

Klinik Araştırma

Pediyatrik Yaş Grubunda MRG ile Lumbal Spinal Kanal ve Medulla Spinalis'in Boyutlarının Normatif Değerlerinin Saptanması

Ahmet MEYDAN^{1,a}, Ahmet KAVAKLI², Feyza AKSU², Ahmet Kürşad POYRAZ², Murat ÖGETÜRK², Ramazan Fazıl AKKOÇ²

¹Fethi Sekin Şehir Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Elazığ, Türkiye

²Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

ÖZ

Amaç: Çalışmamızın, 1 ile 18 yaş arası sağlıklı pediyatrik kişilerde lomber bölgede oluşabilecek hastalıklara, anatomik bozukluklara, yapılacak olan cerrahi müdahalelere ve bu operasyonlarda kullanılacak olan implant çeşitleri için veri sağlanması hedeflenmektedir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Fırat Üniversitesi Hastanesi'nde pediyatrik yaş grubunda, her yaş grubu için 12 kız ve 12 erkek olmak üzere herhangi bir hastalık geçmişi bulunmayan toplam 432 sağlıklı bireyin MR görüntüleri incelenmiştir. MR görüntülerinde aksiyel ve midsagittal planlarda L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebraalarının, canalis vertebralis ile medulla spinalis'lerinin anterior-posterior boyutları ölçüldü.

Bulgular: Çalışmamızda medulla spinalis ve canalis vertebralis çap ölçümlerini cinsiyet faktörüne göre karşılaştırdık. Bu karşılaştırma sonucunda 17 ve 18 yaşında olan kişilerin L3, L4 ve L5 vertebra seviyesindeki canalis vertebralis çapı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Ayrıca 16 yaşındaki kişilerin L4 ve L5 seviyesi canalis vertebralis çapı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Diğer karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Sonuç: Çalışmada elde edilen verilerin ileride yapılacak olan çalışmalara ve bu bölgede oluşacak olan hastalıkların tedavisine yardımcı olacağını öngörüyoruz.

Anahtar Sözcükler: Medulla Spinalis, MRG, Lomber Vertebral Kanal.

ABSTRACT

Determining the Normative Values of the Dimensions of The Lumbal Spinal Canal and Medulla Spinalis by MRI in The Pediatric Age Group

Objective: Our study aims to provide data for diseases that may occur in the lumbar region, anatomical disorders, surgical interventions to be performed and the types of implants to be used in these operations in healthy pediatric patients aged 1 to 18 years.

Material and Method: In this study, MR images of a total of 432 healthy individuals, 12 girls and 12 boys, for each age group, in the pediatric age group at Fırat University Hospital, were examined. Anterior-posterior dimensions of L1, L2, L3, L4 and L5 vertebrae, canalis vertebralis and medulla spinalis were measured in axial and midsagittal planes in MR images.

Results: In our study, we compared medulla spinalis and canalis vertebralis diameter measurements according to the gender factor. As a result of this comparison, a statistically significant difference was found in the canalis vertebralis diameter measurements at the L3, L4 and L5 vertebra levels of the 17 and 18 years old people. In addition, a statistically significant difference was found in the L4 and L5 level canalis vertebralis diameter measurements of 16-year-olds. No statistically significant difference was found in other comparisons.

Conclusion: We predict that the data obtained in the study will help future studies and the treatment of diseases that will occur in this region.

Keywords: Spinal Cord, MRG, Lumbar Vertebral Canal.

Bu makale atıfta nasıl kullanılır: Meydan A, Kavaklı A, Aksu F, Poyraz AK, Ögetürk M, Akkoç RF. Pediyatrik Yaş Grubunda Mrg ile Lumbal Spinal Kanal ve Medulla Spinalis'in Boyutlarının Normatif Değerlerinin Saptanması. Fırat Tıp Dergisi 2025; 30(2): 120-126.

How to cite this article: Meydan A, Kavaklı A, Aksu F, Poyraz AK, Ogeturk M, Akkoc RF. Determining the Normative Values of the Dimensions of The Lumbal Spinal Canal and Medulla Spinalis by MRI in The Pediatric Age Group. Fırat Med J 2025; 30(2): 120-126.

ORCID IDs: A.M. 0000-0003-3112-6311, A.K. 0000-0003-0754-8901, F.A. 0000-0001-8595-0010, A.K.P. 0000-0001-8992-1743, M.Ö. 0000-0002-5744-4812, R.F.A. 0000-0002-0559-8932.

Columna vertebralis, 33 adet vertebraanın bir araya gelmesi ile oluşan ve kafatasından pelvise kadar uzanan önemli bir anatomik yapıdır. Esnekliği ve dayanıklılığı sayesinde medulla spinalisi darbelerden korur. Vücudun postür ve hareketliliğinde rol alır. Vertebraların temel özellikleri benzer olmasına rağmen, karakteristik olarak bölgesel farklılıklar bulundurmaktadır (1). Columna vertebralis; pars cervicalis, pars thoracica, pars lumbalis, pars sacralis ve pars coccygea olmak üzere 5 bölümde incelenir. Pars cervicalis'te 7 adet

cervical vertebra (C1-C7), pars thoracica'da 12 adet thoracal vertebra (T1-T12), pars lumbalis'te 5 adet lumbal vertebra, pars sacralis'te 5 adet sacral vertebra ve pars coccygea'da 4-5 adet coccygeal vertebra bulunur (2-5). Pars cervicalis, pars thoracica ve pars lumbalis'deki vertebraalar hareketli eklemlerle birbirlerine bağlandığı için bu vertebraalara presacral vertebrae denir (4, 5). Pars sacralis'de yer alan 5 adet vertebra birleşerek os sacrum'u, pars coccygea'da yer alan 4 adet vertebra birleşerek os coccygis'i meydana getirir

^aYazışma Adresi: Ahmet MEYDAN, Fethi Sekin Şehir Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Elazığ, Türkiye

Tel: 0531 330 6213

Geliş Tarihi/Received: 08.08.2023

e-mail: ahmeydan23@gmail.com

Kabul Tarihi/Accepted: 13.08.2024

(5, 6).

Tipik bir vertebra'nın gövdesine corpus vertebrae denir. Corpusu arkadan çevreleyen ve bir kemere benzeyen arcus vertebra bulunur. Arcus vertebrae ile corpus vertebrae arasındaki deliğe foramen vertebrale denir. 33 adet vertebrae'nın foramen vertebrale'lerinin alt alta dizilimi sonucu oluşan kanala canalis vertebralis denir. Bu kanaldan medulla spinalis geçer (7-9).

Medulla spinalis, caudal olarak uzanan ve vertebrae tarafından korunan merkezi sinir sisteminin bir parçasıdır. Yetişkinlerde ortalama 45 cm uzunluğunda ve 30 gram ağırlığındadır (10, 11). Çoğu yetişkin memelide, columna vertebralis kemiklerinin gelişimi medulla spinalis'e oranla daha hızlı olduğu için canalis vertebralis'in sadece üst üçte ikisinde medulla spinalis bulunur (12).

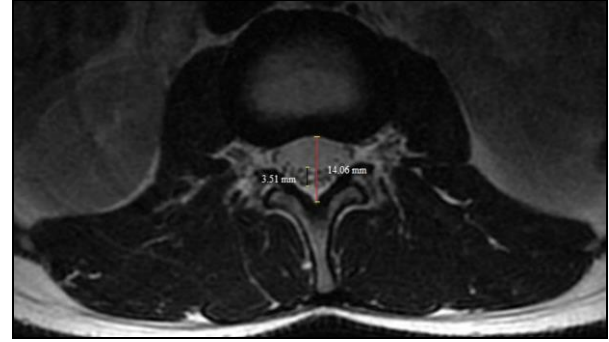
Canalis vertebralis'in içinde yer alan foramen intervertebrale'de bir araya gelen radix anterior ve radix posterior, n. spinalis'i oluşturur. Medulla spinalis yetişkinlerde genellikle L1-L2 vertebra arasındaki discus intervertebralis seviyesinde sonlanır. Bazen T12 (12. thoracal vertebra) - L3 vertebra seviyelerinde de sonlanma farklılığı gösterebilir. Fetusta S2 seviyesinde, yeni doğanlarda ise L3 seviyesinin alt kısmında sonlanır (10, 11). Lumbal ve sacral sinirler medulla spinalisin sona ermesiyle dikey bir sinir demeti oluşturur. Bir atın kuyruğuna benzeyen bu yapıya cauda equina denir. Üç koksigeal segmentin son iki segmenti rudimenter olduğu için bunlardan spinal sinir çıkmaz (12, 13).

S1 ile S5 segmentleri T12 ile L1 seviyeleri arasında bulunur (5). Columna vertebralisin thoracal, lumbal ve sacral segmentlerinden çıkan spinal sinirlerin hepsi canalis vertebralisin caudalinden kendi vertebralarına doğru çıkar. Örneğin, T5 siniri T5 vertebra'nın caudalinden, L4 siniri L4 vertebra'nın caudalinden çıkar. Cervical bölge için durum biraz daha farklıdır. Sekiz tane cervical medulla spinalis segmenti olmasına rağmen sadece yedi tane cervical vertebra vardır. C1 ile C7 sinirleri, ilgili vertebra'nın üzerinden çıkar. C8 siniri ise C7 ve T1 vertebrae arasında çıkar (14, 15).

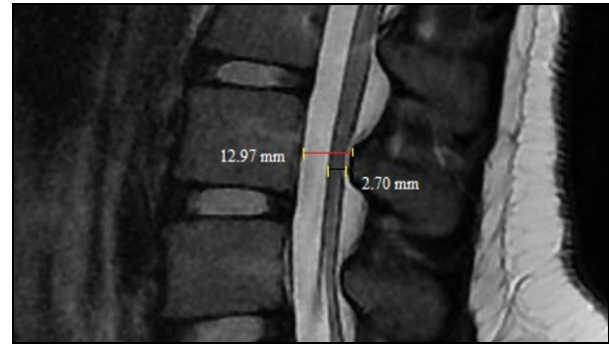
Bizde çalışmamızda lomber bölge columna vertebralis ve medulla spinaliste oluşabilecek hastalıklara, anatomik bozukluklara, yapılacak olan cerrahi müdahalelere ve bu operasyonlarda kullanılacak olan implant çeşitleri için veri sağlanması hedeflenmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma retrospektif olup; Fırat Üniversitesi Hastanesi'nde 2009 - 2020 yılları arasında çekilen, 12 kız ve 12 erkek olmak üzere (1-18 yaş aralığı) toplam 432 sağlıklı bireyin lomber vertebrae'nın içeren MRG görüntüleri incelendi. L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebrae'nın aksiyal ve sagittal planlarda, columna vertebralis ile medulla spinalis'lerinin anterior-posterior çapları MRG yöntemi üzerinden ölçüm yapıldı (Şekil 1, 2).



Şekil 1. Sagittal kesitte canalis vertebralis ve medulla spinalisin anterior-posterior ölçümünün yapıldığı hat. Kırmızı çizgi, canalis vertebralis çapını, siyah çizgi medulla spinalis anterior-posterior çapını göstermektedir.



Şekil 2. Aksiyel kesitte canalis vertebralis ve medulla spinalisin anterior-posterior boyutlarının ölçümü. Kırmızı çizgi, canalis vertebralis çapını, siyah çizgi medulla spinalis anterior-posterior çapını göstermektedir.

Medulla spinalis çap ölçümü yapılırken L3 ve daha alt seviye lumbal vertebrae'nın ölçümü conus medullaris'in doğumda vertebral sonlanma seviyesi L3 vertebra hizasına kadar uzanırken, doğumdan sonra da ilk bir kaç ay içinde L2 vertebra'ya kadar yükseldiğinden ölçülemedi. Canalis vertebralis çapı ölçülürken ölçüm noktaları önde corpus vertebrae'nın arka duvarı, arkada proc. spinosus'un ön kısmı alındı. Medulla spinalis çapı ölçüm noktaları ise görüntüde BOS'un ön ve arka sınırları olarak alındı. Bu ölçümlerin sonucunda çıkan verilerin cinsiyete göre medulla spinalis ve kanal çapları karşılaştırıldı. Çalışmaya spina bifida, skolyoz, spinal stenoz, disk hernisi olan kişiler dahil edilmedi. Ayrıca çalışmamız retrospektif olduğu için ırk, boy ve kilo gibi parametreler ölçülemedi.

Medulla Spinalis ve Canalis Vertebralis Ölçümleri

Hastaların ölçümleri sagittal T2 ağırlıklı görüntüler üzerinden değerlendirilmiştir. L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebrae'nın canalis vertebralis ve medulla spinalislerinin çapları, T2A görüntüler üzerinde iki eşit parçaya ayıran sagittal hat boyunca anterior-posterior olarak ölçüldü. Canalis vertebralis'in anterior-posterior boyutu önde corpus vertebrae'nın arkası, arkada ise proc. spinosusun ön kısmı olacak şekilde ölçüldü. Medulla spinalis'in anterior-posterior boyutu ölçülürken önde ve arkada BOS'un medulla spinalisi sınırladığı noktalar arasında kalan kısım hesaplandı. Ölçümler 'mm' cinsinden yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada kullanılacak değişkenlerden yaygınlığı en fazla olan değişkenler için 0.05 anlamlılık seviyesi ve %80 güçle bir güç analizi gerçekleştirildiğinde her bir grupta 12 denek kullanılması gerektiği hesaplanmıştır. Çalışmanın verileri elde edildikten sonra sürekli (nicel) değişkenlerin 2 bağımsız grup arasındaki ortalamalarının karşılaştırılmasında, verilerin parametrik test varsayımlarını sağlaması durumunda bağımsız örneklemeler t testi, sağlamaması durumunda Mann-Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık seviyesi 0.05 olarak seçildi. Analizde her bir yaş ve cinsiyet grubunun lomber vertebra ölçümlerinin p değeri, medyan, minimum ve maksimum değerleri verilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda medulla spinalis ve canalis vertebralis çap ölçümlerini cinsiyet faktörüne göre karşılaştırdık. Bir -18 yaş arası bireylerde canalis vertebralis çapı L1 vertebradan L5 vertebraya gidildikçe kademeli olarak azaldığı tespit edildi. Bir-18 yaşları arasında, her yaş grubunun kendi içerisindeki kızların ve erkeklerin canalis vertebralis çapları karşılaştırdığında genellikle erkeklerin canalis vertebralis çapı kadınlara göre daha büyük çıkmaktadır.

Bir-15 yaş arasındaki bireylerin canalis vertebralis ve medulla spinalis çaplarını cinsiyete göre karşılaştırdığımızda ölçümlerin sonucunda kızların ve erkeklerin çap ölçümlerinde farklılıklar bulundu. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Bir yaş lomber vertebra seviyesi erkek-kız sağlıklı kişilerde minimum, maksimum ve p değeri.

			Erkek Medyan (Min-Maks)	Kadın Medyan (Min-Maks)	p değeri
L1	Sagittal Plan	MS Boyutu	5.540 (3.92-6.22)	5.36 (4.30-5.96)	>0.05
		Kanal Boyutu	13.2 (12.12-14.67)	12.44 (11.28-13.96)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	5.34 (3.57-6.07)	5.17 (4.46-5.76)	>0.05
		Kanal Boyutu	13.32 (12.08-14.45)	12.61 (11.25-14.28)	>0.05
L2	Sagittal Plan	MS Boyutu	3.89 (3.23-4.93)	4.25 (3.20-4.86)	>0.05
		Kanal Boyutu	11.11 (10.09-11.75)	10.78 (10.07-12.28)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	3.52 (3.09-4.89)	3.66 (3.23-4.83)	>0.05
		Kanal Boyutu	11.23 (10.44-11.79)	10.63 (10.05-12.85)	>0.05
L3	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	10.56 (9.30-11.57)	10.42 (9.32-11.75)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	10.50 (9.29-11.28)	10.35 (9.20-11.64)	>0.05
L4	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	10.02 (9.27-10.85)	9.83 (8.63-10.86)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	10.02 (8.92-10.56)	9.52 (9.05-11.60)	>0.05
L5	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	9.80 (9.30-10.76)	9.68 (9.23-12.13)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	9.50 (9.23-10.70)	9.50 (9.07-11.60)	>0.05

(*) L3 ve daha alt seviye lomber vertebraların ölçümü conus medullaris'in doğumda vertebral sonlanma seviyesi L3 vertebra hizasına kadar uzanırken, doğumdan sonra da ilk bir kaç ay içinde L2 vertebraya kadar yükseldiğinden ölçüm yapılamadı.

Onaltı yaşındaki bireylerin canalis vertebralis ölçümü sagittal ve aksiya kesitte cinsiyete göre karşılaştırıldı-

ğında L4 ve L5 seviyelerinde istatistiksel olarak farklılıklar bulundu ($p < 0.05$)(Tablo 2).

Tablo 2. Onaltı yaş lomber vertebra seviyesi erkek-kız sağlıklı kişilerde minimum, maksimum ve p değeri.

			Erkek Medyan (Min-Maks)	Kadın Medyan (Min-Maks)	p değeri
L1	Sagittal Plan	MS Boyutu	6,57 (5,65 - 7,70)	5,81 (5,20 - 7,51)	>0.05
		Kanal Boyutu	13,11 (12,20 - 15,84)	14,87 (13,82 - 17,34)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	5,69 (4,88 - 6,29)	5,46 (4,75 - 6,68)	>0.05
		Kanal Boyutu	14,07 (11,88 - 14,84)	14,60 (13,39 - 16,40)	>0.05
L2	Sagittal Plan	MS Boyutu	5,25 (3,72 - 5,89)	5,18 (4,35 - 6,12)	>0.05
		Kanal Boyutu	12,35 (10,30 - 14,07)	12,65 (11,05 - 15,25)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	4,46 (3,48 - 5,58)	5,14 (4,20 - 6,13)	>0.05
		Kanal Boyutu	12,57 (11,16 - 14,06)	12,39 (11,24 - 15,62)	>0.05
L3	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	11,44 (9,77 - 13,52)	12,01 (9,31 - 13,95)	>0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	11,65 (10,15 - 13,28)	11,79 (10,18 - 14,84)	>0.05
L4	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	11,71 (8,37 - 13,87)	11,89 (10,49 - 12,97)	<0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	10,97 (9,45 - 13,06)	11,44 (10,15 - 13,80)	<0.05
L5	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	12,37 (9,12 - 14,10)	11,52 (10,10 - 12,89)	<0.05
	Aksiya Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	10,82 (7,67 - 14,86)	11,17 (9,47 - 12,89)	<0.05

(*) L3 ve daha alt seviye lomber vertebraların ölçümü conus medullaris'in doğumda vertebral sonlanma seviyesi L3 vertebra hizasına kadar uzanırken, doğumdan sonra da ilk bir kaç ay içinde L2 vertebraya kadar yükseldiğinden ölçüm yapılamadı.

Onyediy ve 18 yaşındaki bireylerin canalis vertebralis ölçümü sagittal ve aksiyal kesitte cinsiyete göre karşı-

laştırıldığında L1 ve L2 seviyelerinde anlamlı farklılıklar bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 3, 4).

Tablo 3. Onyediy yaş lomber vertebra seviyesi erkek-kız sağlıklı kişilerde minimum, maksimum ve p değeri.

			Erkek Medyan (Min-Maks)	Kadın Medyan (Min-Maks)	p değeri
L1	Sagittal Plan	MS Boyutu	6,45 (5,37 - 7,30)	6,04 (4,42 - 7,32)	>0.05
		Kanal Boyutu	16,26 (15,74 - 16,87)	15,67 (13,43 - 17,57)	>0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	6,58 (6,01 - 7,49)	6,25 (4,68 - 6,75)	>0.05
		Kanal Boyutu	16,50 (15,67 - 16,90)	16,74 (14,36 - 17,67)	>0.05
L2	Sagittal Plan	MS Boyutu	5,36 (4,47 - 5,87)	4,49 (3,26 - 5,24)	>0.05
		Kanal Boyutu	16,45 (15,28 - 17,18)	14,82 (12,22 - 15,49)	>0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	5,53 (4,28 - 6,20)	4,42 (3,56 - 5,68)	>0.05
		Kanal Boyutu	16,70 (15,08 - 17,21)	14,84 (13,06 - 15,96)	>0.05
L3	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	14,51 (13,57 - 14,98)	13,57 (12,60 - 15,41)	<0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	14,83 (13,57 - 15,34)	14,25 (12,50 - 15,84)	<0.05
L4	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	13,71 (12,15 - 14,72)	12,57 (10,51 - 14,62)	<0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	14,07 (12,04 - 14,98)	14,52 (12,05 - 17,42)	<0.05
L5	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	12,55 (12,01 - 13,47)	11,94 (10,05 - 13,49)	<0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	12,60 (11,72 - 13,78)	12,94 (11,15 - 14,68)	<0.05

Tablo 4. Onsekiz yaş lomber vertebra seviyesi erkek-kız sağlıklı kişilerde minimum, maksimum ve p değeri.

			Erkek Medyan (Min-Maks)	Kadın Medyan (Min-Maks)	p değeri
L1	Sagittal Plan	MS Boyutu	6,13 (5,24 - 6,54)	6,25 (5,85 - 6,44)	>0.05
		Kanal Boyutu	17,52 (16,52 - 17,87)	16,26 (15,06 - 16,78)	>0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	5,62 (5,03 - 6,25)	5,93 (5,22 - 6,35)	>0.05
		Kanal Boyutu	15,87 (15,28 - 16,72)	13,69 (12,70 - 14,42)	>0.05
L2	Sagittal Plan	MS Boyutu	5,35 (4,47 - 5,68)	5,51 (4,75 - 5,91)	>0.05
		Kanal Boyutu	16,12 (15,75 - 16,96)	14,56 (14,19 - 15,03)	>0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	5,15 (4,07 - 5,68)	5,29 (4,58 - 6,00)	>0.05
		Kanal Boyutu	14,07 (13,95 - 15,17)	12,56 (12,28 - 12,95)	>0.05
L3	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	15,17 (14,45 - 15,50)	13,46 (13,07 - 14,05)	<0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	13,03 (11,87 - 13,65)	12,77 (12,15 - 13,15)	<0.05
L4	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	14,26 (13,25 - 14,57)	14,56 (13,55 - 15,36)	<0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	11,45 (10,62 - 12,10)	13,61 (13,27 - 14,47)	<0.05
L5	Sagittal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	11,69 (10,98 - 12,49)	11,58 (10,82 - 12,57)	<0.05
	Aksiyal Plan	MS Boyutu	*	*	
		Kanal Boyutu	12,12 (11,64 - 12,92)	11,44 (11,12 - 11,69)	<0.05

(*) L3 ve daha alt seviye lomber vertebra larının ölçümü conus medullaris'in doğumda vertebral sonlanma seviyesi L3 vertebra hizasına kadar uzanır-ken, doğumdan sonra da ilk bir kaç ay içinde L2 vertebra ya kadar yükseldiğinden ölçüm yapılamadı.

Bu farklılıkların sebebinin ergenlik dönemi sonrası kadın erkek columnna vertebralis gelişimin farklı olmasıyla ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Onaltı yaşındaki bireylerin L1-L2-L3 vertebra seviyelerinde canalis vertebralis ve medulla spinalis çaplarını cinsiyete göre karşılaştırdığımızda ölçüm sonuçlarında farklılıklar bulundu. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 2)($p > 0,05$). Onyediy ve 18 yaşındaki bireylerin L1-L2 vertebra seviyelerinde canalis vertebralis ve medulla spinalis çaplarını cinsiyete göre karşılaştırdığımızda ölçüm sonuçlarında farklılıklar bulundu. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$) (Tablo 3, 4).

TARTIŞMA

Çalışmamız; ülkemizde pediatrik yaş grubu sağlıklı bireylerde yaş ve cinsiyet ayrımı yapılarak lumbal bölge canalis vertebralis ve medulla spinalis çaplarının, aksiyal ve sagittal planlarda değerlerinin analiz edildiği öncül çalışmalardan biridir. Literatürde disk hernileri, spina bifida, skolyoz vb. hastalıklar veya lumbal vertebra dışındaki bölgelerin ölçümleri üzerinde durulan çalışmalar bulunmaktadır (15, 16). Çalışmamızın lumbal bölge hastalıklarının teşhisinde ve bu hastalıkların tedavisinde kullanılacak olan yöntemlerin belirlenmesi yönünden önemli bir yeri vardır.

Lee ve ark'nın (46) Korelilerde lumbal bölge canalis vertebralis normal boyutunu ve lumbal bölge canalis vertebralis morфометrisinde ırksal farklılıklar olup olmadığını belirlemek için yaptığı çalışmada, Kore popülasyonunda lumbal bölge canalis vertebralis sagittal çapının diğer ırklara göre daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Lumbal bölge canalis vertebralisin transvers çapı ile ilgili olarak Kore, beyaz ve Afrika popülasyonları arasında önemli bir fark bulamamışlardır. Çalışmada cinsiyet ve yaş kriterlerine yer verilmemiştir. Bizim çalışmamız retrospektif bir çalışma olup elde edilen görüntülerin hangi ırka ait oldukları bilinmemektedir.

Lee ve ark'nın (17) yaptığı çalışmada 19 hastanın MRI yöntemi ile lumbal ve thoracal bölge görüntüleri incelenmiştir. Bu çalışmada thoracal ve lumbal vertebranın canalis vertebralis çapı, epidural boşluğun uzunluğu, dura mater spinalis - columna vertebralis mesafesi nispi olarak ölçülmüştür. Bu çalışmanın sonucu olarak kadınlar ve erkekler arasında thoracal bölge canalis vertebralis uzunluğu açısından anlamlı fark bulunmuştur (erkekler 298 ± 15 mm, kadınlar 281 ± 10 mm, $p = 0,008$). Lumbal bölge canalis vertebralis çapı ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Yaptığımız çalışmada literatür ile uyumlu bir şekilde 1- 15 yaş arası bireylerde lumbal bölge canalis vertebralis çapı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı. Literatürden farklı olarak 16 yaş için L4 ve L5 vertebra seviyesi, 17 ve 18 yaş için ise L3, L4 ve L5 vertebra seviyelerinde canalis vertebralis çapı ölçümlerinde grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi.

Samancı ve ark'nın (18) yaş ortalaması 2-17 arası olan 8 erkek ve 16 kadın sağlıklı bireyin MRG yöntemi ile üst cervical vertebra seviyelerinde canalis vertebralisin anterior-posterior çapının yanı sıra columna vertebralisin transvers çapını ölçtüğü çalışmasında cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Literatürle benzer olarak bizde çalışmamızda 1-15 yaş arası bireylerde lumbal bölge canalis vertebralis boyutlarının karşılaştırmasında istatistiksel olarak benzer sonuçlara vardık. Literatürden farklı olarak 16 yaş için L4 ve L5 vertebra seviyesi, 17 ve 18 yaş için ise L3, L4 ve L5 vertebra seviyelerinde canalis vertebralis çapı ölçümlerinde grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi. Ayrıca iki çalışma da retrospektif yapıldığından etnik grup, boy, kilo gibi parametreler değerlendirilemedi.

Koç (19) yaptığı çalışmada 1-18 yaş arası toplam 345 sağlıklı bireyin thoracal bölge, medulla spinalis ve columna vertebralis boyutları MRG yöntemiyle incelemiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda T1 sagittal planda vertebral kolon anterior posterior oranı ($p = 0,002$), T12 aksiyal planda medulla spinalis alanı ($p = 0,01$), T12 sagittal planda medulla spinalis çapı ($p = 0,01$) ve T12 aksiyal planda medulla spinalis anterior posterior oranı ($p = 0,003$) değerlerinde kız erkek cinsiyet arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. Diğer ölçüm parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Bu çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da elde edilen ölçümlerin ileride oluşabile-

cek hastalıkların tedavisine yardımcı olabileceği kanaatindeyiz. İki çalışmada da MRG yöntemiyle pediatrik yaş grubu sağlıklı bireyler incelenmiştir. Ayrıca iki çalışma da retrospektif olduğunda kişilerin boy ve kilo endeksi değişkenleri incelenememiştir.

Wang ve ark'nın (20) yaptığı çalışmada 126 adet yetişkin insan iskeleti kadavrası incelenmiştir. Lumbal vertebraların morфометrik ölçümünün yapıldığı çalışmada tüm lumbal vertebraların midsagittal çapları, canalis vertebralisin interpediküler çapları, midsagittal ve transvers çapları ölçülmüştür. Çalışmada, sagittal ve transvers çapların, lumbal vertebra gövdelerinin yüksekliklerinin ve lumbal bölge canalis vertebralis interpediküler çaplarının kademeli olarak L1'den L5'e doğru arttığı, lumbal canalis vertebralis midsagittal çaplarının ise L1'den L5'e kademeli olarak azaldığı sonucu bulunmuştur. Yaptığımız çalışmanın bu çalışmadan farkı; ölçümlerin, MRG aracılığıyla elde edilen görüntüler üzerinde yapılmış olmasıdır. Yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlar ile bu çalışmanın sonucunda canalis vertebralis boyutunun kademeli olarak azaldığı tespit edilmiştir.

Das ve ark'nın (21) yaptığı çalışmada toplam 100 kişinin tüm thoracal vertebraları incelenmiştir. Çalışmada vertebra gövdesinin ön-arka çapı (VBAPD), vertebra gövdesinin enine çapı (VBTD), vertebral kanalın ön-arka çapı (VCAPD) ve vertebral kanalın transvers çapı (VCTD) ölçülmüştür. Çalışma sonucunda bu ölçümlerin columna vertebralis patolojilerini anlamak ve spinal bozuklukların tedavisi için kullanılabilecek implantlara ve diğer araçların kullanılmasına yardımcı olabileceği ortaya konulmuştur. Bu çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da elde edilen ölçümlerin ileride oluşabilecek hastalıkların tedavisine yardımcı olabileceği kanaatindeyiz.

Griffith ve ark'nın (22) yaptığı çalışmada 17 yaş ve üzeri 540 erkek ve 540 kadınının yarı otomatik bilgisayarlı tomografi yöntemi ile lumbal bölge canalis vertebralis ölçümü yapılmıştır. Bu çalışmaya katılanların kilo ve boy ölçümleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; canalis vertebralis çapının, uzun boylu insanların kısa boylu insanlara göre daha büyük çıktığı rapor edilmiştir. Bu bireylerin kilo ve yaşları kanal çapıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Literatürle benzer olarak bizde çalışmamızda 1-15 yaş arası bireylerde lumbal bölge canalis vertebralis boyutlarının karşılaştırmasında istatistiksel olarak benzer sonuçlara vardık. Literatürden farklı olarak 16 yaş için L4 ve L5 vertebra seviyesi, 17 ve 18 yaş için ise L3, L4 ve L5 vertebra seviyelerinde canalis vertebralis çapı ölçümlerinde grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi. Yaptığımız çalışmanın bu çalışmadan farkı; ölçümlerin, MRG aracılığıyla elde edilen görüntüler üzerinde yapılmış olmasıdır. Ayrıca bizim çalışmamız retrospektif olduğundan kişilerin boy ve kilo endeksi ile kanal çapı arasında bir karşılaştırma yapamadık.

Tacar ve ark'nın (23) yaptıkları çalışmada, 100' ü erkek ve 100'ü kadın olmak üzere 200 Türk'ün lumbal bölge canalis vertebralis ölçülmüştür. Bu ölçümler

Vernier kumpası kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda tüm seviyelerde (L1-L5) lumbal bölge canalis vertebralis enine çapları erkeklerde kadınlara göre yaklaşık 1-1.5 mm daha fazla çıkmıştır. Yaptığımız çalışmada bu çalışma ile benzer olarak, erkek ve kadın lumbal bölge canalis vertebralis çap ölçümlerini karşılaştırdığımızda erkeklerin canalis vertebralis çapı kadınlara göre genellikle daha büyük olduğu ölçülmüştür. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak MRG ölçüm metodu kullanılmıştır. Her iki çalışmada boy ve kilo parametreleri kullanılmamıştır.

Şafak ve ark'nın (24) yaptıkları çalışmada, 20 - 45 yaş arası 87 erkek ve 62 kadın olmak üzere toplam 149 sağlıklı bireyin canalis vertebralis'in sagittal çapı ölçülmüştür. Canalis vertebralis sagittal çapı erkeklerde ve kadınlarda sırası ile L1 seviyesinde 1.65 ± 0.17 cm, 1.65 ± 0.2 cm; L2 seviyesinde 1.54 ± 0.15 cm, 1.58 ± 0.21 cm, L3 seviyesinde 1.45 ± 0.17 cm, 1.49 ± 0.22 cm; L4 seviyesinde 1.43 ± 0.21 cm, 1.50 ± 0.29 cm ve L5 seviyesinde 1.48 ± 0.28 cm, 1.50 ± 0.32 cm olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada canalis vertebralis sagittal çap ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunamadı. Literatürle benzer olarak bizde çalışmamızda 1-15 yaş arası bireylerde lumbal bölge canalis vertebralis boyutlarının karşılaştırmasında istatistiksel olarak benzer sonuçlara vardık. Literatürden farklı olarak 16 yaş için L4 ve L5 vertebra seviyesi, 17 ve 18 yaş için ise L3, L4 ve L5 vertebra

seviyelerinde canalis vertebralis çapı ölçümlerinde grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi. Ayrıca her iki çalışmada MRG ölçüm metodu kullanılmıştır.

Malas ve ark'nın (25) yaptıkları çalışmada, 24'ü erkek ve 26'sı kadın toplam 50 erişkin sağlıklı bireyin lumbal bölge canalis vertebralis midsagittal çapı ölçülmüştür. Çalışmada lumbal bölge canalis vertebralis çapı erkeklerde 12.79 mm, kadınlarda 15.36 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda kadınlarda ölçülen lumbal bölge canalis vertebralis çap değerlerinin erkeklere göre özellikle caudale doğru gidildikçe arttığı tespit edilmiştir. L1-L2 vertebra seviyesi dışında ölçülen diğer seviyelerde (L2 - L3, L3 - L4, L4 - L5, L5 - S1) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Literatürle benzer olarak bizde çalışmamızda 1-15 yaş arası bireylerde lumbal bölge canalis vertebralis boyutlarının karşılaştırmasında istatistiksel olarak benzer sonuçlara vardık. Literatürden farklı olarak 16 yaş için L4 ve L5 vertebra seviyesi, 17 ve 18 yaş için ise L3, L4 ve L5 vertebra seviyelerinde canalis vertebralis çapı ölçümlerinde grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi. Elde edilen bu farklılığı; anatomistlerin ve bölge ile ilgilenen klinisyenlerin ilişkili farklı anatomik yapıları ve ölçümleri iyi bilmesine, bu bölge ile ilgili hastalıkların daha doğru teşhis ve tedavi edileceğini varsaymaktayız. Her iki çalışmada MRG ölçüm metodu kullanılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Arifoğlu Y. Her Yönüyle Anatomi. 3. Baskı, İstanbul Tıp Kitapevleri: 2021.
2. Moore K, Dalley A, Agur MRA. Clinically oriented anatomy. 8th Edition, Lipincott WilliamsWilkins Canada 2019.
3. BLH. Williams, Warwick R, Dyson M. Gray's anatomy Embriology and Development. Churchill Livingstone London 2008.
4. Gövsa FG. Sistematik anatomi. İzmir Güven Kitabevi İzmir 2008.
5. Keith L, Moore BA. The Developing Human. 11th edition, Philadelphia 2019.
6. Cramer DG, Darby AS. Basic And Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, And ANS, 3th Edition, 2014.
7. Kolenkiewicz M, Włodarczyk A, Wojtkiewicz J. Diagnosis and Incidence of Spondylosis and Cervical Disc Disorders in the University Clinical Hospital in Olsztyn, in Years 2011-2015. Biomed Res Int 2018; 2018: 5643839.
8. Waxenbaum JA, Reddy V, Futterman B. Anatomy, Back, Intervertebral Discs. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2022.
9. Bogduk N. Functional anatomy of the spine. Handb Clin Neurol 2016; 136: 675-88.
10. Taner D. Fonkiyonel Nöroanatomi Uquingo baskı-Metu Press, Ankara 2002.
11. Cumhur M. Temel Anatomi. 7. Basım, Ankara 2020.
12. Antal N. Transplantation of Neural Tissue into the Spinal Cord. 2nd Edition: New York 2006.
13. Snell RS. Clinical Anatomy. Edition 9, Philadelphia: PA 19103 2012.

14. Arıncı K, Elhan A. Anatomi Cilt 2. 7. Baskı, Ankara Güneş Yayın Evi 2020.
15. Kaplan A. Step 1 Lecture Notes Anatomy. Kaplan medical, New York 2017.
16. Öğrenci A, Yaman O. Deformite ve lomber disk hernisi. Lomber Disk Hernileri ve Tedavi Yaklaşımları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri 2019; p.92-4.
17. Orha Tekin A. Spina Bifida Olgularının Radyolojik Olarak Taranması ve Klinik Önemi. Doktora Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2016.
18. Lee HM, Kim NH, Kim HJ, Chung IH. Morphometric study of the lumbar spinal canal in the Korean population. Spine (Phila Pa 1976) 1995; 20: 1679-84.
19. Lee RA, van Zundert AA, Breedveld P, Wondergem JH, Peek D, Wieringa PA. The anatomy of the thoracic spinal canal investigated with magnetic resonance imaging (MRI). Acta Anaesthesiol Belg 2007; 58: 163-7.
20. Samancı MY, Işık S. Analysis Of Mri Morphometric Parameters Of The Pediatric Cervical Spine And Spinal Cord. J Turk Spinal Surg 2019; 30: 157-161.
21. Koç MA. Pediyatrik Yaş Grubunda Spinal Kanal ve Medulla Spinalis Boyutlarının Normatif Değerlerinin Saptanması. Doktora Tezi, İstanbul: Kartal Lütfi Kırdar Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Radyoloji Kliniği 2020.
22. Wang T, Shih C. Morphometric Variations of the Lumbar Vertebrae between Chinese and Indian Adults. Acta Anat 1992; 144: 23-9.
23. Das DR, Singh A, Gupta R, Agarwal PA. Morphometric Study Of Body And Vertebral Canal Of Thoracic Vertebrae & Its Clinical Significance. Int J Anat Res 2018; 6: 5735-42.
24. Griffith JF, Huang J, Wai S et al. Law Population reference range for developmental lumbar spinal canal size. Quant Imaging Med Surg 2016; 6: 671-9.
25. Tacar O, Demirant A, Nas K, Altındağ Ö. Morphology of the Lumbar Spinal Canal in Normal Adult Turks. Yonsei Med J 2003; 44: 679-85.
26. Şafak NK, Tepecik S, Yücel AH. Lumbar Bölge Canalis Vertebralis Sagittal Çaplarının Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemiyle İncelenmesi. Mersin Üniv Sağlık Bilim Derg 2019; 12: 310-5.
27. Malas MA, Salbacak a, Aler A, Yardımcı C. Lumbar Canalis Vertebralis Orta Sagittal Çaplarının Magnetic Resonance Görüntüleme İle Belirlenmesi. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi 1997; 4: 7-11.