



LUMBAL CANALİS VERTEBRALIS'İN SAGİTTAL VE TRANSVERS ÇAPLARININ İNCELENMESİ MORFOMETRİK VE RADYOLOJİK BİR ÇALIŞMA*

THE INVESTIGATION OF THE SAGİTTAL AND TRANSVERSE DIAMETERS OF THE LUMBAL VERTEBRAE A MORPHOMETRIC AND RADIOLOGICAL STUDY

Hulki BAŞALOĞLU¹ Mehmet TURGUT² H. KÜBRA BAŞALOĞLU³

¹Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, AYDIN

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji Anabilim Dalı, AYDIN

³Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, AYDIN

Anahtar Sözcükler: lumbal omurlar, foramen vertebrale, morfometri, bilgisayarlı tomografi

Key Words: lumbar vertebrae, foramen vertebrale, morphometry, computerized tomography

ÖZET

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kemik arşivlerinde bulunan 71 kadın ve 29 erkeğe ait toplam 100 adet lumbal omurda yapılan direkt ölçümler ile, 18 erkek (54 lumbal omur) ve 16 kadın ait (48 lumbal omur)'a ait toplam 102 lumbal omurdan alınan bilgisayarlı tomografi (BT) tetkikleri üzerindeki ölçümler değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Kadınlara ait kemik örneklerde canalis vertebralis'e ait transvers çap ortalaması 22.98 ± 2.44 mm, sagittal çap ortalaması 16.09 ± 1.61 mm, erkeklere ait omurlarda foramenin çap ortalamaları sırasıyla 23.02 ± 1.94 mm ve 16.27 ± 2.70 mm olarak bulunmuştur. BT tetkikleri üzerinde yapılan ölçümlerde; kadınlara ait çap ortalamaları sırasıyla 17.08 ± 2.50 mm, 25.53 ± 3.42 mm; erkeklerde ise sırasıyla 17.52 ± 2.86 mm ve 25.81 ± 3.15 mm olarak saptanmıştır.

SUMMARY

This study has been done by using male and female lumbar vertebrae obtained from the bone archive of Anatomy Department in Adnan Menderes University Medical Faculty. Direct measuring has been applied to 71 female and 29 male bones. 54 male and 48 female lumbar vertebrae have been measured on computerized tomography (CT). Mean transverse and the sagittal diameters of the lumbar canalis vertebralis in female bones were 22.98 ± 2.44 mm and 16.09 ± 1.61 mm in direct measuring, while they were found as 23.02 ± 1.94 mm and 16.27 ± 2.70 mm in male vertebrae. In CT study, mean transverse and sagittal diameters of lumbar canalis vertebralis were measured as 17.08 ± 2.50 mm and 25.53 ± 3.42 mm in female vertebrae and 17.52 ± 2.86 mm and 25.81 ± 3.15 mm in male vertebrae, respectively.

Yazışma adresi, Hulki Başaloğlu, Adnan Menderes Üniversitesi

Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, AYDIN

Makalenin geliş tarihi: 20. 11.2001 ; kabul tarihi, 10. 04. 2002

GİRİŞ

Çeşitli nedenlerle canalis vertebralis'in sagittal ve transvers genişliklerinden birisinin veya her ikisinin daralmasıyla medulla spinalis ve cauda equina bası altında kalabilmektedir. Son yıllarda, hem nöroşirürjiyenler hem de ortopedist ve radyologların yoğun ilgisini çeken sorun-

lardan biri olan "dar spinal kanal sendromu" değişik nedenlerle canalis vertebralis'in sagittal ve/veya transvers çaplarının daralmasına bağlı olarak medulla spinalis ve cauda equina'nın basıya uğraması sonucu ortaya çıkan ve nörolojik belirtilerden oluşan bir klinik tablodur (1-16). Bu durum "spinal kanal stenozu" olarak da bilinmekte ve değişik nedenlere bağlı olarak gelişebilmektedir. Bunların başında konje-nital, akondroplazik, dejeneratif ve postravmatik nedenler gelmektedir (1-3,8,10,11,13). Spinal kanal stenozu, columna vertebralis'in tüm bölgele- rinde görülmesine karşın lumbal bölgede ve kadınlara nazaran da erkeklerde daha sık görülmektedir (3,5-9,11-13,15-18).

Konjenital spinal kanal stenozunda foramen vertebra- le'nin sagittal çapında veya foramen vertebrale'de lokal bir daralma söz konusu olmakta ve çocukluk çağında nörolojik semptomlar ortaya çıkabilmektedir (7,10,14). Konjenital anomaliler omurganın karışık embriyolojik gelişimindeki bozukluklardan kaynaklanmaktadır (1,14). Yaşlılarda görülen spinal kanal stenozu ise çoğu kez dejeneratif değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (14,19). Sagittal çapın 12 mm'den daha küçük olması patolojik olarak kabul edilmektedir, bu değer 10 mm'den daha az olduğunda ise ciddi bir spinal kanal stenozu mevcuttur ve cauda equina kompresyonuna yol açmaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT)'nin kullanım alanına girmesi ile spinal kanalın anatomisi ile ilgili değişik patolojilerin görüntülenmesi önem kazanmıştır. Canlıda, vertebra lumbalis'lere ait foramen vertebrale'lerin transvers ve sagittal çapları radyolojik olarak ve BT'den yararlanılarak ölçülmektedir. Ancak bu ölçüm sonuçlarının direkt kemik üzerinde yapılan ölçümler ile farklılıklar gösterdiği iddia edilmektedir (18,20,21). Yine, yetişkinlerde spinal kanalın sözü edilen çap ölçümleri ırklara ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada, spinal stenoz'un sık görüldüğü lumbal omurlarda foramen vertebrale'lerin sagittal ve transvers çaplarının hem direkt olarak ve hem de BT görüntüleri üzerinde ölçülmesi ve her iki ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kemik arşivlerinde bulunan 71 kadın ve 29 erkeğe ait toplam 100 adet lumbal omurda direkt ölçümler ile 18 erkek (54 lumbal omur) ve 16 kadın (48 lumbal omur)'a ait toplam 102 lumbal omurda BT cihazında elde olunan aksiyel kesit görüntüleri üzerinde ölçümler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Direkt ölçümlerde, lumbal omurlara ait foramen vertebrale'lerin sagittal ve transvers çapları ayrı ayrı ve foramen vertebrale'nin üst yüzünden kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Bu çalışmada- daki verilerin ortalamalarının hesaplanmasında ve orta-

lamaların karşılaştırılmasında; "SPSS for Windows" ista- tistik programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Kuru kemik örnekleri üzerinde yapılan ölçümler sonucun- da; kadınlarda lumbal vertebra'ların transvers çap ortala- ması 22.98 ± 2.44 mm, sagittal çap ortalaması ise 16.09 ± 1.61 mm olarak bulunmuştur (Tablo 1). Erkeklerde ise; transvers çap ortalaması 23.02 ± 1.94 mm ve sagittal çap ortalaması 16.27 ± 2.7 mm olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Kadınlarda, foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çapları arasındaki korelasyon zayıf ($r = 0.2500$), fark ise önemlidir ($p < 0.001$). Erkeklerde, foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çapları arasında korelasyon kuvvetli ($r = 0.7278$), fark ise önemli düzeydedir ($p < 0.001$). Kadınlarda ve erkeklerde, transvers ve sagittal çapların ayrı ayrı karşılaştırılması ile aralarındaki farkın önemli olmadığı görülmüştür.

Araştırmamızın ikinci bölümü, değişik nedenlerle spinal BT incelemesine alınan hastalar arasından rastgele seçi- len toplam 34 hasta (18'i erkek ve 16'sı kadın)'ya ait 102 adet lumbal vertebra'nın aksiyel radyolojik görüntüleri üzerinde transvers ve sagittal çap ölçümleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Kadınlarda foramen vertebrale'nin sagittal çap ortalaması 17.08 ± 2.50 mm, transvers çap ortalaması 25.53 ± 3.42 mm olarak bulundu (Tablo 3). Erkeklerde, foramen vertebrale'nin sagittal çap ortalaması 17.52 ± 2.86 mm, transvers çap ortalaması 25.81 ± 3.15 mm olarak bulundu (Tablo 4).

Tablo 1. Kadınlarda direkt ölçümlerde foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çaplarının ortalama değerleri

	n	Ortalama (mm)	$\pm S$	Min (mm)	Maks (mm)
For.vertebrale'nin transvers çapı	71	22.98	2.44	14.70	29.80
For. vertebrale'nin sagittal çapı	71	16.09	1.61	11.70	19.80

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

Tablo 2. Erkeklerde direkt ölçümlerde foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çaplarının ortalama değerleri

	n	Ortalama (mm)	$\pm S$	Min (mm)	Maks (mm)
Foramen vertebrale'nin transvers çapı	29	23.02	1.94	20.00	29.00
Foramen vertebrale'nin sagittal çapı	29	16.27	2.70	12.60	25.00

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

Tablo 3. Kadınlarda BT ile yapılan ölçüm sonuçları

	n	Ortalama (mm)	±S	Min (mm)	Maks (mm)
For. vertebrale'nin sagittal çapı	48	17.08	2.50	13.1	22
For. vertebrale'nin transvers çapı	48	25.53	3.42	21.0	32

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, hem direkt ölçümler hem de BT görüntüleri üzerinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre kadınlarda ve erkeklerde, canalis vertebralis'in transvers ve sagittal çapları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.001$), transvers ve sagittal çap değerlerinin her iki cinsiyette ayrı ayrı karşılaştırılması sonucu aralarında önemli bir farkın söz konusu olmadığı görüldü. Diğer taraftan, her iki cinsiyette hem sagittal hem de transvers çap ortalama değerlerinin, direkt morfometrik ve BT ölçümleri arasında farklılık olduğu dikkati çekmiştir. Eisenstin lumbal spinal stenoz'un değerlendirilmesinde kriter olarak sagittal çapı dikkate almaktadır. Bu çalışmada, hem zenci, hem de Kafkas ırkına ait toplam 1340 kadın ve erkek omurlarında sagittal çap ölçümleri yapılmıştır (18). Kafkas erkeklerinde sagittal çapı minimum 14 mm, maksimum 20 mm, kadınlarında minimum 12 mm, maksimum 20 mm, zenci erkeklerinde minimum 13 mm, maksimum 21 mm ve kadınlarında minimum 13 mm, maksimum 19 mm olarak saptanmıştır (18).

Scoles ve ark. 25 kadın ve 25 erkeğe ait lumbal vertebralarda üzerinde yaptıkları ölçüm sonuçlarında sagittal çapın kadınlarda minimum 13.5 mm, maksimum 20.8 mm ve ortalama 16.9 ± 1.5 mm olduğunu saptamışlardır (21). Bu çalışmada, transvers çapı ise kadınlarda minimum 17.6 mm, maksimum 31.2 mm ve ortalama 23.1 ± 1.8 mm, erkeklerde minimum 18.3 mm, maksimum 32.1 mm ve ortalama 23.6 ± 1.9 mm olarak bulmuşlardır (21). Berry ve ark. ise, 150 adet lumbal omurda kadın erkek ayrımına gitmeksizin direkt olarak yaptıkları ölçüm sonuçlarına dayanarak; sagittal çap ortalamasını 16.5 ± 2.1 mm, transvers çap ortalamasını ise 23.1 ± 2.3 mm olarak bulmuşlardır (17). Diğer taraftan, Arıncı ve ark. Türklere ait ve cinsiyeti belli olmayan 352 adet lumbal omurda yaptık

KAYNAKLAR

1. Arai Y, Takagi T, Matsuda T, et al. Myelopathy due to scoliosis with vertebral hypertrophy in Klippel-Trenaunay-Weber syndrome. Arch Orthop Trauma Surg 2002; 122:120-122.
2. Aryanpur J, Ducker T. Multilevel lumbar laminotomies for focal spinal stenosis: case report. Neurosurgery 1988; 23:111-115.
3. Aryanpur J, Ducker T. Multilevel lumbar laminotomies: an alternative to laminectomy in the treatment of lumbar stenosis. Neurosurgery 1990; 26:429-433.

Tablo 4. Erkeklerde BT ile yapılan ölçüm sonuçları

	n	Ortalama (mm)	± S	Min (mm)	Maks (mm)
For. vertebrale'nin sagittal çapı	54	17.51	2.86	11.2	23.0
For. vertebrale'nin transvers çapı	54	25.81	3.15	21.3	32.5

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

lan araştırmada foramen vertebrale'nin sagittal çap ortalamasını 16.02 ± 1.77 mm, transvers çap ortalamasını 23.3 ± 2.37 mm olarak bulmuşlardır (22). Bizim çalışmamızda, kadınlarda transvers çap minimum 14.7 mm, maksimum 29.8 mm; erkeklerde minimum 20 mm, maksimum 29 mm; kadınlarda sagittal çap minimum 11.7 mm, maksimum 19.8 mm, erkeklerde; minimum 12.6 mm, maksimum 21.9 mm olarak bulunmuştur. Literatürde bildirilen ve kadın erkek ayrımı belli veya belli olmayan ve farklı toplumlara ait direkt ölçümlerin ortalamaları ile bizim çalışma sonuçlarımızın ortalamaları arasında büyük bir fark söz konusu değildir (17,18,21,22). Ancak, en düşük ve en yüksek değerler arasında fark olduğunu belirtmekte yarar vardır.

Çalışmamızda, kemiklerde yapılan direkt ölçümlerin sonuçlarının ortalaması ile BT ölçüm sonuçlarının ortalamaları arasında farklılıkların mevcut olduğu dikkati çekmektedir. Marchesi ve ark. da 96 lumbal vertebra üzerinde gerçekleştirdikleri direkt ve radyolojik ölçümlerde sagittal çap ortalamasını 16.9 mm, transvers çap ortalamasını ise 24.3 mm; radyolojik ölçümlerde ise sagittal çap ortalamasını 17.2 mm, transvers çap ortalamasını 25.1 mm olarak bulmuşlardır (23). Wincen ve ark. lumbal vertebralarda ait 242 röntgen filmlerini inceleyerek sagittal çap ortalamasını 21.6 mm olarak bulmuşlardır (14). Direkt ölçümler ile radyolojik ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların, radyolojik ölçümlerde foramen vertebrale'nin sınırlarının kesin olarak tesbit edilememesinden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Lumbal canalis vertebralis'in sagittal ve transvers çapıyla ilişkili morfometrik ve radyolojik ölçüm değerlerinin bilinmesinin, bu bölgeye yönelik cerrahi girişimlerin gerçekleştirilmesinde rol oynayan klinisyenler için son derece önemli ve yol gösterici olacağı kanısını taşıyoruz.

4. Blaauw G, Braakman R, Gelpke GJ, et al. Changes in radicular function following low-back surgery. *J Neurosurg* 1988; 69:649-652.
5. Caputy AJ, Luessenhop AJ. Long-term evaluation of decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg* 1992; 77:669-676.
6. Dorwart HR. Anatomy of the lumbosacral spine. *Radiol Clin* 1983; 21:201-220.
7. Ehni G. Significance of the small lumbar spinal canal. *J Neurosurgery* 1969; 31:490-494.
8. Ganz JC. Lumbar spinal stenosis: postoperative results in terms of preoperative posture-related pain. *J Neurosurg* 1990; 72:71-74.
9. Nachemson AL. The lumbar spine: an orthopedic challenge. *Spine* 1976; 1:59-71.
10. Ng YT, Mancias P, Butler LT. Lumbar spinal stenosis causing congenital clubfoot. *J Child Neurol* 2002; 17:72-74.
11. Robertson HMD. The narrow lumbar spinal canal syndrome. *Neuroradiology* 1973; 107: 89-97.
12. Silvers HR, Lewis PJ, Ash HL. Decompressive lumbar laminectomy for spinal stenosis. *J Neurosurg* 1993; 78:695-701.
13. Turner JA, Ersek M, Herron L, et al. Surgery for lumbar spinal stenosis: attempted meta-analysis of the literature. *Spine* 1992; 17:1-8.
14. Wincent C, Hinck MD. Sagittal diameter of the lumbar spinal canal in children and adult. *Radiology* 1965; 5:929-937.
15. Young S, Veeraoen R, O' Laoire SA. Relief of lumbar canal stenosis using multilevel subarticular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: preliminary report. *Neurosurgery* 1988; 23:628-633.
16. Zileli B, Ertekin C, Zileli M, ve ark. Diagnostic value of electrical stimulation of lumbosacral roots in lumbar spinal stenosis. *Açta Neurol Scand* 2002; 105:221-227.
17. Berry JL, Moran JM A. Morphometric study of human lumbar and selected thoracic vertebrae. *Spine* 1987; 4:362-366.
18. Eisenstein Steve MB. Measurements of the lumbar spinal canal in two racial groups. *Clin Orthop Rel Res* 1976; 115:42-45.
19. Jolles BM, Porchett F, Theumann N. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83:949-953.
20. Postacchini F, Ripani M. Morphometry of the lumbar vertebrae: an anatomic study in two caucasoid ethnic groups. *Clin Orthop Rel Res* 1983; 172:296-303.
21. Scoles VP, Linton EA. Vertebral body and posterior element morphology: the normal spine in middle life. *Spine* 1988; 13:1082-1086.
22. Arıncı K, Tekdemir İ, Fidan G, ve ark. Vertebrae lumbalis'lerde foramen vertebrale'nin sagittal ve transvers çapının morfolometrik incelenmesi. *Türk J Med Res* 1992; 10:236-239.
23. Marchesi D, Schneider E, Glauser P, et al. Morphometric analysis of the thoracolumbar and lumbar pedicles, anatomico-radiologic study. *Surg Radiol Anat* 1988; 10:317-322.

*Türk Nöroşirürji Derneği X. Ulusal Kongresi'nde (24-28 Mayıs 1996, Çeşme) bir kısmı poster olarak sunulmuştur. Bu çalışma, 24-28 Mayıs 1996'da Çeşme'de yapılan Türk Nöroşirürji Kongre'sinde bildiri olarak sunulmuştur.



LUMBAL CANALİS VERTEBRALIS'İN SAGİTTAL VE TRANSVERS ÇAPLARININ İNCELENMESİ MORFOMETRİK VE RADYOLOJİK BİR ÇALIŞMA*

THE INVESTIGATION OF THE SAGİTTAL AND TRANSVERSE DIAMETERS OF THE LUMBAL VERTEBRAE A MORPHOMETRIC AND RADIOLOGICAL STUDY

Hulki BAŞALOĞLU¹ Mehmet TURGUT² H. KÜBRA BAŞALOĞLU³

¹Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, AYDIN

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji Anabilim Dalı, AYDIN

³Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, AYDIN

Anahtar Sözcükler: lumbal omurlar, foramen vertebrale, morfometri, bilgisayarlı tomografi

Key Words: lumbar vertebrae, foramen vertebrale, morphometry, computerized tomography

ÖZET

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kemik arşivlerinde bulunan 71 kadın ve 29 erkeğe ait toplam 100 adet lumbal omurda yapılan direkt ölçümler ile, 18 erkek (54 lumbal omur) ve 16 kadın ait (48 lumbal omur)'a ait toplam 102 lumbal omurdan alınan bilgisayarlı tomografi (BT) tetkikleri üzerindeki ölçümler değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Kadınlara ait kemik örneklerde canalis vertebralis'e ait transvers çap ortalaması 22.98 ± 2.44 mm, sagittal çap ortalaması 16.09 ± 1.61 mm, erkeklere ait omurlarda foramenin çap ortalamaları sırasıyla 23.02 ± 1.94 mm ve 16.27 ± 2.70 mm olarak bulunmuştur. BT tetkikleri üzerinde yapılan ölçümlerde; kadınlara ait çap ortalamaları sırasıyla 17.08 ± 2.50 mm, 25.53 ± 3.42 mm; erkeklerde ise sırasıyla 17.52 ± 2.86 mm ve 25.81 ± 3.15 mm olarak saptanmıştır.

SUMMARY

This study has been done by using male and female lumbar vertebrae obtained from the bone archive of Anatomy Department in Adnan Menderes University Medical Faculty. Direct measuring has been applied to 71 female and 29 male bones. 54 male and 48 female lumbar vertebrae have been measured on computerized tomography (CT). Mean transverse and the sagittal diameters of the lumbar canalis vertebralis in female bones were 22.98 ± 2.44 mm and 16.09 ± 1.61 mm in direct measuring, while they were found as 23.02 ± 1.94 mm and 16.27 ± 2.70 mm in male vertebrae. In CT study, mean transverse and sagittal diameters of lumbar canalis vertebralis were measured as 17.08 ± 2.50 mm and 25.53 ± 3.42 mm in female vertebrae and 17.52 ± 2.80 mm and 25.81 ± 3.15 mm in male vertebrae, respectively.

Yazışma adresi, Hulki Başaloğlu, Adnan Menderes Üniversitesi

Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, AYDIN

Makalenin geliş tarihi: 20. 11.2001 ; kabul tarihi, 10. 04. 2002

GİRİŞ

Çeşitli nedenlerle canalis vertebralis'in sagittal ve transvers genişliklerinden birisinin veya her ikisinin daralmasıyla medulla spinalis ve cauda equina bası altında kalabilmektedir. Son yıllarda, hem nöroşirürjiyenler hem de ortopedist ve radyologların yoğun ilgisini çeken sorun-

lardan biri olan "dar spinal kanal sendromu" değişik nedenlerle canalis vertebralis'in sagittal ve/veya transvers çaplarının daralmasına bağlı olarak medulla spinalis ve cauda equina'nın basıya uğraması sonucu ortaya çıkan ve nörolojik belirtilerden oluşan bir klinik tablodur (1-16). Bu durum "spinal kanal stenozu" olarak da bilinmekte ve değişik nedenlere bağlı olarak gelişebilmektedir. Bunların başında konje-nital, akondroplazik, dejeneratif ve postravmatik nedenler gelmektedir (1-3,8,10,11,13). Spinal kanal stenozu, columna vertebralis'in tüm bölgele- rinde görülmesine karşın lumbal bölgede ve kadınlara nazaran da erkeklerde daha sık görülmektedir (3,5-9,11-13,15-18).

Konjenital spinal kanal stenozunda foramen vertebra- le'nin sagittal çapında veya foramen vertebrale'de lokal bir daralma söz konusu olmakta ve çocukluk çağında nörolojik semptomlar ortaya çıkabilmektedir (7,10,14). Konjenital anomaliler omurganın karışık embriyolojik gelişimindeki bozukluklardan kaynaklanmaktadır (1,14). Yaşlılarda görülen spinal kanal stenozu ise çoğu kez dejeneratif değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (14,19). Sagittal çapın 12 mm'den daha küçük olması patolojik olarak kabul edilmektedir, bu değer 10 mm'den daha az olduğunda ise ciddi bir spinal kanal stenozu mevcuttur ve cauda equina kompresyonuna yol açmaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT)'nin kullanım alanına girmesi ile spinal kanalın anatomisi ile ilgili değişik patolojilerin görüntülenmesi önem kazanmıştır. Canlıda, vertebra lumbalis'lere ait foramen vertebrale'lerin transvers ve sagittal çapları radyolojik olarak ve BT'den yararlanılarak ölçülmektedir. Ancak bu ölçüm sonuçlarının direkt kemik üzerinde yapılan ölçümler ile farklılıklar gösterdiği iddia edilmektedir (18,20,21). Yine, yetişkinlerde spinal kanalın sözü edilen çap ölçümleri ırklara ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada, spinal stenoz'un sık görüldüğü lumbal omurlarda foramen vertebrale'lerin sagittal ve transvers çaplarının hem direkt olarak ve hem de BT görüntüleri üzerinde ölçülmesi ve her iki ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kemik arşivlerinde bulunan 71 kadın ve 29 erkeğe ait toplam 100 adet lumbal omurda direkt ölçümler ile 18 erkek (54 lumbal omur) ve 16 kadın (48 lumbal omur)'a ait toplam 102 lumbal omurda BT cihazında elde olunan aksiyel kesit görüntüleri üzerinde ölçümler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Direkt ölçümlerde, lumbal omurlara ait foramen vertebrale'lerin sagittal ve transvers çapları ayrı ayrı ve foramen vertebrale'nin üst yüzünden kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Bu çalışmada- daki verilerin ortalamalarının hesaplanmasında ve orta-

lamaların karşılaştırılmasında; "SPSS for Windows" ista- tistik programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Kuru kemik örnekleri üzerinde yapılan ölçümler sonucun- da; kadınlarda lumbal vertebra'ların transvers çap ortala- ması 22.98 ± 2.44 mm, sagittal çap ortalaması ise 16.09 ± 1.61 mm olarak bulunmuştur (Tablo 1). Erkeklerde ise; transvers çap ortalaması 23.02 ± 1.94 mm ve sagittal çap ortalaması 16.27 ± 2.7 mm olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Kadınlarda, foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çapları arasındaki korelasyon zayıf ($r = 0.2500$), fark ise önemlidir ($p < 0.001$). Erkeklerde, foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çapları arasında korelasyon kuvvetli ($r = 0.7278$), fark ise önemli düzeydedir ($p < 0.001$). Kadınlarda ve erkeklerde, transvers ve sagittal çapların ayrı ayrı karşılaştırılması ile aralarındaki farkın önemli olmadığı görülmüştür.

Araştırmamızın ikinci bölümü, değişik nedenlerle spinal BT incelemesine alınan hastalar arasından rastgele seçi- len toplam 34 hasta (18'i erkek ve 16'sı kadın)'ya ait 102 adet lumbal vertebra'nın aksiyel radyolojik görüntüleri üzerinde transvers ve sagittal çap ölçümleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Kadınlarda foramen vertebrale'nin sagittal çap ortalaması 17.08 ± 2.50 mm, transvers çap ortalaması 25.53 ± 3.42 mm olarak bulundu (Tablo 3). Erkeklerde, foramen vertebrale'nin sagittal çap ortalaması 17.52 ± 2.86 mm, transvers çap ortalaması 25.81 ± 3.15 mm olarak bulundu (Tablo 4).

Tablo 1. Kadınlarda direkt ölçümlerde foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çaplarının ortalama değerleri

	n	Ortalama (mm)	$\pm S$	Min (mm)	Maks (mm)
For.vertebrale'nin transvers çapı	71	22.98	2.44	14.70	29.80
For. vertebrale'nin sagittal çapı	71	16.09	1.61	11.70	19.80

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

Tablo 2. Erkeklerde direkt ölçümlerde foramen vertebrale'nin transvers ve sagittal çaplarının ortalama değerleri

	n	Ortalama (mm)	$\pm S$	Min (mm)	Maks (mm)
Foramen vertebrale'nin transvers çapı	29	23.02	1.94	20.00	29.00
Foramen vertebrale'nin sagittal çapı	29	16.27	2.70	12.60	25.00

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

Tablo 3. Kadınlarda BT ile yapılan ölçüm sonuçları

	n	Ortalama (mm)	±S	Min (mm)	Maks (mm)
For. vertebrale'nin sagittal çapı	48	17.08	2.50	13.1	22
For. vertebrale'nin transvers çapı	48	25.53	3.42	21.0	32

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, hem direkt ölçümler hem de BT görüntüleri üzerinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre kadınlarda ve erkeklerde, canalis vertebralis'in transvers ve sagittal çapları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.001$), transvers ve sagittal çap değerlerinin her iki cinsiyette ayrı ayrı karşılaştırılması sonucu aralarında önemli bir farkın söz konusu olmadığı görüldü. Diğer taraftan, her iki cinsiyette hem sagittal hem de transvers çap ortalama değerlerinin, direkt morfometrik ve BT ölçümleri arasında farklılık olduğu dikkati çekmiştir. Eisenstin lumbal spinal stenoz'un değerlendirilmesinde kriter olarak sagittal çapı dikkate almaktadır. Bu çalışmada, hem zenci, hem de Kafkas ırkına ait toplam 1340 kadın ve erkek omurlarında sagittal çap ölçümleri yapılmıştır (18). Kafkas erkeklerinde sagittal çapı minimum 14 mm, maksimum 20 mm, kadınlarında minimum 12 mm, maksimum 20 mm, zenci erkeklerinde minimum 13 mm, maksimum 21 mm ve kadınlarında minimum 13 mm, maksimum 19 mm olarak saptanmıştır (18).

Scoles ve ark. 25 kadın ve 25 erkeğe ait lumbal vertebralarda üzerinde yaptıkları ölçüm sonuçlarında sagittal çapın kadınlarda minimum 13.5 mm, maksimum 20.8 mm ve ortalama 16.9 ± 1.5 mm olduğunu saptamışlardır (21). Bu çalışmada, transvers çapı ise kadınlarda minimum 17.6 mm, maksimum 31.2 mm ve ortalama 23.1 ± 1.8 mm, erkeklerde minimum 18.3 mm, maksimum 32.1 mm ve ortalama 23.6 ± 1.9 mm olarak bulmuşlardır (21). Berry ve ark. ise, 150 adet lumbal omurda kadın erkek ayrımına gitmeksizin direkt olarak yaptıkları ölçüm sonuçlarına dayanarak; sagittal çap ortalamasını 16.5 ± 2.1 mm, transvers çap ortalamasını ise 23.1 ± 2.3 mm olarak bulmuşlardır (17). Diğer taraftan, Arıncı ve ark. Türklere ait ve cinsiyeti belli olmayan 352 adet lumbal omurda yaptık

KAYNAKLAR

1. Arai Y, Takagi T, Matsuda T, et al. Myelopathy due to scoliosis with vertebral hypertrophy in Klippel-Trenaunay-Weber syndrome. Arch Orthop Trauma Surg 2002; 122:120-122.
2. Aryanpur J, Ducker T. Multilevel lumbar laminotomies for focal spinal stenosis: case report. Neurosurgery 1988; 23:111-115.
3. Aryanpur J, Ducker T. Multilevel lumbar laminotomies: an alternative to laminectomy in the treatment of lumbar stenosis. Neurosurgery 1990; 26:429-433.

Tablo 4. Erkeklerde BT ile yapılan ölçüm sonuçları

	n	Ortalama (mm)	± S	Min (mm)	Maks (mm)
For. vertebrale'nin sagittal çapı	54	17.51	2.86	11.2	23.0
For. vertebrale'nin transvers çapı	54	25.81	3.15	21.3	32.5

Kısaltmalar: min, minimum; maks, maksimum; S, standart sapma.

lan araştırmada foramen vertebrale'nin sagittal çap ortalamasını 16.02 ± 1.77 mm, transvers çap ortalamasını 23.3 ± 2.37 mm olarak bulmuşlardır (22). Bizim çalışmamızda, kadınlarda transvers çap minimum 14.7 mm, maksimum 29.8 mm; erkeklerde minimum 20 mm, maksimum 29 mm; kadınlarda sagittal çap minimum 11.7 mm, maksimum 19.8 mm, erkeklerde; minimum 12.6 mm, maksimum 21.9 mm olarak bulunmuştur. Literatürde bildirilen ve kadın erkek ayrımı belli veya belli olmayan ve farklı toplumlara ait direkt ölçümlerin ortalamaları ile bizim çalışma sonuçlarımızın ortalamaları arasında büyük bir fark söz konusu değildir (17,18,21,22). Ancak, en düşük ve en yüksek değerler arasında fark olduğunu belirtmekte yarar vardır.

Çalışmamızda, kemiklerde yapılan direkt ölçümlerin sonuçlarının ortalaması ile BT ölçüm sonuçlarının ortalamaları arasında farklılıkların mevcut olduğu dikkati çekmektedir. Marchesi ve ark. da 96 lumbal vertebra üzerinde gerçekleştirdikleri direkt ve radyolojik ölçümlerde sagittal çap ortalamasını 16.9 mm, transvers çap ortalamasını ise 24.3 mm; radyolojik ölçümlerde ise sagittal çap ortalamasını 17.2 mm, transvers çap ortalamasını 25.1 mm olarak bulmuşlardır (23). Wincen ve ark. lumbal vertebralarda ait 242 röntgen filmlerini inceleyerek sagittal çap ortalamasını 21.6 mm olarak bulmuşlardır (14). Direkt ölçümler ile radyolojik ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların, radyolojik ölçümlerde foramen vertebrale'nin sınırlarının kesin olarak tesbit edilememesinden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Lumbal canalis vertebralis'in sagittal ve transvers çapıyla ilişkili morfometrik ve radyolojik ölçüm değerlerinin bilinmesinin, bu bölgeye yönelik cerrahi girişimlerin gerçekleştirilmesinde rol oynayan klinisyenler için son derece önemli ve yol gösterici olacağı kanısını taşıyoruz.

4. Blaauw G, Braakman R, Gelpke GJ, et al. Changes in radicular function following low-back surgery. *J Neurosurg* 1988; 69:649-652.
5. Caputy AJ, Luessenhop AJ. Long-term evaluation of decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg* 1992; 77:669-676.
6. Dorwart HR. Anatomy of the lumbosacral spine. *Radiol Clin* 1983; 21:201-220.
7. Ehni G. Significance of the small lumbar spinal canal. *J Neurosurgery* 1969; 31:490-494.
8. Ganz JC. Lumbar spinal stenosis: postoperative results in terms of preoperative posture-related pain. *J Neurosurg* 1990; 72:71-74.
9. Nachemson AL. The lumbar spine: an orthopedic challenge. *Spine* 1976; 1:59-71.
10. Ng YT, Mancias P, Butler LT. Lumbar spinal stenosis causing congenital clubfoot. *J Child Neurol* 2002; 17:72-74.
11. Robertson HMD. The narrow lumbar spinal canal syndrome. *Neuroradiology* 1973; 107: 89-97.
12. Silvers HR, Lewis PJ, Ash HL. Decompressive lumbar laminectomy for spinal stenosis. *J Neurosurg* 1993; 78:695-701.
13. Turner JA, Ersek M, Herron L, et al. Surgery for lumbar spinal stenosis: attempted meta-analysis of the literature. *Spine* 1992; 17:1-8.
14. Wincent C, Hinck MD. Sagittal diameter of the lumbar spinal canal in children and adult. *Radiology* 1965; 5:929-937.
15. Young S, Veeraoen R, O' Laoire SA. Relief of lumbar canal stenosis using multilevel subarticular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: preliminary report. *Neurosurgery* 1988; 23:628-633.
16. Zileli B, Ertekin C, Zileli M, ve ark. Diagnostic value of electrical stimulation of lumbosacral roots in lumbar spinal stenosis. *Açta Neurol Scand* 2002; 105:221-227.
17. Berry JL, Moran JM A. Morphometric study of human lumbar and selected thoracic vertebrae. *Spine* 1987; 4:362-366.
18. Eisenstein Steve MB. Measurements of the lumbar spinal canal in two racial groups. *Clin Orthop Rel Res* 1976; 115:42-45.
19. Jolles BM, Porchett F, Theumann N. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83:949-953.
20. Postacchini F, Ripani M. Morphometry of the lumbar vertebrae: an anatomic study in two caucasoid ethnic groups. *Clin Orthop Rel Res* 1983; 172:296-303.
21. Scoles VP, Linton EA. Vertebral body and posterior element morphology: the normal spine in middle life. *Spine* 1988; 13:1082-1086.
22. Arıncı K, Tekdemir İ, Fidan G, ve ark. Vertebrae lumbalis'lerde foramen vertebrale'nin sagittal ve transvers çapının morfolometrik incelenmesi. *Türk J Med Res* 1992; 10:236-239.
23. Marchesi D, Schneider E, Glauser P, et al. Morphometric analysis of the thoracolumbar and lumbar pedicles, anatomico-radiologic study. *Surg Radiol Anat* 1988; 10:317-322.

*Türk Nöroşirürji Derneği X. Ulusal Kongresi'nde (24-28 Mayıs 1996, Çeşme) bir kısmı poster olarak sunulmuştur. Bu çalışma, 24-28 Mayıs 1996'da Çeşme'de yapılan Türk Nöroşirürji Kongre'sinde bildiri olarak sunulmuştur.