

# Alt Servikal Bölgede Vertebra ve Disk Morfometrisinin Değerlendirilmesi

Çağatay Barut<sup>1</sup>, Özdemir Sevinç<sup>2</sup>, Merih İş<sup>3</sup>, Yasin Arifoğlu<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup>Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce

<sup>3</sup>Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı, Düzce

<sup>4</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Bolu

## Özet

**Amaç:** Bu çalışmada her iki cinsiyette alt servikal bölgede vertebra ve disklerde yaş ile ilişkili değişiklikler incelendi.

**Yöntem:** Yaşları 16-87 arasında değişen 200 kişinin (74 erkek, 126 kadın) direkt lateral boyun radyografileri retrospektif olarak değerlendirildi. C3'den itibaren her bir servikal vertebra korpusunun ön (Ha) ve arka (Hp) yükseklikleri, C3-T1 arasındaki intervertebral disklerin ön (Da) ve arka (Dp) yükseklikleri 0.01 mm hassasiyeti olan dijital bir kompas ile ölçüldü. Bu ölçümler kullanılarak değerlendirilmeye alınan her bir servikal segmente ait Ha/Hp ve Da/Dp oranı hesaplandı.

**Bulgular:** Her bir servikal segmentte Ha/Hp ve Da/Dp oranları cinsiyete göre karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ). Ha/Hp oranı ile yaş arasında her iki cinsiyette de anlamlı değişiklikler gözlenmedi ( $p>0.05$ ). Erkeklerde Da/Dp oranlarının hiç birisinde yaşla anlamlı değişiklik gözlenmedi ( $p>0.05$ ). Kadınlarda C3-4, C4-5, C5-6, C6-7, C7-T1 Da/Dp oranları ile yaş arasında pozitif, zayıf ve anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Buna dayanarak kadınlarda yaşlanma ile birlikte servikal lordozun arttığı söylenebilir. Bu sonuçların servikal vertebralarda yaş ile ilişkili değişiklikleri değerlendirmekte faydalı olabileceğini düşünüyoruz.

**Anahtar kelimeler:** Servikal vertebra, intervertebral disk, morfometri, direkt radyografi, cinsiyet

Cerrahpaşa Tıp Derg 2008; 39: 111-116

## Evaluation of lower cervical vertebral and intervertebral disc morphometry

### Abstract

**Objectives:** In this study, we evaluated age-related changes in the morphometric features of lower cervical spine in both sexes.

**Methods:** Plain lateral radiographs of 200 individuals (74 males, 126 females; 16-87 years old) were evaluated retrospectively. The anterior height (Ha), posterior height (Hp) of the body of each cervical vertebra and anterior height (Da) and posterior height (Dp) of each intervertebral disc between C3-T1 were measured using a digital compass with a resolution of 0.01 mm. These measurements were used to calculate Ha/Hp and Da/Dp ratios.

**Results:** The differences regarding Ha/Hp and Da/Dp ratios of each cervical segment between genders were not statistically significant ( $p>0.05$ ). No significant changes were observed in the value of Ha/Hp ratio with the advance of age in either sex ( $p>0.05$ ). There were no significant correlations between age and Da/Dp ratios in males ( $p>0.05$ ). There was weak, positive and significant correlation between age and C3-4, C4-5, C5-6, C6-7, C7-T1 Da/Dp ratio in females ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** It could be suggested that cervical lordosis increases with the advance of age in females. These results may be useful for evaluating age-related morphological changes that occur in the cervical vertebrae.

**Key words:** Cervical vertebra, intervertebral disc, morphometry, plain radiograph, gender

Cerrahpasa J Med 2008; 39: 111-116

**Alındığı Tarih:** 02 Nisan 2008

**Yazışma Adresi (Address):** Yard. Doç. Dr. Merih İş  
Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı  
Konuralp - Düzce

**e-posta:** merihis@yahoo.com - merihis@gmail.com

Servikal omurga gövde üzerinde başa destek olurken, aynı zamanda üç ekseninde başın hareketine izin verir. Servikal omurga eklemleriyle ve kompleks kas yapıyla omurilik ve sinir köklerinin korunmasını sağlar [1].

Alt servikal bölgeyi C3-C7 vertebraları oluşturur. Vertebra cismi (korpusu) güç ve desteğin 2/3'ünü sağlar [2].

Intervertebral disk (IVD) komşu vertebralar arasında yer alan üzerine binen yükü eklem yüzlerine eşit olarak dağıtan, yastık görevi gören fibrokartilaj bir oluşumdur. Her bir disk, iç kısmı nukleus pulposus, dış kısmı annulus fibrosus'tan meydana gelmiş bir yapıdır [1]. IVD'ler servikal bölgede vertebra yüksekliğinin 2/5'i kadardır. Diskin transvers uzunluğu ise gövde uzunluğuna göre daha kısadır [3].

Kompresif güçler intervertebral disk, vertebra cismi ve faset eklemlerle transfer edilir [4]. Düşük yüklerde disk şekil değiştirebilme ve esneklik özelliği gösterirken yüksek yüklere karşı daha sert bir özellik gösterir [5]. Diskin dejenerasyon ve su kaybetmesi elastik yapısını etkiler. Dejenere disk daha kolay ve hızlı bir şekilde deforme olur. Bu durumda omurga ve disklerin yük taşıma kapasitesinin azalmasına yol açar [6,7]. Dejeneratif değişiklikler servikal bölgede daha yaygındır ve normal yaşlanmanın bir bulgusu olabilir. Sıklıkla radyolojik olarak dejenerasyon gösteren hastaların çoğu semptomatik değildir. Servikal dejenerasyon, boyun ağrısı ve nörolojik disfonksiyon ile ilgili bir klinik sendrom oluşturur [8].

Kemik dokuda %25'lik azalmanın vertebra cismi gücünün %50'den fazla azalmasına yol açtığını bildirmişlerdir. Genel olarak vertebra cisimlerinin gücü yaş ve osteoporoz ile azalır [9].

Yaşlanma ile nukleus pulposus da suyunu kaybederek kurumaya başlar ve mekanik gücünü kaybeder [10]. Artan güçlerin etkisi annulusta yırtıklar ve protrüzyonların gelişmesine yol açar. Dejeneratif değişiklikler servikal bölgede her seviyeyi etkilemekle beraber C3-C4 seviyesinin üzerinin etkilenmesi daha azdır [11].

Radyolojik olarak dejenerasyonun en fazla görüldüğü bölge C5-C6 seviyesidir; bunu C6-C7 seviyesi takip eder. Servikal dejenerasyonda ağrı gelişimine yol açan başlıca faktör intervertebral disklerdir [12]. Servikal dejenerasyon tüm servikal miyelopati olgularının yarısından fazlasından görülür ve 55 yaşın üzerindeki kişilerin omurilik fonksiyon bozukluğunun en sık sebebidir [12, 13].

Servikal omurgadaki dejeneratif değişikliklere bağlı segmental veya global lordozun azalması boyun ağrısı-

na yol açabilmesine rağmen çoğunlukla bu değişiklikler asemptomatik seyrederek. Servikal omurgadaki dejeneratif değişiklikler radyolojik olarak belirgin olsa bile normal yaşlanmanın bir aşaması olabilir [14,15].

Servikal vertebra eğriliğini değerlendirmek için çeşitli metodlar tarif edilmiştir. Servikal omurga için ideal ve normal postür lordotik eğriliktir [16]. Genel olarak C2-C7 arasındaki normal eğriliğin 20-35° arasında olduğu bildirilmiştir [15,17-20].

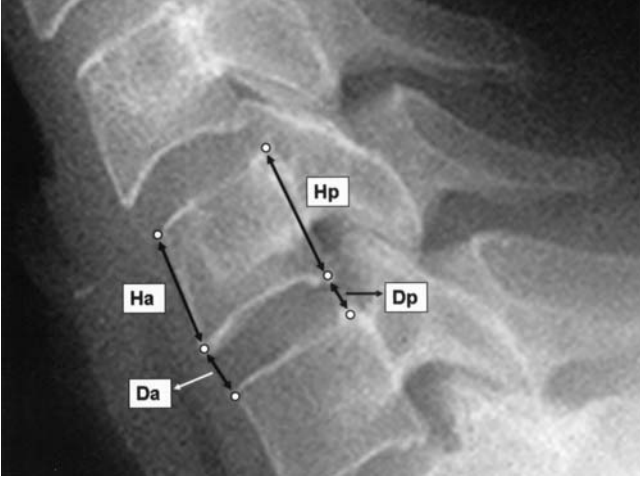
Vertebra cisminden yapılan bazı ölçümler ve bu ölçümlerin kullanılmasıyla elde edilen indeksler kullanılarak vertebra yapısı, dolayısıyla vertebral deformiteyi ortaya koymak mümkündür [21-25]. İlgili ya da komşu vertebra ön yüksekliğinin (Ha), orta yüksekliğinin (Hc), arka yüksekliğinin (Hp) ve vertebra korpusunun ön-arka çapının (D) ölçülmesiyle anterior kama indeksi (Ha/Hp), bikonkavite indeksi (Hc/Hp), konkavite indeksi (Hc/Ha) ve kompresyon indeksi (Hp/D) hesaplanabilir [21-27].

Vertebral morfometrinin ortaya konmasında lateral grafiğin sıklıkla kullanıldığı bilinmektedir [28-31]. Bu çalışmanın amacı her iki cinsiyette servikal vertebralarda ve intervertebral disklerde yaşlanma ile oluşan değişiklikleri direkt lateral boyun radyografileri kullanarak incelemektir.

## Gereç ve Yöntem

Yaşları 16-87 arasında değişen 200 kişinin (74 erkek, 126 kadın) direkt lateral boyun radyografileri retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen kişilerin skolyoz, spinal tümör, konjenital anomali, önceden geçirilmiş servikal cerrahi hikayelerinin olmamasına dikkat edildi. Ayrıca çalışmaya katılan bireylerde radyolojik olarak saptanmış herhangi bir kırık bulgusu yoktu. Çalışma öncesinde Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan etik onayı alınmıştır.

C3'den itibaren her bir servikal vertebra korpusunun ön (Ha) ve arka (Hp) yükseklikleri, C3-T1 arasındaki intervertebral disklerin ön (Da) ve arka (Dp) yükseklikleri 0.01 mm hassasiyeti olan dijital bir kumpas ile ölçüldü (Resim 1). Bu ölçümler kullanılarak değerlendirilmeye



**Resim 1.** Vertebra korpüsü ön (Ha) ve arka (Hp) yükseklikleri ile intervertebral disklerin ön (Da) ve arka (Dp) yükseklikleri.

alınan her bir servikal segmente ait Ha/Hp ve Da/Dp oranları hesaplandı [23,24].

İstatistiksel analizler SPSS 11.01 kullanılarak yapıldı. İstatistiksel analiz için Bağımsız Gruplarda t Testi ve Pearson Korelasyon analizi kullanıldı.  $p < 0.05$  değeri anlamlı olarak kabul edildi.

## Bulgular

Ha/Hp ve Da/Dp oranları cinsiyete göre karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 1). Ha/Hp oranı ile yaş arasında her iki cinsiyette de anlamlı değişiklik gözlenmedi ( $p > 0.05$ ). Erkeklerde Da/Dp oranlarının hiç birinde yaşlanma anlamlı değişiklik gözlenmedi ( $p > 0.05$ ). Kadınlarda C3-4, C4-5, C5-6, C6-7, C7-T1 seviyelerindeki Da/Dp oranları ile yaş arasında pozitif, zayıf ve anlamlı korelasyon saptandı ( $p < 0.05$ ) (Tablo 2).

## Tartışma

Vertebra yüksekliklerinden elde edilen oranlar hem klinik uygulamalarda hem de vertebral osteoporozun araştırıldığı epidemiyolojik çalışmalarda vertebral deformitenin ortaya konması için kullanılmaktadır [32].

Epidemiyolojik olarak altıncı dekatta kişilerin %75'inden fazlasında servikal dejenerasyon vardır. Lawrence, 65 yaşın üzerindeki hastaların %90'dan fazlasında radyolojik değişiklikler bulmakla beraber bunların sadece %9'unda ağrı saptamıştır [33]. Diğer bir ça-

**Tablo 1.** Servikal vertebralardan elde edilen değerlerin cinsiyete göre karşılaştırılması.

Parametreler	Kadın (n=126)		Erkek (n=74)		p
	Ort	SS	Ort	SS	
C3 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	0.986	0.089	0.990	0.108	0.736
C4 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	0.983	0.077	0.999	0.073	0.165
C5 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	0.981	0.066	0.994	0.087	0.241
C6 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	0.983	0.063	1.000	0.069	0.082
C7 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	0.980	0.091	0.999	0.064	0.130
C3-C4 Da/Dp	1.239	0.352	1.239	0.309	0.997
C4-C5 Da/Dp	1.271	0.355	1.255	0.309	0.750
C5-C6 Da/Dp	1.300	0.386	1.542	2.472	0.282
C6-C7 Da/Dp	1.293	0.387	1.278	0.299	0.772
C7-T1 Da/Dp	1.313	0.384	1.267	0.296	0.381
Bağımsız gruplarda t testi					

**Tablo 2.** Servikal vertebralardan elde edilen morfometrik değerler ile yaş arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

		Erkek (n=74)	Kadın (n=126)
		Takvim Yaşı	Takvim Yaşı
C3 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	r	0.073	0.094
	p	0.541	0.296
C4 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	r	-0.071	0.053
	p	0.552	0.554
C5 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	r	-0.140	0.130
	p	0.237	0.148
C6 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	r	-0.108	0.140
	p	0.365	0.120
C7 anterior kama indeksi (Ha/Hp)	r	-0.176	0.069
	p	0.136	0.441
C3-C4 Da/Dp	r	-0.084	0.234
	p	0.480	0.009
C4-C5 Da/Dp	r	-0.058	0.249
	p	0.624	0.005
C5-C6 Da/Dp	r	-0.139	0.182
	p	0.242	0.043
C6-C7 Da/Dp	r	0.004	0.202
	p	0.971	0.024
C7-T1 Da/Dp	r	-0.012	0.177
	p	0.919	0.048
Pearson korelasyon analizi r= Pearson korelasyon katsayısı			

İşmada 56 yaşın üzerindeki 50 erkekte direkt grafide %76 dejenerasyon saptanmıştır [34]. Direkt grafi ile yapılan bir başka çalışmada ise 52 yaşın üzerindeki kişilerin %87'sinde spondilotik değişiklikler gösterilmiştir [34]. Bir başka çalışmada ise beşinci dekattaki asemptomatik hastaların %25'inde, yedinci dekattaki asemptomatik hastaların ise %75'inde servikal dejenerasyon gözlenmiştir [35].

Boden ve ark. [36] magnetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında 50 yaşın üzerindeki erkeklerin %90'ında ve 60 yaşın üzerindeki kadınların %90'ında servikal dejenerasyon saptanmıştır.

Yapılan bir kadavra çalışmasında dejenerasyon erkeklerde daha fazla saptanmış olup, hafif düzeyde dejenerasyon 60'lı yaşlarda görülürken, ciddi düzeyde dejenerasyon 70'li yaşlarda görülmüştür [37].

Bu çalışmada Ha/Hp ve Da/Dp oranları kullanılarak servikal vertebra ve disklerde yaşlanma ile ortaya çıkan segmental farklılaşmalar her iki cinsiyette de ortaya konmaya çalışılmıştır.

Cheng ve ark. [21] T4-L4 segmentleri arasındaki vertebralari inceledikleri çalışmada Ha/Hp oranının erkeklerde kadınlara göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda kadın ve erkeklerden elde ettiğimiz değerler arasında anlamlı farklılıklar olmaması

yapının her iki cinsiyette benzer olması ve bu bölgenin, omurganın daha alt segmentlerine göre daha az yüke maruz kalması ile açıklanabilir.

Bizim çalışmamızda her iki cinsiyette Ha/Hp oranında yaşlanma ile bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu durum servikal bölgenin omurganın daha alt seviyelerine göre daha az yüke maruz kalması ile açıklanabilir. Bu bulgu ayrıca ön ve arka yüksekliklerinin benzer şekilde değiştiğini de düşündürmektedir.

Kadınlarda C3-4, C4-5, C5-6, C6-7, C7-T1 segmentlerinde Da/Dp oranları ile yaş arasındaki anlamlı pozitif ilişki bu yapılarıdaki değişikliklerin kadınlarda yaşla birlikte servikal lordozun artmasına neden olduğunu düşündürülebilir (Tablo 2).

Elde ettiğimiz bulguların servikal omurga bölgesinde yaşlanma ile oluşan değişikliklere ışık tutacağını düşünüyoruz. Ayrıca vertebra morfometrisini daha iyi yansıttığı bilinen magnetik rezonans tomografisi kullanılarak daha yüksek vaka sayısı ile yapılacak çalışmaların bu konuya daha fazla açıklık getireceğini düşünmekteyiz [38].

## Kaynaklar

- Heler JG, Pedlow FX Jr, Gill SS. Anatomy of the cervical spine. In: Clark CR, ed. The Cervical Spine. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2005. p. 3-36.
- Panjabi MM, Goel V, Oxland T, et al. Human lumbar vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy. Spine 1992; 17: 299-306.
- Aydınlioğlu A. Discus intervertebralis: Değişen fonksiyonel özellikler(III). Van Tıp Dergisi 1998; 5: 106-110.
- Ghanayem AJ, Paxinos O. Functional Anatomy of joints, ligaments, and discs. In: Clark CR. Ed. The Cervical Spine. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2005. p. 46-54.
- White AA 3rd, Johnson RM, Panjabi MM, Southwick WO. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. Clin Orthop Relat Res 1975; 109: 85-96.
- Hirsch C. The reaction of intervertebral discs to compression forces. J Bone Joint Surg Am 1955; 37: 1188-1196.
- Virgin WJ. Experimental investigations into the physical properties of the intervertebral disc. J Bone Joint Surg Br 1951; 33: 607-611.
- Hendry NG. The hydration of the nucleus pulposus and its relation to intervertebral disc derangement. J Bone Joint Surg Br 1958; 40: 132-144.
- McBroom RJ, Hayes WC, Edwards WT, et al. Prediction of vertebral body compressive fracture using quantitative computed tomography. J Bone Joint Surg Am 1985; 67: 1206-1214.
- Montgomery DM, Brower RS. Cervical spondylotic myelopathy. Clinical syndrome and natural history. Orthop Clin North Am 1992; 23: 487-493.
- Friedenberg ZB, Edeiken J, Spencer HN, Tolentino SC. Degenerative changes in the cervical spine. J Bone Joint Surg Am 1959; 41: 61-70.
- Stookey B. Compression of the spinal cord and nerve roots by herniation of nucleus pulposus in cervical region. Arch Surg 1940; 40: 417.
- Brain WR, Northfield D, Wilkinson M. The neurological manifestations of cervical spondylosis. Brain 1952; 75: 187-225.
- Gore DR. Roentgenographic findings in the cervical spine in asymptomatic persons: a ten-year follow-up. Spine 2001; 26: 2463-2466.
- Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. Spine 1986; 11: 521-524.
- Harrison DD, Troyanovich SJ, Harrison DE, Janik TJ, Murphy DJ. A normal sagittal spinal configuration: a desirable clinical outcome. J Manipulative Physiol Ther 1996; 19: 398-405.
- Borden AG, Rechtman AM, Gershon-Cohen J. The normal cervical lordosis. Radiology 1960; 74: 806-809.
- Hald HJ, Danz B, Schwab R, et al. Radiographically demonstrable spinal changes in asymptomatic young men. Rofo 1995; 163: 4-8.
- Juhl JH, Miller SM, Roberts GW. Roentgenographic variations in the normal cervical spine. Radiology 1962; 78: 591-597.
- Nojiri K, Matsumoto M, Chiba K, et al. Relationship between alignment of upper and lower cervical spine in asymptomatic individuals. J Neurosurg. 2003; 99(1 Suppl): 80-83.

21. Cheng XG, Sun Y, Bonen S, et al. Measurements of vertebral shape by radiographic morphometry: sex differences and relationships with vertebral level and lumbar lordosis. *Skeletal Radiol* 1998; 27: 380-384.
22. EPOS Study Group Authors. Incidence of vertebral fracture in europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *J Bone Miner Res* 2002; 17: 716-724.
23. Goh S, Price RI, Song S, et al. Magnetic resonance-based vertebral morphometry of the thoracic spine: age, gender and level-specific influences. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2000; 15: 417-425.
24. Goh S, Tan C, Price RI, et al. Influence of age and gender on thoracic vertebral body shape and disc degeneration: an MR investigation of 169 cases. *J Anat* 2000; 4: 647-657.
25. Weber K, Lunt M, Gowin W, et al. Measurement imprecision in vertebral morphometry of spinal radiographs obtained in the European Prospective Osteoporosis Study: consequences for the identification of prevalent and incident deformities. *Br J Radiol* 1999; 72: 957-966.
26. Schmitt H, Dubljanin E, Schneider S, Schiltewolf M. Radiographic changes in the lumbar spine in former elite athletes. *Spine* 2004; 29: 2554-2559.
27. Shao Z, Rompe G, Schiltewolf M. Radiographic changes in the lumbar intervertebral discs and lumbar vertebrae with age. *Spine* 2002; 27: 263-268.
28. Burger H, Van Daele PL, Grashuis K, et al. Vertebral deformities and functional impairment in men and women. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 152-157.
29. Frobin W, Brinckmann P, Biggemann M, et al. Precision measurement of disc height, vertebral height and sagittal plane displacement from lateral radiographic views of the lumbar spine. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1997; 12(Suppl 1): 1-63.
30. Ismail AA, Cooper C, Felsenberg D, et al. Number and type of vertebral deformities: epidemiological characteristics and relation to back pain and height loss. European Vertebral Osteoporosis Study Group. *Osteoporos Int* 1999; 9: 206-213.
31. Rea JA, Steiger P, Blake GM, et al. Morphometric X-ray absorptiometry: reference data for vertebral dimensions. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 464-474.
32. O'Neill TW, Varlow J, Felsenberg D, et al. Variation in vertebral height ratios in population studies. European Vertebral Osteoporosis Study Group. *J Bone Miner Res* 1994; 9: 1895-907.
33. Lawrence JS. Disc degeneration. Its frequency and relationship to symptoms. *Ann Rheum Dis* 1969; 28: 121-138.
34. Horwitz T. Degenerative lesions in the cervical portion of the spine. *Arch Intern Med* 1940; 55: 1178.
35. Kellgren JH, Lawrence JS. Rheumatism in miners. II. X-ray study. *Br J Ind Med* 1952; 9: 197-207.
36. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 1178-1184.
37. Holt S, Yates PO. Cervical spondylosis and nerve root lesions. Incidence at routine necropsy. *J Bone Joint Surg Br* 1966; 48: 407-423.
38. Tomomitsu T, Murase K, Sone T, Fukunaga M. Comparison of vertebral morphometry in the lumbar vertebrae by T1-weighted sagittal MRI and radiograph. *Eur J Radiol* 2005; 56: 102-106.