

## MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEMEDE SERVİKAL VE LOMBER LORDOZ DEĞERLENDİRİLMELİ Mİ?

### Should Cervical and Lumbar Lordosis be Evaluated on MR Imaging?

Güven Kahriman<sup>1</sup>, Ertuğrul Mavili<sup>1</sup>, Ali Yıkılmaz<sup>1</sup>, Nuri Erdoğan<sup>1</sup>

#### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada manyetik rezonans görüntüleri ile elde edilen lordoz ölçümleri ile direkt grafilerden elde edilenler karşılaştırılarak manyetik rezonans görüntülemenin lordozu değerlendirmedeki etkinliği araştırıldı.

**Gereç ve Yöntem:** Dejeneratif artropati ve/veya disk hernisi ön tanıları ile başvuran 32 servikal ve 34 lomber omurga hastalıklı toplam 66 olguda manyetik rezonans görüntüleme ve direkt grafiler üzerinde Cobb yöntemi kullanılarak lordoz ölçümleri yapıldı. Cobb yöntemi servikal hastalığı olan grupta C1-C7 seviyeleri arasında, lomber hastalığı olan grupta ise L1-L5 ve L1-S1 seviyeleri arasında uygulandı. Tetkikler arasındaki uyumu araştırmak için sonuçlar korelasyon analizine tabi tutuldu. Ayrıca ölçümler arası farklılık istatistiksel olarak (paired t test) araştırıldı.

**Bulgular:** Servikal omurga hastalığı bulunan grupta daha belirgin olmak üzere (C1-C7) bütün ölçümlerde yüksek varyasyon katsayıları mevcuttu. Manyetik rezonans görüntülerden ve direkt grafilerden elde edilen servikal ve lomber lordoz dereceleri arasında zayıf bir ilişki vardı ( $R \leq 0,5$ ). Manyetik rezonans görüntüleme ve yan grafi kullanılarak yapılan ölçümlerde yöntemler arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

**Sonuç:** Her iki yöntemle elde edilen ölçümler arasında zayıf bir ilişki olması nedeniyle manyetik rezonans görüntüleri üzerinde lomber ve servikal lordoz hakkında değerlendirme yapmak yanıltıcı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Lomber vertebra; Lordoz; Manyetik rezonans görüntüleme.

#### Abstract

**Purpose:** In the literature, data about the cervical and lumbar lordotic angle measurements and their clinical implications are based on plain film studies. In this study, we aimed to assess the efficacy of magnetic resonance imaging in cervical and lumbar lordotic angle measurements with respect to plain films.

**Material and Methods:** The measurements obtained from plain films and magnetic resonance images of 66 patients with degenerative disease of cervical ( $n=32$ ) and lumbar ( $n=34$ ) spine were investigated using the Cobb method (C1-C7 for cervical spine; L1-L5 and L1-S1 for lumbar spine). Intermethod agreement was determined by correlation analysis and the difference between the measurements were evaluated by paired t test.

**Results:** There was a poor correlation between the two methods ( $R \leq 0.5$ ). A high variability in the measurements, which was most pronounced at the cervical region, was noted. The difference between the plain film and magnetic resonance based measurements were insignificant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Due to poor intermethod agreement, lumbar and servical lordosis measurements on magnetic resonance imaging may be misleading.

**Key Words:** Lordosis; Magnetic resonance imaging; Vertebrae lumbar.

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD, Kayseri, Turkey.

Geliş Tarihi: 27 Mayıs 2005

## Giriş

Lordoz, servikal ve lomber omurgada görülen, yandan bakıldığında konveksitesi öne bakan kavislenme olarak tanımlanabilir. Bu kavislenmenin ölçümü için çeşitli yöntemler vardır (1). Bunlardan en sık kullanılanı Cobb yöntemidir (2). Cobb yönteminde incelenecek segmentlerin alt ve üst sınırını oluşturan omurga gövdesinin alt veya üst yüzeyleri kullanılarak ölçüm yapılır. Önce bu yüzeylere paralel olarak geçen çizgilerin çizilerek bunları dik açıyla kesen iki çizgi daha çizilir, ve son iki çizgi arasında kalan açı ölçülür (Resim 1). Özellikle ameliyat sonrası dönemde izlenen hipolordoz prognozla yakın ilişkilidir (3-7). Bu çalışmada dejeneratif artropati ve/veya disk hernisi ön tanıları ile manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve direkt grafilerde elde edilen lordoz ölçümleri kıyaslanarak manyetik rezonans görüntülemenin lordoz ölçümlerindeki etkinliği araştırıldı. Bu amaçla, basit olması ve hızlı uygulanabilirliği nedeniyle pratikte en sık kullanılan ölçüm yöntemi olan Cobb yöntemi kullanıldı.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma grubunda dejeneratif artropati ve/veya disk hernisi ön tanılarıyla MRG incelemesi yapılmış toplam 66 olgu (otuziki servikal MRG ve 34 lomber MRG) mevcuttu. Servikal omurga hastalığı bulunan grup sekiz erkek ve 24 kadından oluşmakta olup, yaş ortalaması 39,1 yıl (26-60 yıl) idi. Lomber omurga hastalığı bulunan grup ise 10 erkek 24 kadından oluşuyordu ve yaş ortalaması 41,3 yıl (22-63 yıl) idi. Olguların MR görüntüleri ve zaten mevcut olan yan servikal ve yan lomber grafileri üzerinde aşağıda ayrıntılı olarak açıklanan yöntemle lordoz ölçümleri yapıldı.

Manyetik rezonans görüntüleme Gyroscan NT 1.5 T model cihaz (Philips Medical Systems, The Best, Netherlands) ile Synergy sargısı kullanılarak gerçekleştirildi. Bu sargı ile yapılan servikal omurgalara yönelik çekimler, kişilerin boyunlarını sargı üzerinde bulunan konveks bir yüzey üzerine yatırmak suretiyle yapılmaktadır. Lomber omurgalara yönelik çekimler ise sargı üzerinde olmayan ve özel olarak tasarlanmış bir yastık yardımıyla yatar durumdaki kişinin kalça eklemlerini 60 derece fleksiyona getirerek yapıldı.

Yukarıda tanımladığımız pozisyonları uygulamak suretiyle çalışmaya katılan her olgu için servikal ve lomber bölgeden sagittal T2 turbo spin eko görüntüleri alındı (FOV: 275 mm; matrix: 256x256; kesit kalınlığı:3 mm; TR/TE: 2475 ms/110 ms). Semptomatik olgularda alınan yan grafiler için olgulara verilen pozisyon; lateral servikal grafi için olgu ayaktaiken baş hafif ekstansiyonda ve orta sagittal düzlem filme paralel olacak şekildeydi. Lateral lomber grafi ise, olgu orta sagittal düzlemde masaya paralel olacak şekilde yan yatarken dizler 60° fleksiyona getirilerek alındı.

Bu şekilde elde edilen yan grafiler üzerinde ve MR görüntüleri içinden seçilmiş tek bir orta sagittal kesit üzerinde Cobb yöntemi ile lordoz açıları saptandı. Cobb yöntemi servikal bölgede C1-C7 seviyeleri arasından olmak üzere bir kez, lomber bölgede ise L1-L5 ve L1-S1 seviyeleri arasından olmak üzere iki kez uygulandı (Tablo I). Manyetik rezonans görüntüleme ölçümler MR konsolu üzerinde bulunan elektronik açı ölçme teknikleriyle, direkt grafilerdeki ölçümler ise cetvel ve 0,5 derece duyarlılığı bulunan açı ölçer ile gerçekleştirildi. Manyetik rezonans ve yan grafiler arasındaki uyumu araştırmak için sonuçlar korelasyon analizine tabi tutuldu. Ayrıca C1-7, L1-5 ve L1-S1 aralıklarından MR görüntüleme ve yan grafi kullanılarak yapılan ölçümler arasındaki farklılık istatistiksel olarak araştırıldı (paired t test).

## Bulgular

Olgulara ait sonuçlar ve istatistiksel değerler Tablo II'de sunulmuştur. Varyasyon katsayıları göz önüne alındığında bu grup içerisindeki en fazla varyasyon servikal lordoz (Cobb C1-7) ölçümlerinde gözlenmektedir. Lomber bölgede Cobb L1-S1 ile Cobb L1-L5 yöntemleri kendi aralarında kıyaslandığında Cobb L1-5 yöntemiyle alınan ölçümler Cobb L1-S1'e kıyasla daha büyük bir varyasyon katsayısına sahiptir. Manyetik rezonans görüntüleme ve direkt grafi kullanarak elde edilen lordoz derecelerine yönelik korelasyon analizinde hem servikal hem de lomber lordoz ölçümleri arasında zayıf bir ilişki mevcuttu ( $R \leq 0,5$ ). C1-7, L1-5 ve L1-S1 aralıklarından MR görüntüleme ve yan grafi

kullanarak yapılan ölçümlerde yöntemler arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ).

### Tartışma

Servikal veya lomber lordozun derecesi MRG ve direkt grafi raporlarında sık olarak belirtilmektedir. Adams ve arkadaşları, 403 asemptomatik ve bel ağrısı öyküsü olmayan olguyu 36 ay boyunca takip etmiş ve lordozu korunmuş bireylerde bel ağrısı gelişme sıklığının daha düşük olduğunu bulmuşlardır (8). Bunun sebebi düzleşmemiş omurganın zorlanmalardan kaynaklanacak enerjiyi daha iyi absorbe edebilmesidir. Ancak bazı çalışmalarda lordoz kaybının bel ağrısıyla ilgisi gösterilememiştir (1, 8-10).

Özellikle omurga travmalarının takibinde ve bazı cerrahi girişimler sonrasında oluşan lordoz kaybının olgunun prognozu üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (3-7, 11, 12). Son yıllarda omurganın enstrümente füzyonunda lordozun korunması amacıyla olguya ameliyat esnasında verilecek pozisyonun önemini vurgulayan çalışmalar mevcuttur (7). Yeni geliştirilmekte olan spinal enstrümantasyon sistemleri lordozun korunması veya yeniden tesis edilmesi amacını taşımaktadır (13).

Literatürde Cobb yöntemini kullanan pek çok çalışma olgular ayaktaiken alınan grafiler üzerinde gerçekleştirilmiştir (9, 10, 14-16). Radyoloji tekniği konusunda iyi bilinen ve uluslararası kabul görmüş bir temel başvuru kaynağı servikal ve lomber bölgenin yan grafileri için şu pozisyonları önermektedir (17): Lateral servikal grafi için kişi “ayakta olmalı, orta sagittal düzlem filme paralel ve baş hafif ekstansiyonda olmalıdır. Omuzları aşağı çekmek için ellere ağırlık verilebilir”. Lateral lomber grafi için ise “orta sagittal düzlem masaya paralel olacak şekilde yan yatarak dizler fleksiyona getirilmelidir”. Görüldüğü gibi lomber omurgalar için önerilen pozisyon çekim yapılan kişinin yan yatar durumda olmasıdır. Buna rağmen grafilerin ayakta alınmasının sebebi, bize göre hem servikal hem de lomber lordozun oluşumuna çocukluk çağından başlayarak katkısı olan yer çekimini hesaba katma isteğidir. Ancak bazı çalışmalarda ayakta çekilen grafilerle yatarak çekilen grafilerden yapılan ölçümler kıyaslandığında her iki pozisyon arasında istatistiksel

açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (18). Servikal omurgalar söz konusu olduğunda ise Helliwell, çeşitli çalışmalarda görülen lordoz ölçümlerindeki varyasyonun büyük olasılıkla kişinin çekim esnasında çenesinin yukarda veya aşağıda olmasıyla ilişkili olabileceğini belirtmektedir (16).

Bu çalışmada MR görüntüleme ve direkt grafilerin elde edildiği esnada kişilere verilen pozisyonlar farklıdır. Servikal MR görüntüleri sırtüstü yatarak ve boynu sert bir konveks sargının (Synergy) üzerine yerleştirilerek alınmaktadır. Direkt grafiler ise ayakta alınmıştır. Lomber MR çekimleri yine sırtüstü yatarak ve kalça eklemine standart bir yastıkla fleksiyona getirilerek gerçekleştirilmiştir. Direkt grafi çekimleri ise kişi yan yatarken yapılmaktadır. Pozisyonlardaki farklılıklar tetkikler esnasındaki uyumsuzluğa açıklayabilir. Bunun dışında uyumsuzluğa neden olabilecek bir başka nokta da şudur: Direkt grafilerde omurga gövdesinin üst ve alt yüzeylerinde bulunan ve ölçüm için kullanılan anatomik noktaların saptanması, normal anatomik varyasyonları ve patolojik değişikliklerin varlığında sıkıntı yaratmaktadır. Schmorl nodülleri, dejeneratif sivrileşmeler ve osteoporozla bağlı değişiklikler buna örnektir (13, 14, 19, 20). Bu nedenlerle pek çok çalışmada Cobb yöntemi ile elde edilen sonuçların geniş bir aralık içinde varyasyon gösterdiği ve standart hata ölçümlerinin yüksek olduğu bulunmuştur (1, 2, 21-23). Bu çalışmada da direkt grafiler ve MR görüntülerinden elde edilen lordoz açıları yüksek bir varyasyon katsayısına sahiptir. Manyetik rezonans görüntüleme gibi orta sagittal düzlemde alınmış ve süperpozisyon etkilerinden kurtulmuş görüntülerde dahi varyasyon katsayısının yüksek olmasının sebebi bizce anatomik nirengi noktalarının saptanmasındaki güçlükten çok, olguların çekim anındaki pozisyonları ile ilgilidir. Dikkat edilirse tetkikler arasındaki uyumun (R) en az olduğu bölge servikal bölgedir. Bu durum da düşüncelerimizi destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, MRG ve direkt grafi yöntemleriyle elde edilen lordoz dereceleri arasında zayıf bir ilişki olması, MR görüntüleri üzerinde servikal ve lomber lordoz hakkında değerlendirme yapmanın yanıltıcı olabileceğini düşündürmektedir.

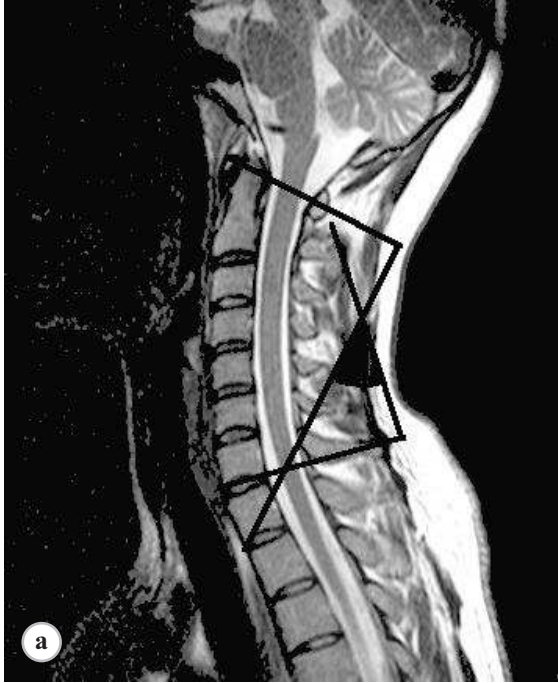
**Tablo I:** Çalışmada lordoz ölçümleri için kullanılan tekniklerin özeti.

İncelenen Bölge	Yöntem	Yöntemin Basamakları
Servikal	Cobb C1-7	1. Atlasın anterior ve posterior tüberküllerinin orta noktalarından çizgi çizildi. 2. C7 korpusu alt yüzeyinden veya buna paralel ikinci bir çizgi çizildi. 3. Bu çizgilere dik iki çizgi daha çizilerek aralarında kalan açı ölçüldü.
Lomber	Cobb L1-S1	1. L1 korpusunun üst yüzeyinden veya buna paralel çizgi çizildi. 2. S1 korpusunun üst yüzeyinden veya buna paralel çizgi çizildi. 3. Bu çizgilere dik iki çizgi daha çizilerek aralarında kalan açı ölçüldü.
Lomber	Cobb L1-L5	1. L1 korpusunun üst yüzeyinden veya buna paralel çizgi çizildi. 2. L5 korpusunun alt yüzeyinden veya buna paralel çizgi çizildi. 3. Bu çizgilere dik iki çizgi daha çizilerek aralarında kalan açı ölçüldü.

**Tablo II:** Çalışma grubunda farklı yöntemlerle ölçülen lordoz açılarına ait istatistiksel veriler.

Ölçüm Yöntemi	Yapılan Tetkik	n.	Lordoz Derecesi (Ortalama±SS)	Varyasyon Katsayısı	Korelasyon Katsayısı
Cobb C1-C7	Servikal MR görüntüleme	32	27,3±10,3	0,37	0,32
	Servikal yan grafi	32	52,1±14,2	0,27	
Cobb L1-L5	Lomber MR görüntüleme	34	33,4±10,8	0,32	0,48
	Lomber yan grafi	34	25,8±11,6	0,44	
Cobb L1-S1	Lomber MR görüntüleme	34	45,2±20,3	0,44	0,41
	Lomber yan grafi	34	41,3±32,1	0,77	

**Kısaltmalar:** SS: Standart Sapma



**Resim 1:** Omurgalara ait tek bir orta sagittal manyetik rezonans görüntüsü üzerinde Cobb yöntemiyle gerçekleştirilen lordoz ölçümleri görülmektedir. Servikal bölgede ölçüm

(a) C1-C7 arasında

(b) lomber bölgede ise L1-L5

(c) L1-S1 arasında gerçekleştirilmiştir



## KAYNAKLAR

1. Rowe LJ, Yochum TR. Measurements in skeletal radiology. In: Rowe LJ, Yochum TR, editors. *Essentials of skeletal radiology (2nd ed)*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1996. p139-196.
2. Cobb JR. Outlines for the study of scoliosis. In: Edwards JW, editor; *Instructional course lecture. Volume 5*. Ann Arbor MI: American academy of orthopedic surgeons, 1948. p261-275.
3. LaGrone MO, Bradford DS, Moe JH, Lonstein JE, Winter RB, Ogilvie JW. Treatment of symptomatic flat back after spinal fusion. *J Bone Joint Surg* 1988;70:569-580.
4. Guanciale AF, Dinsay JM, Watkins RG. Lumbar lordosis in spinal fusion: A comparison of intraoperative results of patient positioning on two different operative table frame types. *Spine* 1996;21:964-969.
5. LaGrone MO. Loss of lumbar lordosis: A complication of spinal fusion for scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988;19:383-393.
6. Peterson MD, Nelson LM, McManus AC, Jackson RP. The effect of operative position on lumbar lordosis. A radiographic study of patients under anesthesia in the prone and 90-90 positions. *Spine* 1995;20:1419-1424.
7. Tan SB, Kozak JA, Dickson JH, Nalty TJ. Effect of operative position on sagittal alignment of the lumbar spine. *Spine* 1994;19:314-318.
8. Adams MA, Mannion AF, Dolan P. Personal risk factors for first time low back pain. *Spine* 1999;24:2497-2505.
9. Jackson PR, McManus AC. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex and size. *Spine* 1994;19:1611-1618.
10. Frymoyer JW, Newberg A, Pope MH, Wilder DG, Clements J, MacPherson B. Spine radiographs in patients with low back pain. *J Bone Joint Surg* 1984;66:1048-1055.
11. Grauer JN, Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Dvorak J. Whiplash produces an S-shaped curvature of the neck with hyperextension of the lower levels. *Spine* 1997;22:2489-2494.
12. Nightingale RW, McElhane JH, Richardson WJ, Best TM, Myers BS. Experimental impact injury to the cervical spine: Relating motion of the head and mechanism of injury. *J Bone Joint Surg* 1996;78:412-421.
13. Polly DW, Kilkelly FX, McHale KA, Asplund LM, Mulligan M, Chang AS. Measurement of lumbar lordosis. *Spine* 1996;21:1530-1536.
14. Chen Y. Vertebral centroid measurement of lumbar lordosis compared with the Cobb technique. *Spine* 1999;24:1786-1790.
15. Jackson RP, Kanemura T, Kawakami N, Hales C. Lumbopelvic lordosis and pelvic balance on repeated standing lateral radiographs of adult volunteers and untreated patient with constant low back pain. *Spine* 2000;25:575-586.
16. Jackson RP, Hales C, Tech COR. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. *Spine* 2000;25:2808-2815.
17. Swallow RA, Naylor E (eds). *Clark's positioning in radiography (11th ed)*. London: William Heinemann; 1986. p143-180.
18. Saraste H, Brostrom L, Aparisi T, Axdorph G. Radiographic measurement of the lumbar spine: A clinical and experimental study in man. *Spine* 1985;10:236-241.
19. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Janik TJ, Holland B. Cobb method or Harrison posterior tangent method: Which to choose for lateral cervical radiographic analysis. *Spine* 2000;25:2072-2078.
20. Kramer J. Changes and measurement of height and angle in the lumbosacral region. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;103:112-114.
21. Propst-Proctor SL, Bleck EE. Radiographic determination of lordosis and kyphosis in normal and scoliotic children. *J Pediatr Orthop* 1983;3:334-346.
22. Fernand R, Fox DE. Evaluation of lumbar lordosis: A prospective and retrospective study. *Spine* 1985;10:799-803.
23. Mosner EA, Bryan JM, Stull MA, Shippee R. A comparison of actual and apparent lumbar lordosis in black and white adult females. *Spine* 1989;14:310-314