

## YATAY KONUMLU KONVANSİYONEL MRG'DE AKSİYEL KOMPRESYON VE TRAKSİYON UYGULAMASI OMURGA DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN ANLAMLI MIDIR?

### DO AXIAL COMPRESSION AND TRACTION APPLICATION MEANINGFUL IN SPINE EVALUATION AT THE CONVENTIONAL MRG WITH HORIZONTAL POSITION?

Tarık YAZAR\*, Baver ACAR\*\*

#### ÖZET:

Günlük hayatta omurga yük taşıyan önemli bir kolondur. Statik ve dinamik özellikleri ve yetenekleri olan, yük taşıyabilen bu karmaşık yapı konvansiyonel MRG (manyetik rezonans görüntüleme) ile yatay konumda değerlendirilmektedir. Bu durum omurganın günlük kullanımının izdüşümü ile örtüşmemektedir. Bu çalışmanın amacı, konvansiyonel yatay MRG sistemleriyle, ayakta MRG sistemlerine benzer sonuçlar alınabilir mi sorusuna cevap vermektir.

Kasım 2008 ile Mart 2009 yılları arasında, yalnız ayakta iken bel ağrısı şikâyeti olan 10 hastanın, yatay konumda klasik MRG görüntüleri ile, aksiyel kompresyon ve traksiyon uygulanan konumda tekrarlanan MRG görüntülerinin karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. 10 hastanın yatay konumda, traksiyonda ve kompresyon

uygulaması ile kanal içi ön-arka çapları, spondilolistezis dereceleri ve vertebralar arasındaki yükseklik kaybı değerlendirilmiştir. Hastaların % 20'sinde öne translasyonun arttığı, hastaların tamamında ise disk yüksekliğinin ve kanal çapının % 30 civarında değiştiği saptanmıştır.

Yatay konumda yapılan MRG incelemesinde aksiyel kompresyon ve traksiyon uygulamasının, klasik yöntemle ortaya konamayan patolojinin anlaşılmasında, instabilitenin değerlendirilmesinde ve cerrahi endikasyonun belirlenmesinde faydalı olduğu görüşü elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Vertebral instabilite, manyetik rezonans görüntüleme, traksiyon, kompresyon

**Kanıt Düzeyi:** Düzey IV, retrospektif tanısal çalışma

(\*) Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(\*\*) Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**SUMMARY:**

Spine is an important column that carry burden in daily life. This complex structure, which can carry burden and has static and dynamic features and capabilities, is evaluated in horizontal position with conventional MRG (magnetic resonance imaging). This situation does not overlap with the projection of daily usage of the spinal column. The purpose of this study is to respond the question of "Can similar results as standing MRG be got with the conventional horizontal MRG systems?"

We have performed the comparison of classic MRG images of 10 patients, who has back pain only when standing, in the horizontal position between November 2008 and March 2009, with the MRG images repeated in the position that axial compression and traction are applied. Ten patient's front-back diameters of

the inner channel in the horizontal position, traction and with compression application, and spondylolistesis grades and height loss between vertebrae were evaluated. In the 20 % of the patients, anterior translation was determined, and changing disc height and spinal canal comprmise were also stated in all patients.

It is shown that the axial compression and traction application's horizontal MRG reviews are beneficial in the understanding of pathology that cannot be exposed by the classical methods, evaluation of instability and the determination of surgical indication.

**Key words:** Spinal instability, magnetic resonance imaging, traction, compression

**Levels of Evidence:** Level IV, retrospective diagnostic study

## GİRİŞ:

Günümüzün en popüler radyolojik görüntüleme yöntemi haline gelen manyetik rezonans görüntüleme (MRG), 1946 yılında Bloch ve Purcell tarafından tanımlanmıştır, ancak görüntüleme yöntemi olarak ilk kez 1973 yılında Lauterbur tarafından kullanılmıştır. 1980 yılında Hawkens MR-2'nin multiplanar görüntüleme özelliğini ortaya çıkarmış ve bu yöntemle ilk lezyonu saptamıştır. MRG, yumuşak doku kontrast çözümüleme gücü en yüksek olan radyolojik görüntüleme yöntemidir.

Ülkemizde ilk kez 1989 yılında İzmir'de Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim dalı bünyesinde kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojik gelişimle beraber MRG'de dinamik ve özellikle klostrofobik hastalar çekim yaptırmakta oldukça zorlandığı için "Açık MR" denilen yanları açık MR aletleri üretilmeye başlanmıştır.

Omurga yük taşıyan önemli bir kolondur <sup>(1,3)</sup>. Yük taşıyan bu karmaşık yapı konvansiyonel MRG ile yatay konumda değerlendirilmektedir. Bu durum omurganın günlük kullanımının izdüşümü ile örtüşmemektedir. Bu noktadan hareket ile literatürde omurgada ayaktaki dinamik MR'ın konvansiyonel MR' a göre önemli üstünlükleri olduğu gösterilmiştir <sup>(5)</sup>.

Ayakta yük altındayken yapılan dinamik görüntüleme, konvansiyonel olarak yatay konumlu MRG'de gizli kalabilen, değerlendirilemeyen patolojileri ortaya koyar ve klinik ile daha doğru orantılıdır. Özellikle yerçekimine bağlı spinal patolojilerde ayakta MR çok değerlidir <sup>(5-6)</sup>.

Bu çalışmada, ayakta MR çekilme imkânı olmayan merkezlerde, yerçekimi kuvveti uygulanamasa da, traksiyon ve kompresyon uygulayarak bir anlamda benzer bir dinamik

MR görüntüleme elde edilerek, konvansiyonel yatay MRG sistemleriyle gözden kaçan özellikle spinal instabiliteye yol açan patolojilerin saptanıp saptanamayacağı sorusuna bir cevabın araştırılması amaçlanmıştır.

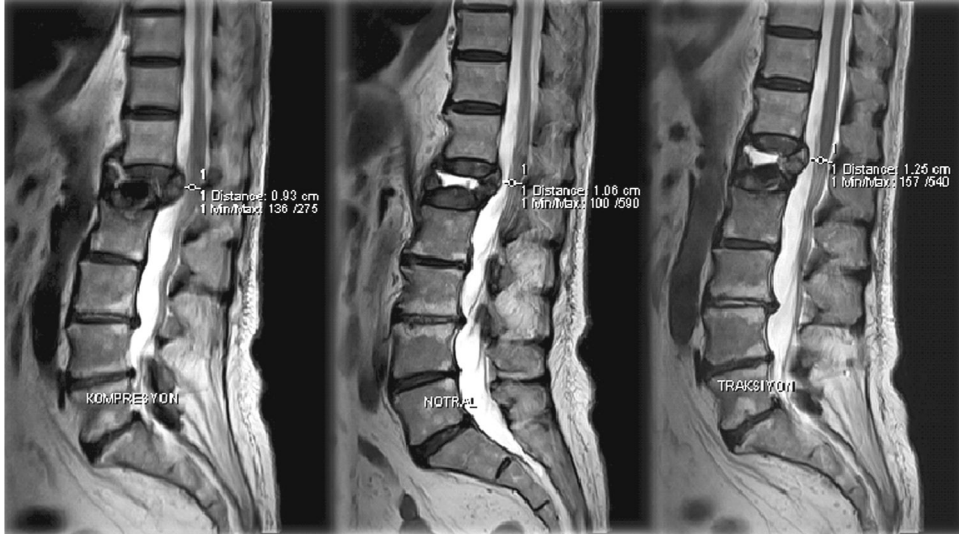
## METOT:

Kasım 2008 - Mart 2009 tarihleri arasında yalnız ayakta iken bel ağrısı çeken 10 hasta, bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların 4'ü erkek 6'sı kadındır. Hastaların yaş ortalaması 56'dır. Çalışmaya alınan on hastanın 7'si daha önce bir kez, 3'ü ise 2 kez ameliyat geçirmişlerdir. Ameliyatların 3'ü travma tedavisi için, diğerleri dejeneratif vertebra hastalığı problemler nedeni ile yapılmıştır.

Hastalara klasik MRG çalışması, hasta yatar pozisyonda iken önce nötralde, sonra traksiyonda ve kompresyon altında uygulanmıştır. Hastalar MR görüntüleme öncesi yapılacak olan traksiyon ve kompresyon işlemi hakkında bilgilendirilmiştir. Bu çalışmada harekete bağlı artefakt oluşmaması için hasta uyumu çok önemli olduğundan, 30 dakika boyunca hiç kıpırdamadan durmaları konusunda ayrıca bilgi verilmiştir. Çekimin son 6 dakikasının ilk 3 dakikasında kompresyon ve son 3 dakikasında traksiyon işlemi uygulanılmıştır.

Hastalara traksiyon ve kompresyon oranları iki asistan tarafından baş ve ayaklarından çekilerek ve baştan ve ayak tabanlarından itilerek ampirik olarak uygulanmıştır. Uygulanan kuvvet ölçülememiş ancak hastaların ağrı duydukları ana kadar kompresyon artırılmıştır.

Bu çalışmaya katılan 10 hastada kompresyon, traksiyon ve nötralde çekilen MRG görüntülerinde vertebraların yüksekliklerine, kanal içi çaplarına ve listezis gradelerine bakılmıştır.



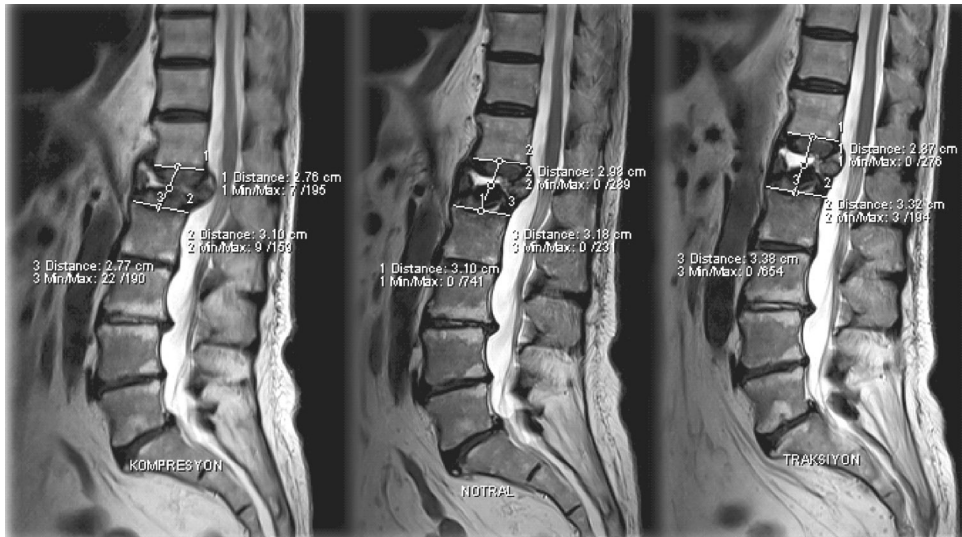
**Şekil-1.** Travma nedeniyle kifoplasti yapılmış 56 yaşında kadın hastanın kompresyon, traksiyon ve nötralde çekilen MR kesitlerinde T12-L1 diskinin kanal içine yaptığı bası ve kanaldaki daralma izleniyor.

### SONUÇLAR:

Vertebralarn yükseklik kaybı değerlendirildiğinde, nötrale oranla kompresyonda vertebralarda % 8,27 yükseklik kaybı, traksiyonda ise % 6,27 oranında yükseklikte artış olduğu görülmüştür.

Vertebralarn spondilolistezis derecelemesi, Meyerding evrelemesine göre değerlendirildiğinde başlangıçta, 10 hastada da grade-1 olan

spondilolistezis dereceleri; 8 hastada kompresyon işlemi uygulandığında da değişmemiş, 2 hastada ise grade-2 olarak değerlendirilmiştir. Traksiyonda 4 hastada kısmi redüksiyon olurken 6'sında değişme olmadığı saptanmıştır. Buna göre kompresyonda hastaların % 20'sinde, geleneksel MR inceleme ile saptanamayan spinal instabilite olgusu belirlendiği saptanmıştır.



**Şekil-2.** Traksiyon ve kompresyon kesitleri karşılaştırıldığında L1 vertebra yüksekliğindeki anlamlı fark görülmektedir.



**Şekil-3.** Aynı hastada L1 vertebraının spondilolistezis derecesine bakıldığında traksiyonda normalken, kompresyonda Grade-1 olduğu görülmektedir.

Vertebraların, kanal içi ön arka çapı değerlendirildiğinde de kompresyonda nötrale oranla % 12,3 oranında kanal içi çapta daralma, traksiyonda ise % 18,6 lık bir artış olduğu görülmüştür. Sonuç olarak traksiyon ve kompresyonun kanal çapında yaklaşık % 30'luk bir değişime yol açtığı belirlenmiştir.

### TARTIŞMA:

Omurganın biyomekaniği bugün önemli ölçüde anlaşılmıştır<sup>(10)</sup>. Lomber bölgede omurganın stabilitesinde ligamentler ve disk ve faset eklem kapsülü en önemli statik stabilizörler olarak görev almaktadır<sup>(4)</sup>. Paravertebral kaslar ise omurganın dinamik stabilizörleridir. Farfan, 1960'lı yıllarda postmortem çalışmalarına dayanarak 3 eklem kompleksi kavramını ortaya atmıştır. Farfan dejenerasyonun disklerden daha çok, faset eklemlerde geliştiğini gözlemlemiştir ve bazı araştırmacılar da disk hastalığına faset eklem dejenerasyonunun yol açtığını düşünmektedir<sup>(3)</sup>. Lomber bölgedeki dejeneratif değişiklikler, lomber spinal

instabilitenin en önemli nedenlerindendir<sup>(11-12)</sup>. Bunun dışında özellikle post-laminektomi veya disk operasyonları sonrası da lomber spinal instabilite gelişmektedir. Ayrıca deformite cerrahisi sonrası füzyon alanının altında veya üstünde spondilolistezis geliştiğine dair yayınlar vardır<sup>(3,11-12)</sup>. Bu çalışmada yer alan hastaların tamamının spinal bir cerrahi girişim geçirmiş, klinik olarak ağrıları devam eden hastalar olduğu belirlenmiş. Bu hastalarda geleneksel MR ve radyolojik çalışmalarda spinal instabiliteyi düşündürecek bir bulguya da rastlanmamıştır.

Spinal instabilitenin saptanmasında, ekstansiyon ve fleksiyon grafilerinin büyük önemi vardır<sup>(1,4,8)</sup>. Lomber omurganın instabilitesinin sık yapılan tanımı, lomber omurganın, fleksiyonda yan grafide saptanan vertebra cisminin ön-arka çapının % 8'inden fazla translasyonu ve yine fleksiyonda komşu vertebral segment üzerinde 90°'den fazla rotasyona uğramasıdır<sup>(3)</sup>. Bununla beraber, fleksiyon - ekstansiyon yan grafilerinde, 4 mm ve üzeri translasyon ve 10° ve üzeri angüler

hareket varlığının sıklıkla instabiliteyi işaret ettiği kabul edilir <sup>(3)</sup>. Son yıllarda özellikle dinamik CT ve myelografi çalışmaları da lomber spinal instabilitenin saptanmasında kullanılmakta olup, daha güvenilir bilgiler elde edildiği yayınlanmıştır<sup>(2,9)</sup>. Penning ve Wilmink, postürün bilateral foraminal stenozun tespitinde dinamik CT myelografinin başarılı sonuçlarını bildirmişlerdir <sup>(9)</sup>.

Danielson ve arkadaşları, 1998 yılında lomber instabiliteli hastalarda şüpheli olguların saptanmasında, aksiyel yüklenme ile CT ve MR çalışmalarının önemli ve yararlı olduğunu rapor etmişlerdir <sup>(2)</sup>. Nowicki ve arkadaşları okült foraminal darlıklarda, fizyolojik yüklenme ile spinal stenozun gösterilemeyeceğini ileri sürmüşlerdir <sup>(7)</sup>. Jinkins ve arkadaşlarının, ayakta çekilen MR görüntülemenin bu tip olgularda spinal instabilite ve spinal stenozun gösterilmesinde en kullanışlı ve başarılı metod olduğunu bildirmişlerdir <sup>(5-6)</sup>.

Bu çalışmada, temel olarak bu literatür bilgileri ışığı altında, ayakta dinamik MR çekilmesi olanağı olmayan merkezlerde ve durumlarda, Danielson ve arkadaşlarının uygulamasına benzer olarak, ayakta iken ağırları olan hastalara kompresyon, ilaveten traksiyon uygulaması ile spinal instabilite varlığının tespit edilip edilemeyeceği araştırılmıştır. Bunun için hastalarda ağrı ortaya çıkana kadar kompresyon kuvveti uygulanmıştır. Kompresyon uygulaması ile hastaların % 20'sinde anterior translasyon olduğu ve spondilolistezis derecelerinin bir derece arttığı, traksiyonla ise % 40 hastadaolisteziste kısmi düzelme olduğu belirlenmiştir. Ayrıca disk mesafelerinde kompresyonda yaklaşık % 6 daralma ve traksiyonda % 8 azalma olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, konvansiyonel MR esnasında uygulanan

traksiyon ve kompresyonun spinal instabilitenin saptanmasında yararlı olduğu belirlenmiştir.

Aksiyel yüklenmenin spinal kanal çapını değiştirdiği bilinmektedir<sup>(4)</sup>. Danielson ve arkadaşları, aksiyel yüklenmenin spinal kanal çapını azalttığını da göstermişlerdir. Bu çalışmada da, kompresyonun ve takiben uygulanan traksiyonun kanal çapında yaklaşık % 30'luk bir değişime yol açtığı saptanmıştır. Bu veriler, traksiyon ve kompresyon uygulaması ile yapılan dinamik MR çalışmasının, spinal stenozun saptanmasında da değerli olduğu fikrini vermiştir.

Bu çalışmada, fleksiyon-ekstansiyon stres grafipleri ve dinamik CT çalışmalarının sonuçlarının yer almaması ve elde edilen verilerle karşılaştırılmamış olması çalışmanın sonuçlarının güvenilirliğini azaltmaktadır. Çalışmanın ikinci önemli eksikliği ise uygulanan kompresyon ve traksiyon kuvvetlerinin standardize edilmemesidir. Hasta sayısının azlığı ve hastaların demografik ve klinik durumlarının belirlenerek eş örnekler olduklarının belirlenmemesi, randomizasyon ve istatistiksel analizlerin eksikliği ise çalışmanın diğer önemli defektleridir.

Bu çalışmanın verileri ışığı altında, özellikle ayakta ağrısı olan postoperatif veya dejeneratif lomber spinal instabilitesi olan ve tanı güçlüğü yaşanan olgularda, konvansiyonel MR çekimi esnasında uygulanacak kompresyon ve traksiyonun, yararlı bir yöntem olduğu fikri elde edilmiştir. Ancak, bu sonuçların teyidi için, daha çok olgu içeren randomize ve prospektif, iyi planlanmış, dinamik sürecin standardize edildiği geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

**KAYNAKLAR:**

1. Boden SD, Wiesel SW. Lumbosacral segmental motion in normal individuals: have we been measuring instability properly? *Spine* 1990; 15: 571-576
2. Danielson BI, Willén J, Gaulitz A. Axial loading of the spine during CT and MR in patients with suspected lumbar spinal stenosis. *Acta Radiol* 1998; 39: 604-611
3. Frymoyer JW, Frymoyer WW, Wilder DG. The mechanical and kinematic analysis of the lumbar spine normal living human subjects invivo. *J Biomech* 1979; 12: 165-172.
4. Inufusa A, An HS, Lim T-H. Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion-extension movement. *Spine* 1996; 21: 2412-2420.
5. Jinkins JR, Dworkin JS, Green CA, Greenhalgh JF, Gianni M, Gelbein M, Wolf R, Damadian J, Damadian RV. Upright, weight-bearing, dynamic-kinetic MRI of the spine: pMRI/kMRI. *Riv Neuroradiol* 2003; 15: 333-356.
6. Jinkins JR, Dworkin JS, Green CA, Greenhalgh JF, Gianni M, Gelbein M, Wolf R, Damadian J, Damadian RV. Upright, weight-bearing, dynamic-kinetic magnetic resonance imaging of the spine-review of the first clinical results. *J Hong Kong Coll Radiol* 2003; 6: 55-74.
7. Nowicki BH, Haughton VM, Schmidt TA. Occult lumbar lateralspinal stenosis in neural foramina subjected to physiologic loading. *Am J Nueroradiol* 1996; 17: 1605-1614.
8. Pennal GF, Conn GS, McDonald G. Motion studies of the lumbar spine: a preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1972; 54-B: 442-452.
9. Penning L, Wilmink JT. Posture dependent bilateral compression of L4 or L5 nerve roots in facet hypertrophy: a dynamic CT-myelographic study. *Spine* 1987; 12: 488-500.
10. Resnick DK, Weller SJ, Benzel EC. Biomechanics of the thoracolumbar spine. *Neurosurg Clin North Am* 1997; 8: 455-469.
11. Smith TJ, Fernie GR. Functional biomechanics of the spine. *Spine* 1991; 16: 1197-1203.
12. Smith TJ. In vitro spinal biomechanics: experimental methods and apparatus. *Spine* 1991; 16: 1204-1210.

