu ile yaş arasındaki korelasyon grafiğinin birbirine benzer olduğunu saptamışlardır. Görüldüğü üzere yapılan çalışmalarda, böbrek boyutları ile en iyi korelasyonu boy değişkeni göstermektedir. Oysaki bizim çalışmamızda; böbrek boyutları ile en iyi korelasyon yaş değişkeninde ( $r=0,490$ ) görülmüştür. Yaş arttıkça böbrek boyutlarında artış olduğunu ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı

olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda yaş, kilo ve boy değişkenleri ile böbrek boyutları arasında pozitif yönde korelasyonlar vardı. Sağ böbrek uzunluğu ile en güçlü korelasyon yaş değişkeninde ( $r=0,474$ ), en zayıf korelasyon kilo değişkeninde ( $r=0,415$ ), sol böbrek uzunluğu ile en güçlü korelasyon yaş değişkeninde ( $r=0,490$ ), en zayıf korelasyon kilo değişkeninde ( $r=0,415$ ) görülmüştür. Çalışmamızdaki korelasyon değerlerimiz, literatürdeki benzer çalışmaların korelasyon değerlerine göre daha düşüktü. Bunu veri sayımızın diğer çalışmalardaki veri sayısına göre daha fazla ve yaş aralığının daha geniş kapsamlı olmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Kadioğlu ve ark [30], yaş aralığı 1 ay ile 18 yaş arası değişen 292 sağlıklı çocukta böbrek parankim kalınlığını USG üzerinde değerlendirdiğinde, yaş arttıkça kalınlıkta azalma olduğunu savunmuşlardır. Raza ve ark [20], 4035 erişkinde değerlendirdikleri parankim kalınlık ölçüm ortalamalarını sağ böbrekte  $14,47\pm 2,9$  mm, sol böbrekte  $15,1\pm 3,1$  mm olarak saptamışlardır. Muthusami ve ark [31], 280 yetişkinde böbrek parankim kalınlık ortalamasını  $2,04\pm 0,2$  cm olarak tespit etmişlerdir. 17 yaşından sonra parankimin kalınlığında azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda sağ böbrek parankim ortalaması  $10,41\pm 2,19$  mm, sol böbrek ortalaması  $10,89\pm 2,31$  mm idi. Sağ ve sol böbrek arasında parankim kalınlık açısından istatistiksel olarak farklılık yoktu (sağ böbrek  $p=0,796$ ; sol böbrek  $p=0,459$ ). Parankim kalınlık ile yaş, kilo ve boy değişkenleri arasında pozitif yönlü korelasyonlar saptandı. Parankim kalınlığındaki en hızlı artış sağ böbrekte 10 yaşta; sol böbrekte ise 4 yaşta görüldü. 5 yaş çocuklarda sağ ve sol böbrek parankim kalınlık değerleri birbirine en yakındı. En yüksek korelasyon, sağ böbrekte parankim kalınlığı ile yaş ( $r=0,316$ ) arasında görüldü. Cinsiyetin böbrek parankim kalınlığında ayırıcı etkisi olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır [30,31]. Bizde benzer olarak cinsiyetin böbrek parankim kalınlığı üzerinde bir etkisi olmadığını saptadık.

Han ve ark [32], çalışmalarında 122 çocukta böbrek parankimal ekojenitesi ve santral sinüs ekosunu değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda her birinin görünümünün yaşla birlikte arttığını saptamışlardır. Çalışmamızda böbrek konturu ve parankim ekosu ile cinsiyet, yaş, kilo, boy ve VKİ arasında herhangi bir ilişki bulunmadı. Çocukluk dönemlerinin parankim ekosu ve böbrek konturunu etkilemediği görüldü.

## SONUÇLAR

Çalışmamızın böbrek gelişiminin takibi, böbrek patolojilerinin değerlendirilmesi ve tedavisinde klinik veri sağlayacağı kanısındayız. Türk populasyonunda böbrek boyutlarının bilinmesini sağlayan bir araştırma niteliğindedir. Ülkemize ait böbrek boyutları ile ilgili nomogramlar elde edilmek istenildiğinde bu verilerin yarar sağlayacağını düşünüyoruz.

Makalemiz bir tez çalışmasıdır. Herhangi bir kongrede bildiri olarak yayınlanmamıştır.

## **Ek Beyan**

### **Yazar katkı oranları**

"1. yazar %35 oranında, 2. yazar %35 oranında, 3. yazar %20 oranında ve 4. yazar %10 oranında katkı sağlamıştır."

### **Araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun hareket edildiğine dair metin**

"Makalenin tüm süreçlerinde JIAM'ın araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir."

### **Çıkar çatışması bildirimi**

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### **Etik kurul izin bilgileri**

" X Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2016\917 protokolü ve 14 nolu kararı ile onay alınmıştır."

## **KAYNAKLAR**

1. Malas MA, Sulak O, Üngör B, Çetin E, Albay S. Böbrek ile İlgili Morfolojik Yapı Hacimlerinin Stereolojik Yöntemle Araştırılması. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 9(4): 1-5.
2. Çağlar V, Kurt Ö, Uygur R, Şener Ü, Özçağlayan Ö, Kasırga Z, et al. Morphological Comparison of Solitary and Normal Kidney on CT Images. Internal Journal Basic Clinical Medical 2014; 2(2): 63-68.
3. Luyckx VA, Brenner BM. The Clinical Importance of Nephron Mass. Journal Am. Society Nephrol 2010; 21(6): 898-910.
4. Özgen B, Erdoğan E, Öztürk MH, Haliloğlu MH. Çocuklarda Böbrek Uzunluklarının Ultrasonografi ile Ölçümünde Pozisyonun Önemi ve Gözlemcilerin Ölçümleri Arasındaki Farklar. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 2001; 7: 177-179.
5. Doğan TH, Başak M, Karataş O, Değirmenci H, Özkurt H. 0-14 Yaş Arası Sağlıklı Çocuklarda Karaciğer, Dalak ve Böbrek Boyutlarının Sonografik Olarak Değerlendirilmesi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2004; 47: 107-113.
6. Uluocak N, Parlaktaş BS, Erdemir F, Çağlar MK, Haşiloğlu M, Etikan İ. The Relationship Between Body Mass Index and Kidney Size in Healthy School Age Children. Türk Üroloji Dergisi 2006; 32(3): 370-374.
7. Rosenfield AT, Siegel NJ. Renal parenchymal disease: histopathologic-sonographic correlation. American Journal of Roentgenology 1981; 137(4): 793-798.

8. Hricak H, Cruz C, Romanski R, Uniewski MH, Levin NW, Madrazo BL et al. Renal parenchymal disease: sonographic-histologic correlation. *Radiology* 1982; 144(1): 141-147.
9. Brenbridge AN, Chevalier RL, Kaiser DL. Increased renal cortical echogenicity in pediatric renal disease: histopathologic correlations. *Journal of clinical ultrasound* 1986; 14(8): 595-600.
10. Gavela T, Bayle SM, Gomez MG, Callego S, Martinez-Perez J, Pintado MT. Ultrasonographic Study of Kindey Size in Children. *Nefrologia* 2006; 325-329.
11. Arooj A, Lam J, Wui YJ, Supriyanto E. Comparison of Renal Size Among Different Ethnicities. *International Journal of Biology and Biomedical Engineering* 2011; 5: 221-229.
12. Chen JJ, Pugach J, Patel M, Luisiri A, Steinhardt GF. The Renal Length Nomogram: Multivariable Approach. *Journal Urology* 2002; 168(5): 2149-52.
13. Moskowitz M. Restructured Data Comparing Screening Approaches. *Radiology* 1980; 134(1): 262.
14. Şafak AA, Simsek E, Bahcebasi T. Sonographic Assessment of The Normal Limits and Percentile Curves of Liver, Spleen, and Kidney Dimensions in Healthy School-Aged Children. *Journal Ultrasound Medical* 2005; 24(10): 1359-1364.
15. Tay JS, Vellayappan K, Tan LK, Wee PH, Wong HB. Pediatric Ultrasonography IV: The Accuracy of The Ultrasound Scan in The Estimation of Renal Size in Children. *Journal Singapore Pediatr Social* 1977; 19(4): 234-237.
16. Ganesh R, Vasanthi T, Lalitha J, Rajkumar J, Muralinath S. Correlation of Renal Length with Somatic Variables in Indian Children. *Indian Journal Pediatr* 2010; 77(3): 326-328.
17. Oh MS, Hwang G, Han S, Kang HS, Kim SH, Kim YD, et al. Sonographic Growth Charts for Kidney Length in Normal Korean Children: A Prospective Observational Study. *Journal Korean Medince Science* 2016; 31(7): 1089-1093.
18. Warnakulasuriya DTD, Peries PPUC, Rathnasekara YAC, Jayawardena KTM, Upasena A, Wickremasinghe AR. Ultrasonographic Parameters of The Liver, Spleen and Kidneys Among a Cohort of School Children in Sri Lanka. *BMC Pediatr* 2017; 17(1): 192.
19. Oyuela-Carrasco J, Rodríguez-Castellanos F, Kimura E, Delgado-Hernández R, Herrera-Félix JP. Renal Length Measured by Ultrasound in Adult Mexican Population. *Nefrologia* 2009; 29(1): 30-34.
20. Raza M, İsmi A, Han MI. Ultrasonographic Assessment of Renal Size and Its Correlation With Body Mass Index in Adults Without Known Renal Disease. *Journal Ayub Med Coll Abbottabad* 2011; 23(3): 64-68.
21. Park CW, Yun SW, Chae SA, Lee NM, Yi DY, Choi YB, et al. Measurement and Estimation of Renal Size by Computed Tomography in Korean Children. *Journal Korean Median Science* 2017; 32(3): 448-456.
22. Lee MJ, Son MK, Kwak BO, Park HW, Chung S, Kim KS. Kidney Size Estimation in Korean Children With Technesium-99m Dimercaptosuccinic Acid Scintigraphy. *Korean Journal Pediatr* 2014; 57(1): 41-45.

23. Larson DB, Meyers ML, O'Hara SM. Reliability of Renal Length Measurements Made With Ultrasound Compared With Measurements From Helical CT Multiplanar Reformat Images. *Am Journal Roentgenology* 2011; 196(5): 592-597.
24. Thapa NB, Shah S Pradhan A, Rijal K, Pradhan A, Basnet S. Sonographic Assessment of the Normal Dimensions of Liver, Spleen, and Kidney in Healthy Children at Tertiary Care Hospital. *Kathmandu Univ Med Journal* 2015; 13(52): 286-291.
25. Oti A, Mehta K, Ali U, Nadkarni M. Sonographic Measurement of Renal Size in Normal Indian Children. *Indian Pediatrics* 2012; 49(7): 533-536.
26. Kim JH, Kim MJ, Lim SH, Kim J, Lee MJ. Length and Volume of Morphologically Normal Kidneys In Korean Children: Ultrasound Measurement and Estimation Using Body Size. *Korean Journal Radiol* 2013; 14(4): 677-82.
27. Eze CU, Agwu KK, Ezeasor DN, Agwuna KK, Aronu AE, Mba El. Sonographic Biometry of Normal Kidney Dimension Among School- age Children in Nsukka, Southeast Nigeria. *West Indian Medical Journal* 2014; 63(1): 46-53.
28. Su HA, Hsieh HY, Lee CT, Liao SC, Chu CH, Wu CH. Reference ranges for ultrasonographic renal dimensions as functions of age and body indices: A retrospective observational study in Taiwan. *PloS one* 2019; 14(11): 1-17.
29. Mohtasib RS, Alshamiri KM, Jobeir AA, Saidi FMA, Masawi AM, Alabdulaziz LS, et al. Sonographic measurements for kidney length in normal Saudi children: correlation with other body parameters. *Annals of Saudi Medicine* 2019; 39(3): 143-154.
30. Kadioglu A. Renal measurements, including length, parenchymal thickness, and medullary pyramid thickness, in healthy children: what are the normative ultrasound values?, *AJR Am Journal Roentgenol* 2010; 194(2): 509-515.
31. Muthusami P, Ananthakrishnan R, Santosh P. Need For a Nomogram of Renal Sizes in the Indian Population- Findings From a Single Centre Sonographic Study. *Indian Journal Medience* 2014; 139(5): 686-693.
32. Han BK, Babcock DS. Sonographic Measurements and Appearance of Normal Kidneys in Children. *Am Journal Roentgenology* 1985; 145(3): 611-616.