



**T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**SERVİKAL DİSKOPATİDE NÖTRAL VE EKSTANSİYON
POZİSYON MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE
SPİNAL KANAL DARALMA DERECELERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Erhan ÖZTÜRK
UZMANLIK TEZİ**

**SİVAS
2014**



T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**SERVİKAL DİSKOPATİDE NÖTRAL VE EKSTANSİYON
POZİSYON MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE
SPİNAL KANAL DARALMA DERECELERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Erhan ÖZTÜRK
UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Sema BULUT

SİVAS
2014

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 10.02.2010 tarih ve 2010/1-2 sayılı kararı ile kabul edilen "Tez Yazım Kılavuzu"na göre hazırlanmıştır.

ONAY SAYFASI

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Radyoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye: Prof. Dr. Orhan SOLAK

Üye: Prof. Dr. Sema BULUT

Üye: Prof. Dr. Mübeccel ARSLAN

Bu tez,tarih vesayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

..../..../2014

Prof. Dr. Okay BULUT
Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Tez danışmanım sayın Prof. Dr. Sema BULUT'a, Anabilim Dalımızın tüm öğretim üyelerine,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma ve anabilim dalımız personeline,

İstatistiksel değerlendirme konusunda yardımları için CÜTF Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr.Ziyet ÇINAR ve Farmakoloji uzmanı Dr. Mesut PARLAK'a,

Bugünlere gelmemi sağlayan aileme,her zaman desteğini arkamda hissettiğim eşim Semra ve biricik kızım Elif'e sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

SERVİKAL DİSKOPATİDE NÖTRAL VE EKSTANSİYON POZİSYON MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE SPİNAL KANAL DARALMA DERECELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ,

ERHAN ÖZTÜRK, RADYOLOJİ AD, SİVAS, 2014

Servikal disk hernisi genellikle intervertebral disk dejenerasyonu sonucu gelişen spinal sinir kökü ve medulla spinalise bası yaparak ağrı ve çeşitli nörolojik defisitler yapabilen bir disk hastalığıdır. Servikal disk hernisi tanısında en sık kullanılan radyolojik tetkik magnetik rezonans görüntüleme(MRG)'dir. MRG, hem intrameduller lezyonları hem de spinal kordun spinal kanalla ilişkisini göstermesi açısından en iyi tanı yöntemidir. Servikal spinal MRG nötral pozisyonda yapılmaktadır. Çalışmamızın amacı servikal diskopatili hastalarda ekstansiyon pozisyonda, nötral pozisyona göre spinal kanal daralma derecelerini araştırmaktır. Bu çalışma, servikal disk hernisi bulguları nedeniyle servikal spinal MRG çekimi için başvuran, erişkin yaş grubundaki 22 erkek, 53 kadın toplam 75 olgu ile yapılmıştır. Olgularımıza 3 sekanstan oluşan (T1-T2A sagittal, aksiyal proton dansite) nötral pozisyonda rutin MRG çekimlere ek olarak tek sekanstan oluşan (sagittal T2A) ekstansiyon pozisyon MRG çekim yapıldı. Çalışmamıza dahil edilen 75 olgunun nötral pozisyonda 375 seviyesinin 225'inde grade 0 stenoz, 133'ünde grade 1 stenoz, 16'sında grade 2 stenoz, 1'inde ise grade 3 stenoz saptandı. Yetmiş beş olgunun 29'unda (%38) en az bir seviyede, incelenen toplam 375 seviyenin 53'ünde ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma derecesinde artış izlendi. Elli üç seviyenin ikisinde C2-3, onunda C3-4, on üçünde C4-5, yirmisinde C5-6, sekizinde ise C6-7 diski düzeylerinde ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma derecesinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken C2-3 düzeyinde nötral pozisyona göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Sonuç olarak bu çalışma, C2-3 seviyesi hariç diğer servikal disk seviyelerinde ekstansiyon pozisyonunun nötral pozisyona göre herniasyon durumunu daha iyi ortaya çıkardığını ve spinal kanal daralmasını daha iyi gösterdiğini ortaya koymuştur. Seçilmiş hastalarda ekstansiyon pozisyonda yapılacak MRG'nin tanı ve tedaviye katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Servikal Disk Hernisi, Kinematik MR

ABSTRACT**EVALUATION OF SPINAL CANAL NARROWING DEGREE IN
CERVICAL DISCOPATHY IN NEUTRAL AND EXTENSION POSITIONS
WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING,****ERHAN ÖZTÜRK, RADIOLOGY DEPARTMENT, SIVAS, 2014**

Cervical disc herniation is a disc disease that usually develops as a result of intervertebral disc degeneration and causes pain and neurological deficits by compression of spinal nerve roots and spinal cord. The most commonly used radiological examination in the diagnosis of cervical disc herniation is magnetic resonance imaging. MR imaging is the best imaging method because it demonstrates not only the intramedullary lesion but also the compromise of the spinal canal in relation to the spinal cord. Cervical spinal MRI is done in a neutral position. The aim of our study is to investigate the degree of narrowing of the spinal canal in patients with cervical discopathy in extension position, as per to the neutral position. This study is done with 53 women and 22 men, totally 75 adult patients who applied for cervical MRI because of cervical disc disease. We performed extension position MRI that consist of one sequence (T2W sagittal) in addition to routine neutral position MR sequences that consist of three sequences (T1-T2W sagittal, axial proton density). 75 patients included in our study in the neutral position, grade 0 stenosis was detected in 225 of the 375 levels, grade 1 stenosis was detected in 133 of 375, grade 2 stenosis was detected in 16 of 375 and grade 3 stenosis was detected only in 1 of 375 levels. Two of 53 levels in C2-3, ten of 53 levels in C3-4, thirteen of 53 levels in C4-5, twenty of 53 levels in C5-6 and eight of 53 levels in C6-7 disc in the spinal canal at the extension position showed an increase in the degree of narrowing. C2-3 level was no statistically significant difference compared to the neutral position. As a result of this study, except C2-3 level, extension position revealed herniation state and narrowing of spinal canal better than neutral position at the level of the cervical discs. In selected patients, we think that, performing MRI in extension position may contribute the diagnosis and treatment.

Key Words: Cervical Disc Herniation, Kinematic MRI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
SİMGE VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	x
TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2. 1. Anatomi.....	2
2.1.1. Kolumna Vertebralis	2
2.1.2. Servikal Vertebralar	2
2.1.3. İntervertebral disk	4
2.1.4. Servikal Diskin İnnervasyonu.....	5
2.1.5. Servikal Bölgenin Kanlanması	5
2.1.6. Medulla Spinalis ve Spinal Sinirler	6
2.2. Servikal Bölge Biomekaniği	6
2.2.1. Üst Servikal Bölge	6
2.2.2. Alt Servikal Bölge.....	7
2.3. Disk Dejenerasyonunun Fizyopatolojisi.....	7
2.4. Disk Hernisi Sınıflandırması.....	8
2.5. Görüntüleme Yöntemleri	9
3. GEREÇ VE YÖNTEM	12
3.1. Çalışmanın Şekli.....	12

3. 2. Çalışma Grubu.....	12
3.3. Görüntüleme Tekniği.....	12
3.4. Değerlendirme	13
3.5. İstatistiksel Analiz	14
4. BULGULAR.....	15
5. TARTIŞMA.....	22
6. SONUÇ	27
7. KAYNAKLAR	28
8. ÖZGEÇMİŞ	34
EK 1: ETİK KURUL KARARI.....	35

SİMGE VE KISALTMALAR

AF	: Annulus Fibrozis
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
GAG	: Glikozaminoglikan
KVB	: Kraniyovertebral Bileşke
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NP	: Nukleus Pulpozus
SE	: Spin eko
T1A	: T1 Ağırlıklı
T2A	: T2 Ağırlıklı
TE	: Time To Echo
TR	: Time To Repeat
VA	: Vertebral Arter

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Tipik bir servikal vertebra olan C4 vertebranın üstten görünümü	3
Şekil 2.2: Atipik servikal vertebralar C1 ve C2'nin şematik görünümü	3
Şekil 2. 3: İntervertebral diskin şematik görünümü	5
Şekil 2.4: Uluslararası Lomber Çalışma Grubu Tarafından Geliştirilmiş Disk Herniasyon Şekilleri Terminolojisi	9
Şekil 3.1: Servikal MR çekimi yapılan bir hastanın orta hat sagittal T2A görüntüsü.....	13
Şekil 3.2: Nötral ve ekstansiyon pozisyonunda spinal stenoz derecesinin belirlenmesi için kullanılan grade'leme sisteminin şematik görünümü	14
Şekil 4.1. Ekstansiyon pozisyon çekimlerinde spinal kanal daralma derecesinde artış olan bir olguya ait nötral ve ekstansiyon pozisyonunda çekilmiş sagittal T2A MR görüntüleri.	17
Şekil 4.2: Ekstansiyon pozisyon çekimlerinde spinal kanal daralma derecesinde artış olmayan bir olguya ait T2A sagittal MR görüntüleri.	17

TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 4.1: Tüm olguların nötral ve ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma dereceleri.....	15
Grafik 4.1: Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda tüm seviyelerdeki stenoz derecelerinin sayısı	18
Grafik 4.2: Nötral pozisyonda seviyelere göre grade dağılımları	18
Grafik 4.3: Ekstansiyon pozisyonda seviyelere göre grade dağılımları	19
Tablo 4.2: Ekstansiyon pozisyonda spinal kanal daralmalarının seviyelere göre dağılımı	20
Tablo 4.3: Ekstansiyon pozisyonda spinal kanal daralmalarının grade değişimleri..	20
Grafik 4.4: Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda spinal kanal çap değişimleri	21
Tablo 4.4: Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda spinal kanal çap değişimleri	21

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Servikal disk hernisi nükleus pulposusun yer değiştirmesi sonucu ortaya çıkan ve spinal kanalın direkt kompresyonu veya sinir köklerinin sıkışmasına neden olan dejeneratif bir disk hastalığıdır. Semptomların ortaya çıkışında servikal spinal kanalın sagittal çapının dar olmasının da büyük rolü vardır. Servikal diskopati toplumda yaygın olup sıklığı yüz binde 83.2 olarak saptanmıştır. Bu semptomların tedavisinde kullanılan yöntemler konservatif tedaviden cerrahi tedaviye kadar geniş bir aralıkta yer almaktadır(1).

Servikal disk hernisi tanısında konvansiyonel radyografi, bilgisayarlı tomografi, BT myelografi ve MRG yöntemleri kullanılmakta olup en sık kullanılan radyolojik tetkik MRG'dir (2,3). MRG, hem intrameduller lezyonları hem de spinal kordun spinal kanalla ilişkisini göstermesi açısından en iyi tanı yöntemidir (4).

Servikal diskopati şüphesi olan hastalarda rutin çekim protokolü nötral pozisyonda sagittal T1-T2 ağırlıklı ve aksiyal proton dansite sekansıdır. Servikal dejeneratif hastalığın patogenezinde dinamik faktörler de katkıda bulunduğundan dolayı ek fleksiyon ve ekstansiyon postüründeki çekimlerin faydalı olabileceği ileri sürülmektedir. (5,6).

Amacımız servikal diskopatide ekstansiyon pozisyonunun spinal kanalı daraltma derecesini belirlemek, nötral pozisyonda yapılan çekimlerle karşılaştırmak ve ekstansiyon pozisyonundaki çekimlerin rutinde kullanılabilirliğini araştırmaktır. Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda çekilmiş servikal MR görüntüleri spinal kanalı daraltma derecesi açısından karşılaştırılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

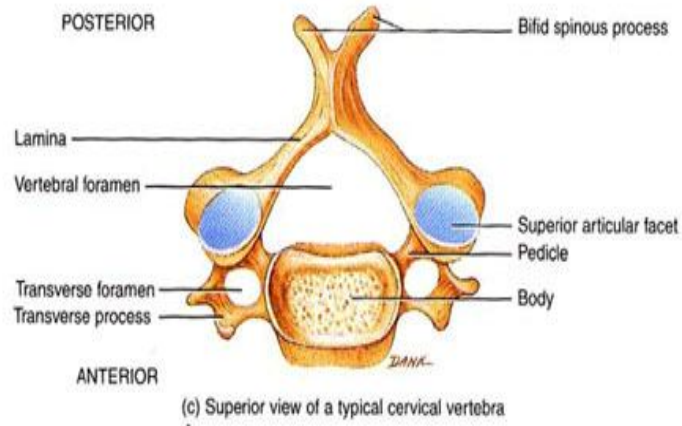
2. 1. Anatomi

2.1.1. Kolumna Vertebralis

Kolumna vertebralis; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 parçadan oluşur. Servikal, torakal ve lomber vertebralar birbirlerine, *diskus intervertebralis* olarak adlandırılan fibrokartilaginöz yapılar ve bağlarla bağlanmışlardır (7).

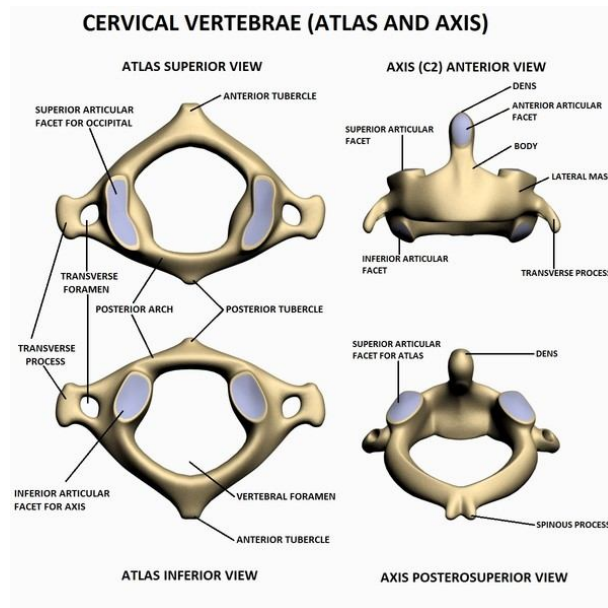
2.1.2. Servikal Vertebralar

Baş ve gövdeyi birbirine bağlayan ve omurganın en hareketli bölümü olan servikal omurga yedi vertebradan oluşur. C3-C6 vertebralar tipik servikal vertebralardır. Tipik bir servikal vertebra olan C4 vertebra'nın üstten görünümü şekil 2. 1'de gösterilmiştir (8). Tipik servikal vertebralarda vertebra gövdesi küçüktür ve transvers çap ön-arka çaptan, posterior yüksekliği anterior yüksekliğinden daha fazladır. Vertebra gövdesi pediküller ve laminalar arasında oluşan foramen vertebrale üçgen şeklinde ve geniştir. Tipik servikal vertebralarda torakal ve lomber vertebralarda bulunmayan 2 adet kosta çıkıntısı ve 2 adet unsinat çıkıntısı bulunur. Unsinat çıkıntılarla bir üstteki vertebra alt yüzü arasında gerçek bir eklem olmayan, servikal omurganın lateral fleksiyonu ve rotasyonunu kısıtlayan Luscha eklemleri oluşur(9).



Şekil 2.1: Tipik bir servikal vertebra olan C4 vertebranın üstten görünümü (8)

Geçiş bölgesinde yer alan birinci ve ikinci servikal vertebralar yapı olarak diğerlerinden farklıdır. Birinci vertebra olan “atlas”ın cismi ve spinöz çıkıntısı yoktur. İkinci vertebra olan “aksis”in cismi üzerinde “dens” adı verilen ve yukarıda atlas ile eklem yaparak boynun rotasyon hareketinin çoğunu sağlayan bir çıkıntı bulunur (9). Atipik servikal vertebralar C1 ve C2’nin şematik görünümü şekil 2. 2’de gösterilmiştir (10).



Şekil 2.2: Atipik servikal vertebralar C1 ve C2’nin şematik görünümü (10)

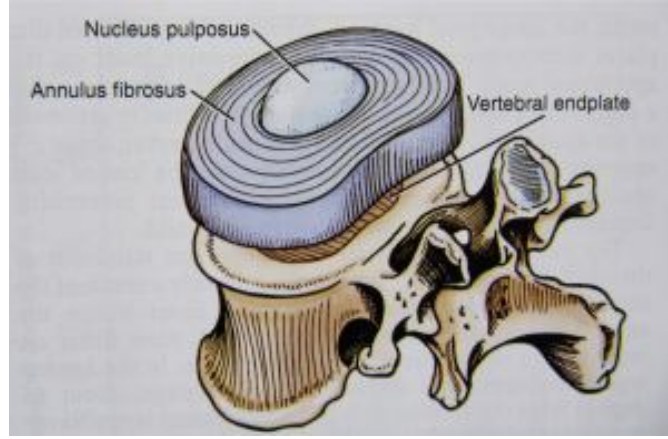
2.1.3. İntervertebral disk

Başlıca üç komponentten meydana gelmiştir. İntervertebral diskin şematik görünümü şekil 2. 3'te gösterilmiştir (11).

a. Kıkırdak son plak: Alt ve üst vertebra korpusu ile komşu disk arasındaki ince hyalin kıkırdaktır. Ortada incedir. Hem longitüdünel büyümede hem de disk ile korpus arasında eklem yüzü görevi yapmada rol oynar. Önemli mekanik görevlerinin yanında diskin difüzyon ile beslenmesinde majör bir rol oynar (12,13). Bu difüzyon, disk ile vertebra cismini ayıran son plak üzerinden olur. Maddelerin dolaşımdan disk dokusuna veya diskten dolaşıma geçişini, kıkırdak son plağın permeabilitesi belirler (14,15).

b. Annulus fibrosus: Nukleus pulposusu çevreler ve diskin şeklini oluşturur. Diskin kuvvetinin büyük bir bölümünü sağlar. Çoğunluğu Tip 1 olmak üzere Tip 1, Tip 2, Tip 3 kollajenden oluşan lameller yapısıdır. İç kısım lifleri kıkırdak plağa, dış kısımdaki lifler (Sharpey lifleri) ise vertebra korpusuna yapışır. Annulus fibrozis, nukleus pulposusa oranla daha az su içerir. Su oranı yaklaşık %60-80'dir (14).

c. Nukleus pulposus (NP): Su, proteoglikan ve Tip 2 kollajenden oluşan bir matriks ve bu matriks içerisinde notokorddan gelişmiş kondrositlerden ibarettir. Diskin ortasında yer alır ve diskin %40'ını doldurur. Kollajen fibrillerin oluşturduğu bir ağ gibidir. Fibriller arasında proteoglikan (keratin ve kondroitin sülfat içerir) bir matriks ile doldurulmuştur. Normalde, nukleus pulposus omurgayı dikey etkileyen kuvvetleri yatay etkileyen kuvvetler haline dönüştürür ve annulus fibrozusun her tarafına yayar (16).



Şekil 2. 3: İntervertebral diskin şematik görünümü (11)

2.1.4. Servikal Diskin İnnervasyonu

Servikal omurgada nosiseptif sinir lifleri; annulus fibrosusta, faset eklem kapsüllerinde, kaslarda, meninklerde, arter, sinir kökleri ve dorsal kök ganglionlarında bulunur. Nukleus pulposusda, faset eklem kırırdağında ve lig. flavumda bu tür sinirler yoktur. İntervertebral diskin ve ilgili yapıların innervasyonu sinovertebral sinir (Luchka siniri) ile sağlanır. Sinovertebral sinir, dorsal kök ganglionunun distal bölümünden kaynaklanır. Posterior longitudinal ligamanda çok miktarda bulunmasına rağmen annulus fibrosusda az sayıdadır. Nukleus pulposus içerisinde ve annulus fibrosusun iç laminasında sinir elamanı yoktur (17,18).

2.1.5. Servikal Bölgenin Kanlanması

Servikal omiriliğin beslenmesi esas olarak vertebral arterden olur. Subklavian arterin ilk ve en büyük dalı olarak bilateral çıkar. Vertebral arter basiller arteri oluşturmadan önce bir ön, iki arka dala ayrılır. Ön dallar orta hatta birleşir ve anterior spinal arteri verir. Bu arter omiriliğin 2/3 ön kısmını besler. Her bir vertebral arterden gelen arka dal, posterior spinal arteri yapar. Bu da arka 1/3 kısmı besler. Anterior ve posterior spinal arterler sadece üst servikal omirilik için yeterli kanı sağlar. Bu seviyenin altında ise beslenme; vertebral, derin servikal, asendan servikal ve bazı yüksek intertorasik arterlerden sağlanır. Diğer kısımları beslenmesi radiküler

arterlerle olur. Omirilik venleri arterlere eşlik ederek radiküler venleri oluşturur ve bunlar foramenden çıkıp ekstravertebral venöz pleksusa dökülür (17).

2.1.6. Medulla Spinalis ve Spinal Sinirler

Medulla spinalis,vertebra korpusları ve arkusları arasındaki spinal kanalda atlasın üst kenarından erkeklerde L1-L2 arası intervertebral disk düzeyine, kadınlarda ise 2. lomber vertebranın ortasına kadar uzanır. Uzunluğu 40-50 cm kadardır. Medulla spinalis ekstremitelelerin inervasyonu için C4-T1 ve T11-L1 segmentleri arasında iki bölgede genişlemiştir. Medulla spinalisin C4-T1 segmentleri arasındaki intumescentia servikalıs'den spinal sinirlerin ventral dalları başlayarak pleksus brakialis oluştururlar (17).

Medulla spinalise 8 çift servikal, 12 çift torakal, 5 çift lumbal, 5 çift sakral ve 1 çift koksigeal spinal sinir bağlanır. Spinal sinirler medulla spinalise radiks anterior denilen ön kökler ve radiks posterior denilen arka kökler aracılığıyla bağlanır. Dorsal ve ventral kökler vertebral kanalı intervertebral foramenler içinden terk eder. Sinir kökleri foramene girmeden önce dura içerisinde spinal ganglionu oluştururken; kökler foramenden çıktıktan sonra tekrar dorsal ve ventral spinal sinirlere ayrılır. Dorsal ve ventral kökler vertebral kanaldan çıkış noktasında birleşerek spinal sinirleri oluşturur (17).

2.2. Servikal Bölge Biomekaniği

2.2.1. Üst Servikal Bölge

Kranyovertebral bileşke (KVB); oksiput, C1 ve C2 den oluşmaktadır. C1 ve oksipital kondil arasındaki eklemleşme orta derece fleksiyon-ekstansiyon ile yana eğilmeye olanak sağlarken aksenel rotasyona pek izin vermez. C1-C2 arasındaki özel bikonveks eklem C1-C2 hareket segmentinde aksenel rotasyon olanağı sağlar. KVB'nin biyomekanik açıdan önemli primer ligamanları transvers ve alar ligamanlardır. Transvers ligamanın görevi densin arkasında emniyet kemeri gibi durmak ve bu bölgede aksenel rotasyonu kolaylaştırmaktır. Alar ligamanlar ise C2 deki aşırı rotasyonu frenler. Apikal ligamanın biyomekanik bir etkinliği yoktur (19).

2.2.2. Alt Servikal Bölge

C3-C7 arasında spinöz çıkıntılar diğer seviyelere göre nispeten daha büyüktür. Böylece kafaya uygulanan yüklere karşı omurganın eksenine daha büyük bir moment kolu ile destek verebilirler. Orta ve alt servikal fasetlerin koronal (45 derece) yönelimleri vardır. Gerek fasetlerin bu yönelimleri gerekse unkovertebral eklemler, belirli oranda fleksiyon ve ekstansiyona izin verirken kayma ve aşırı hareketi kısıtlayıcı işlevleri vardır. Anterior longitudinal ligament, ekstansiyona direnç gösterirken, posterior ligamanlar fleksiyona direnç gösterirler. Supraspinöz ligamanlar fleksiyon ve aksiyon rotasyonu kısıtlarken, ligamentum flavumun da frenleyici etkisi vardır. Spinal kordun kanal içinde yukarı-aşağı kayma hareketi yoktur. Spinal yüklenme büyük ölçüde intervertebral disk tarafından emilir. Anulus fibrosus dışarı ekspansiyon olarak yükü azaltır. Aksiyal yüklenmeyle beraber kartilaj end-plaklar arası mesafe daralır, nükleusda yer değişimi olur. 50 kg'lık bir yüklenmede nükleus 0.5mm yer değiştirirken, bu yükün iki katına çıkması durumunda yer değiştirme % 25 oranında artar (20).

2.3. Disk Dejenerasyonunun Fizyopatolojisi

Disk dejenerasyonun gelişmesinde en kritik olay, difüzyondaki bozulmadır. Difüzyon bozukluğu sonucu disk içerisindeki oksijen düzeyi düşer, anaerobik metabolizma ve laktat miktarı artar. Laktat, difüzyon yoluyla etkin bir şekilde uzaklaştırılmadığı için disk içerisindeki pH düzeyi düşer. Düşük pH düzeyi hücresel metabolizma ve biyosentez fonksiyonlarını olumsuz yönde etkiler ve matriks yıkımı ile sonuçlanan hücresel nekroza neden olur (21). Dejenerasyon sonucu değişen disk yapısı sağlıklı bir çatı oluşturamaz, diskin mekanik yüklenmeye olan cevabını etkiler ve dejenerasyonun başlangıç zamanlarında disk herniasyonu daha kolay açığa çıkar (22). Bu etkilerin sonucu olarak puberte dönemine kadar küresel olan nükleus pulposus yassılaşır ve annulusun lamelleri dışa doğru yönelmeye başlar. Bazı metabolik ve fiziksel yüklenmeler nükleusun fiziksel özelliklerinde hızlı bir değişiklik yaratır. Ortaya çıkan fibroblastik cevap fiziksel talepleri karşılayamadığı için anulusta konsantrik ve radial fissürler ortaya çıkar. Fissürleşme önce en hareketli diskten, genellikle de C5-C6 vertebralar arası diskten başlar. Yaş ilerlemesiyle

orantılı olarak nukleus kurur, yükseklik azalır ve esnekliği kaybolur. Yapısal özelliklerini yitirmiş olan nukleusun fonksiyonel instabilitesi karşısında zayıflamış olan anulus direnç gösteremez, bulging ve sonunda disk materyalinin herniasyonu olur. Nukleus içeriği spinal kanal içerisine ekstrüde olduğunda sıvı çeker ve genişleyerek sinir köklerini mekanik olarak irrite eder. Epidural boşluktaki vasküler yatakta iltihabi yanıt ortaya çıkar ve salgılanan lökosit enzimleri nukleus içeriğini hidrolize etmeye başlar. Mukopolisakkaritlerin katabolizması ile çevreye yıkım ürünleri salınır. Bunlar da sinir köklerini irrite ederek, mekanik irritasyonla beraber ağrının ortaya çıkmasına neden olurlar (23).

2.4. Disk Hernisi Sınıflandırması

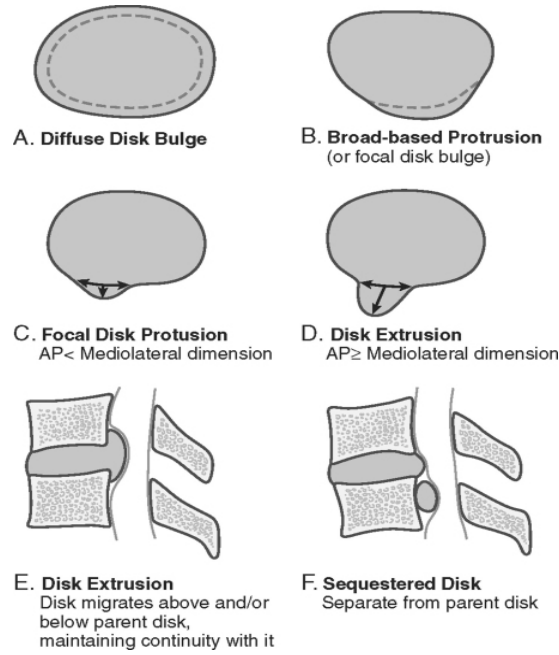
Disk herniasyonları yumuşak ve sert olmak üzere ikiye ayrılır. Disk materyali kalsifikasyonu ve spondilotik çıkıntı varlığı sert disk herniasyonunu, daha akut olarak nukleus pulposusun yer değiştirmesi yumuşak disk herniasyonunu ifade eder. Anterior longitudinal ligament posterior longitudinal ligamentten daha kalın ve kuvvetli olduğu için anterior herniasyonlar daha nadir görülür (24). İntervertebral disk patolojilerinde uluslararası lomber çalışma grubu (International Society for the Study of the Lumbar Spine) tarafından geliştirilmiş terminoloji kullanılır (25). Uluslararası Lomber Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş disk herniasyon şekilleri şekil 2. 4'te gösterilmiştir (26). Buna göre;

Bulging: Anulus fibrosus sağlamken diskin normal sınırlarını aşacak şekilde genişlemesi,

Protrüzyon: Anulus fibrosusun iç tabakalarının yırtılmasına bağlı olarak diskin fokal genişlemesi, posterior longitudinal ligament sağlam,

Ekstrüzyon: Anulus fibrosusun bütün tabakalarının yırtılarak nukleus pulposusun posterior longitudinal ligament altına herniye olması,

Sekestrasyon: Ekstrüde nukleus pulposusun posterior longitudinal ligamenti yırtarak kanal içinde serbest kalması olarak tanımlanır.



Şekil 2.4: Uluslararası Lomber Çalışma Grubu Tarafından Geliştirilmiş Disk Herniasyon Şekilleri Terminolojisi (26).

Disk herniasyonları yerleşim yerlerine göre de santral, parasantral, foraminal ve ekstraforaminal olarak ayrılır. En sık foraminal herniasyon görülür ve ilgili spinal sinir kökünü etkileyerek radikülopati yapabilir (27).

2.5.Görüntüleme Yöntemleri

Direkt grafiler: En ucuz ve en yaygın kullanılan görüntüleme yöntemidir. Standart ön-arka ve yan grafiler genel değerlendirme için yeterlidir. Servikal aks (lordoz, nötr, kifoz, S tipi deformite) ve intervertebral disk aralığında daralma, osteofitler, faset eklem artrozu, unkovertebral eklemlerdeki osteofitler ve spinal kanal stenozuna yol açan spondilolistezis gibi dejeneratif değişiklikler direkt grafilerle gösterilebilir. Yan servikal grafilerde spinal kanal genişliği ölçülebilir. Oblik grafilerle faset eklem osteoartriti ve nöral foraminal daralma değerlendirilebilir. Fleksiyon ve ekstansiyonda çekilen dinamik yan grafilerle instabilite varlığı araştırılır (28).

BT: BT, genellikle ince ve kompleks fraktürleri değerlendirmek için travmada ilk seçilecek görüntüleme yöntemidir. Osteofitik çıkıntılar, faset eklem artriti ve osteoporotik olup olmadığı gibi kemiğin genel durumu hakkında bilgi verir.

Avantajları manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasondan daha kısa sürmesi ve yüksek kaliteli üç boyutlu görüntü oluşturabilmesidir. Dezavantajları ise direkt grafilere göre rölatif yüksek maliyet ve radyasyondur. Ayrıca doku ve patolojileri radyodansite farklılıklarına göre ayırdığından komşu sağlıklı dokuyla aynı radyodansitedeki patolojileri gösteremeyebilir (29,30).

Miyelografi ve BT miyelografi: Sinir kökü çıkışını ve sinir kökü lezyonlarını göstermede yararlıdır. Genellikle birden fazla düzeyi tutan kompleks vakaların değerlendirilmesinde, disk hernilerini kemik spurlardan ayırmada, MR görüntüleri suboptimal olduğunda veya kardiyak pacemaker, infüzyon pompası varlığı gibi MRG yapılamayacağı durumlarda yararlıdır (28-30).

MRG: Şüpheli radikülopati veya myelopatinin değerlendirilmesinde seçilecek görüntüleme yöntemidir. Noninvazivdir ve nöral yapıların doğru görüntülenmesine olanak sağlar. Spinal kanal çapı, nöral elemanların kompresyonu, ligamentlerin durumu, disk dejenerasyonu ve herniasyonunun derecesini değerlendirmeye olanak sağlar. Yumuşak doku ve spinal kord yaralanmaları, intervertebral disk ve ligamentleri değerlendirmede ilk seçilecek, omurilik kanama ve ödemi göstermede ise tek görüntüleme yöntemidir. Medulla spinalis ve subaraknoid mesafenin ayrıntılı görüntülenmesinde ve ekstradural patolojilerin bu yapılarla ilişkisinin değerlendirilmesinde yararlıdır. Yağ baskılı MRG ile tesbit edilmemiş fraktürler, osteonekroz ve tümörler değerlendirilebilir. Şüpheli spinal vasküler anomalilerin ortaya konmasında da yararlıdır (29, 31).

Dinamik (kinematik) spinal MRG: Dinamik servikal MRG pozisyonla ilgili bozuklukları ortaya koymada kullanılabilir. Servikal omurga sagittal veya aksial planda fleksiyon, nötral ve ekstansiyon pozisyonlarında görüntülenebilir. Bu, pozisyon ilişkili spinal kanal darlığı ve spinal kord kompresyonu, subluksasyon ve foraminal sıkışmayı gösterir (32).

Diskografi: Diskografi disklerdeki anatomik değişiklikleri ortaya koymak için uygulanan bir tür tanı ve tedavi yöntemidir. Noninvaziv testler ile etyoloji aydınlatılamayan diskojenik olduğu düşünülen boyun ağrılarında, multipl seviyede dejenere diski olan hastada ağrı kaynağı olan seviyenin bulunmasında, opere diskin durumunun değerlendirilmesinde, girişimsel ağrı tedavisi ve cerrahiye karar vermede

kullanılır. Provakatif diskografi diskin nükleusuna radyoopak madde enjekte edilerek anulusda bulunan nosiseptörlerin mekanik ve kimyasal stimülasyonu sonucu ağrı ortaya çıkması temeline dayanır. Ağrı ile radyolojik bulguların ilişkisini gösteren bir tanı yöntemidir. Aynı zamanda disk içine analjezik verilerek tedavide de kullanılır (28, 30, 33).

Ultrasonografi: Kas atrofisi ve hipertrofinin ve böylece indirek olarak kas gücünün değerlendirilmesinde kullanılır. Ayrıca kaslar dışında boyundaki tendon ve ligamentler, lenf nodları, troid ve paratroid dokuları, kitlesel oluşumlar ve vasküler yapılar da görüntülenebilir. Non-invaziv, ucuz ve görüntüleme süresi kısadır. Bununla birlikte uygulayıcı bağımlıdır, görüş alanı dardır ve kemik derinindeki yapıları gösteremez (34).

Sintigrafi: Kemik sintigrafisi artritler, enfeksiyonlar, tümörler ve sempatik yolla iletilen ağrıların tanısında yardımcıdır (35).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Şekli

Bu çalışma prospektif bir çalışmadır. Çalışmamız için Sivas Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan 21.05.2013 tarih ve 2013-25/5 sayılı karar ile izin alınmıştır.

3. 2. Çalışma Grubu

Mayıs-Eylül 2013 tarihleri arasında C.Ü.T.F Radyoloji Kliniği'ne boyun ağrısı, parezi, ellerde uyuşma gibi semptomlar nedeniyle servikal disk hernisi düşünülen ve servikal spinal MRG çekimi için başvurmuş, erişkin yaş grubundaki 22 erkek, 53 kadın toplam 75 olgu çalışmaya dahil edilmiştir. Olgularımızın 3 sekanstan oluşan (T1-T2A sagittal, aksiyal proton dansite) nötral pozisyonda rutin çekimleri yapıldıktan sonra hastaların boyunlarının altına konumlandırma süngerleri yerleştirilip yaklaşık 18-20 derece ekstansiyon pozisyonuna getirilmiş ve tek sekanstan oluşan (sagittal T2A) ekstansiyon pozisyon çekimleri yapılmıştır. Çalışmamızda 18 yaş altı hastalar, daha önce diskopati nedeniyle opere olmuş hastalar, konjenital veya akkiz anomali bulunan ve ekstansiyon kısıtlılığı mevcut olan olgular araştırma dışı bırakılmıştır.

3.3. Görüntüleme Tekniği

Tüm çekimler 1,5 Tesla manyetik alan gücündeki bir sistemde (Excelart, Toshiba, Japonya) servikal spinal koil kullanılarak yapılmıştır. Olguların T2-ağırlıklı [repetition time (TR): 2000 msn, eko time (TE): 150 msn, flip angle (FA): 90/180, kesit kalınlığı: 5 mm, matriks:160x256] sagittal nötral ve ekstansiyon pozisyon çekimlerinde midsagittal görüntüler belirlenmiş ve değerlendirme belirlenen bu midsagittal görüntülerden yapılmıştır.

3.4. Değerlendirme

Çalışmamızda servikal MRG ile nötral ve ekstansiyon pozisyonunda yapılan çekimler spinal kanalı daraltma derecesi açısından karşılaştırılmıştır. Ölçümler orta hat sagittal düzlemde alınan görüntülerden yapılmıştır. Servikal MR çekimi yapılan bir hastanın orta hat sagittal T2A görüntüsü Şekil 3. 1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Servikal MR çekimi yapılan bir hastanın orta hat sagittal T2A görüntüsü

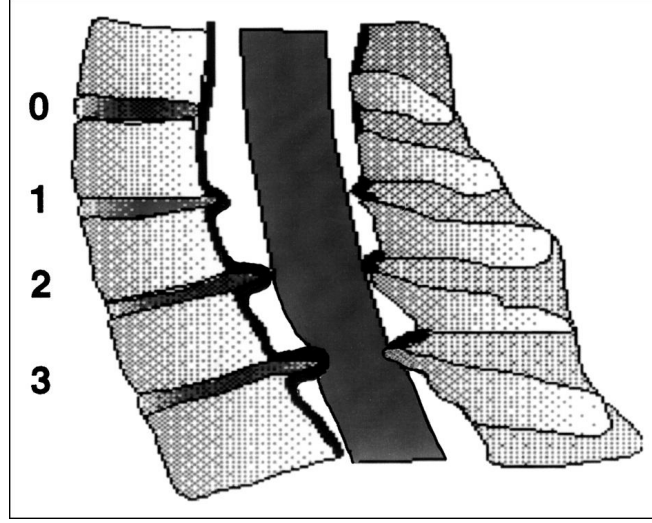
Nötral ve ekstansiyon pozisyonunda spinal stenoz her segment için şu şekilde sınıflandırıldı (36); (şekil 3. 2.)

Grade 0: Normal

Grade 1: Anterior subaraknoid mesafenin parsiyel obliterasyonu

Grade 2: Anterior subaraknoid mesafenin total obliterasyonu

Grade 3: Servikal kord kompresyonu veya deplasmanı



Şekil 3.2: Nötral ve ekstansiyon pozisyonunda spinal stenoz derecesinin belirlenmesi için kullanılan grade'leme sisteminin şematik görünümü (36).

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın verileri SPSS (ver.14) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde Khi-kare testi ve eşlerarası farkın önemlilik testi uygulanmış ve yanılma düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya alınan 75 olgunun yaş sınırları 18-67 olup yaş değerleri ortalama 43.88 olarak bulunmuştur. Bu olguların 53'ü (%70) kadın, 22'si (% 30) erkektir. Kadınların yaşları $43.81 \pm 11,68$, erkeklerin yaşları $44,04 \pm 12,14$ olup cinsiyet yönünden yaşlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

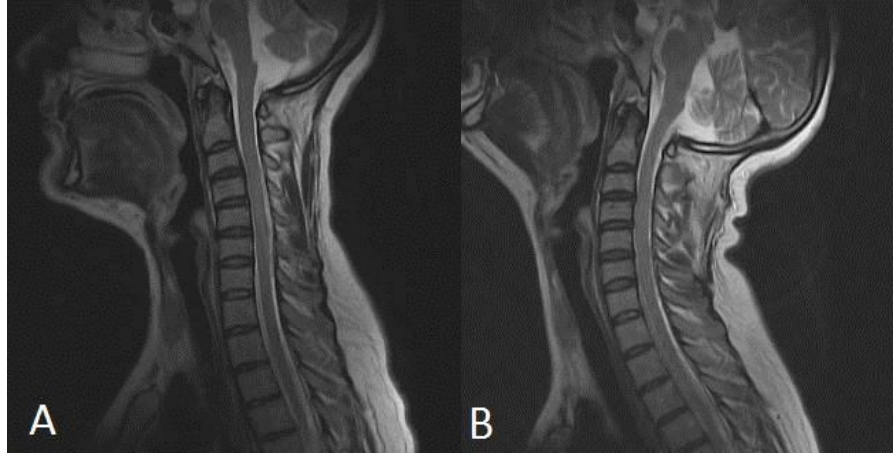
Çalışmaya alınan tüm olgularda C2-3, C3-4, C4-5, C5-6 ve C6-7 diski düzeylerinde nötral ve ekstansiyon pozisyonunda spinal kanalı daraltma dereceleri şekil 3. 2'deki gradeleme sistemine göre belirlenmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Tüm olguların nötral ve ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma dereceleri

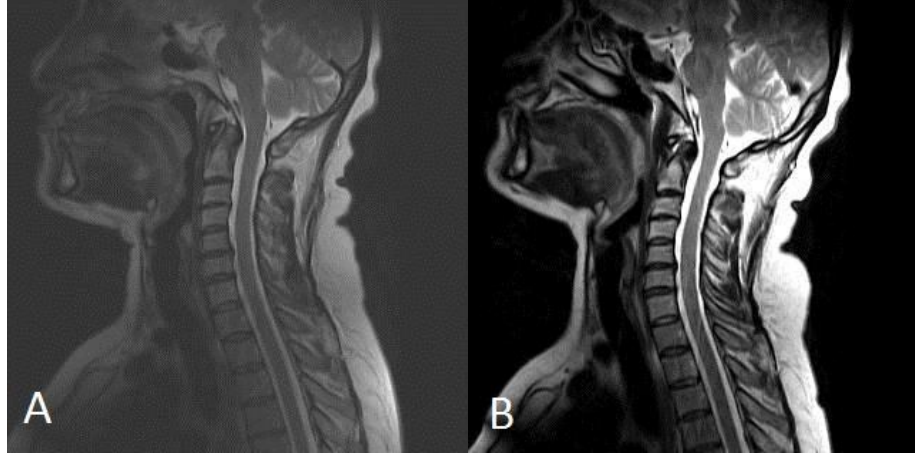
Hasta No	Yaş	Cinsiyet	C2-3 nõt.	C2-3 ekst.	C3-4 nõt.	C3-4 ekst.	C4-5 nõt.	C4-5 ekst.	C5-6 nõt.	C5-6 ekst.	C6-7 nõt.	C6-7 ekst.
1	58	K	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0
2	40	K	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
3	61	E	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1
4	61	E	0	1	2	2	2	2	1	2	1	2
5	29	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	55	K	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
7	42	K	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
8	43	E	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2
9	40	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
10	35	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	35	K	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	30	K	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
13	59	K	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
14	32	E	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
15	56	K	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
16	46	E	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
17	47	K	0	0	1	2	1	2	0	1	0	0
18	27	K	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
19	21	E	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	36	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	58	E	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
22	42	E	0	0	0	0	1	2	1	2	0	0
23	58	E	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
24	49	K	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2
25	18	K	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
26	43	K	0	0	0	1	1	2	1	2	1	2
27	43	K	0	0	0	0	2	3	2	3	1	1
28	36	E	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
29	49	K	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
30	64	K	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
31	38	K	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2
32	40	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	33	E	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
34	55	K	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2
35	32	K	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
36	33	K	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
37	39	K	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
38	42	K	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1
39	19	K	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0

40	42	K	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0
41	52	K	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1
42	52	K	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
43	57	E	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
44	41	K	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
45	29	K	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
46	55	K	0	0	0	1	1	2	2	2	1	1
47	67	K	0	0	0	0	0	0	2	3	2	3
48	23	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	51	K	0	0	1	2	1	2	1	1	1	1
50	65	K	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
51	50	K	0	0	0	0	0	0	2	3	2	3
52	39	K	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
53	28	E	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
54	45	K	0	0	0	0	2	3	1	2	0	0
55	30	K	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
56	40	K	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
57	52	K	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
58	43	K	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
59	42	K	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0
60	41	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	50	E	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2
62	65	K	0	0	0	0	1	2	1	2	1	1
63	42	K	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
64	49	E	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
65	41	K	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
66	41	K	0	0	0	1	1	2	1	2	1	2
67	39	K	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1
68	30	E	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
69	57	K	0	0	0	0	0	0	3	3	1	1
70	43	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	27	K	0	0	1	2	1	2	1	1	0	0
72	47	K	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
73	59	K	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
74	55	E	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
75	58	E	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Ekstansiyon pozisyon çekimlerinde spinal kanal daralma derecesinde artış olan bir olguya ait nötral ve ekstansiyon pozisyonunda çekilmiş sagittal T2A MR görüntüleri şekil 4.1’de, spinal kanal daralma derecesinde artış olmayan bir olguya ait T2A sagittal MR görüntüleri şekil 4.2’de gösterilmiştir.

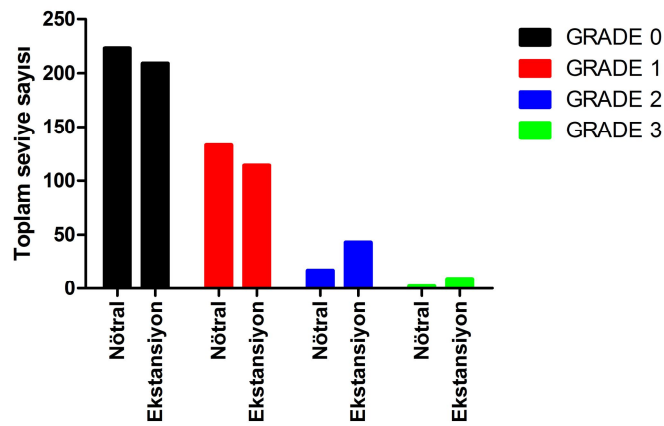


Şekil 4.1. Şekil A'da 47 yaşındaki bayan hastanın nötral, şekil B'de ise ekstansiyon pozisyonda T2 ağırlıklı sagittal görüntüleri izlenmektedir. Şekil A'da C3-4 ve C4-5 diskleri düzeyinde grade 1, C5-6 diski düzeyinde ise grade 0 stenoz izlenirken, şekil B'deki ekstansiyon pozisyon çekimde C3-4 ve C4-5 disklerinde grade 2, C5-6 diski düzeyinde ise grade 1 stenoz görülmektedir.



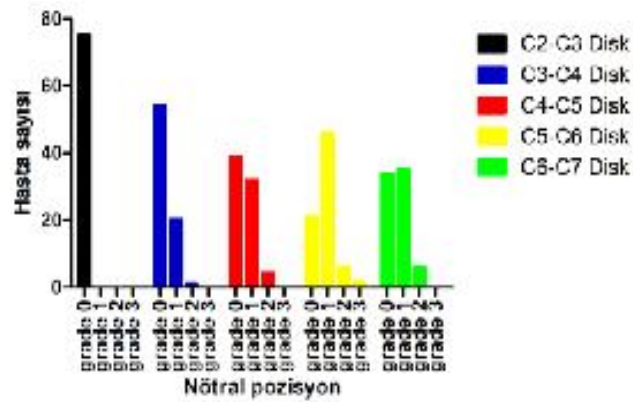
Şekil 4.2: Şekil A'da 42 yaşındaki bayan hastanın nötral, şekil B'de ise ekstansiyon pozisyonda T2 ağırlıklı sagittal görüntüleri izlenmektedir. Şekil A'da C3-4, C5-6 ve C6-7 diskleri düzeyinde grade 1 stenoz izlenirken şekil B'deki ekstansiyon pozisyon çekimde C3-4, C5-6 ve C6-7 diskleri düzeyinde grade 1 stenozun devam ettiği ve stenoz düzeyinde artış olmadığı görülmektedir.

Çalışmamıza dahil edilen 75 olgunun nötral pozisyonda 375 seviyesinin 223'ünde grade 0 stenoz, 133'ünde grade 1 stenoz, 17'sinde grade 2 stenoz, 2'sinde ise grade 3 stenoz saptandı. Ekstansiyon pozisyonda ise 375 seviyenin 209'unda grade 0 stenoz, 114'ünde grade 1 stenoz, 43'ünde grade 2 stenoz ve 9'unda ise grade 3 stenoz saptandı. Buna göre toplam grade 0 ve grade 1 stenoz sayıları azalırken, grade 2 ve grade 3 stenoz sayılarına artış olmaktadır. Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda tüm seviyelerdeki stenoz derecelerinin sayısı grafik 4.1'de gösterilmiştir.



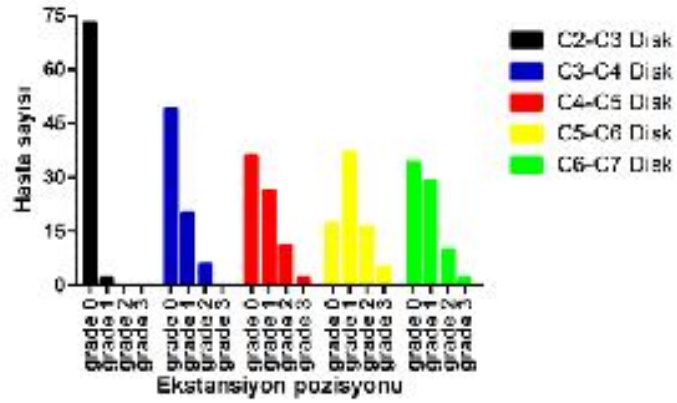
Grafik 4.1: Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda tüm seviyelerdeki stenoz derecelerinin sayısı

Nötral pozisyonda seviyelere göre grade dağılımı grafik 4.2'de, ekstansiyon pozisyonda seviyelere göre grade dağılımı grafik 4.3'de gösterilmiştir.



Grafik 4.2: Nötral pozisyonda seviyelere göre grade dağılımları

Grafik 4.2.'ye göre nötral pozisyonda seviyelere göre grade dağılımları şu şekildedir; C2-3 seviyesi için 75 seviyenin tamamı grade 0, C3-4 seviyesi için 75 seviyenin elli dördü grade 0, yirmisi grade 1, biri grade 2, C4-5 seviyesi için 75 seviyenin otuz dokuzu grade 0, otuz biri grade 1, beşi grade 2, C5-6 seviyesi için 75 seviyenin yirmi biri grade 0, kırk altısı grade 1, altısı grade 2, ikisi grade 3, C6-7 seviyesi için 75 seviyenin otuz dördü grade 0, otuz beşi grade 1, altısı grade 2 stenoz göstermektedir.



Grafik 4.3: Ekstansiyon pozisyonunda seviyelere göre grade dağılımları

Grafik 4.3'e göre ekstansiyon pozisyonunda seviyelere göre grade dağılımları şu şekildedir; C2-3 seviyesi için 75 seviyenin yetmiş üçü grade 0, ikisi grade 1, C3-4 seviyesi için 75 seviyenin kırk dokuzu grade 0, yirmisi grade 1, altısı grade 2, C4-5 seviyesi için 75 seviyenin otuz altısı grade 0, yirmi altısı grade 1, on biri grade 2, ikisi grade 3, C5-6 seviyesi için 75 seviyenin on yedisi grade 0, otuz sekizi grade 1, on beşi grade 2, beşi grade 3, C6-7 seviyesi için 75 seviyenin otuz dördü grade 0, yirmi dokuzu grade 1, onu grade 2, ikisi grade 3 stenoz göstermektedir.

Çalışmamızda 75 olgunun 29'unda (%38) en az bir seviyede ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma derecesinde artış izlendi. Yirmi dokuz olgunun 12'sinde bir seviyede, 12'sinde iki seviyede, 3'ünde üç seviyede, 2'sinde ise dört seviyede artış izlendi. 375 seviyenin 53'ünde ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma derecesinde artış izlendi. Elli üç seviyenin ikisinde C2-3, onunda C3-4, on üçünde C4-5, yirmisinde C5-6, sekizinde ise C6-7 diski düzeylerinde ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma derecesinde artış saptandı. C2-3 düzeyinde nötral

ve ekstansiyon pozisyonlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış olup ($p>0.05$), C3-4, C4-5, C5-6 ve C6-7 düzeylerinde nötral pozisyonla karşılaştırıldığında ekstansiyon pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$). (Tablo 4. 2).

Tablo 4.2: Ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmalarının seviyelere göre dağılımı ($p< 0,05$ önemli)

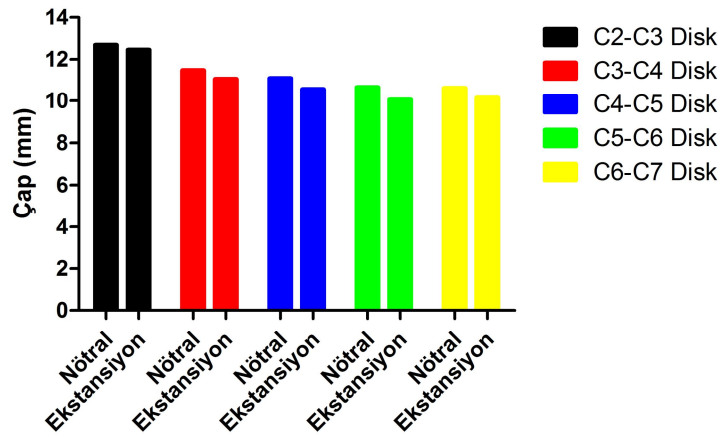
	Seviye Sayısı	P değeri
C2-3	2	p:0.159
C3-4	10	p:0.001
C4-5	13	p:0.001
C5-6	20	p:0.001
C6-7	8	p:0.004

Elli üç seviyenin on üçünde grade 0'dan grade 1'e, otuz üçünde grade 1'den grade 2'ye, yedisinde ise grade 2'den grade 3'e ilerleme saptanmıştır (tablo 4. 3).

Tablo 4.3: Ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmalarının grade değişimleri

Grade artışı	Seviye sayısı	C2-3	C3-4	C4-5	C5-6	C6-7
0-----→1	13	2	5	2	4	0
1-----→2	33	0	5	9	13	6
2-----→3	7	0	0	2	3	2

Çalışmamıza dahil edilen 75 hastanın 375 seviyesinin nötral ve ekstansiyon pozisyonlarında sagittal planda disk düzeylerinden spinal kanal çap ölçümleri yapıldı. Grafik 4.4'de nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda spinal kanal çap değişimleri gösterilmiştir.



Grafik 4.4: Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda spinal kanal çap değişimleri

Tablo 4.4’de nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda spinal kanal çap değişimlerine ait istatistiksel veriler gösterilmiştir. Buna göre C3-4, C4-5, C5-6 ve C6-7 disk seviyelerinde ekstansiyon pozisyonunda nötral pozisyona göre spinal kanal çaplarında istatistiksel olarak anlamlı derecede daralma saptanırken ($p < 0.05$), C2-3 disk seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı daralma saptanmamıştır ($p > 0.05$). Ortalama spinal kanal daralması C2-3 diski düzeyinde 0.07 mm, C3-4 diski düzeyinde 0.42 mm, C4-5 diski düzeyinde 0.52 mm, C5-6 diski düzeyinde 0.61 mm, C6-7 diski düzeyinde ise 0.48 mm olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.4: Nötral ve ekstansiyon pozisyonlarda spinal kanal çap değişimleri ($p < 0,05$ anlamlı)

	Nötral kanal çapı(mm)	Ekstansiyon kanal çapı(mm)	Nötral ($\bar{X} \pm SD$)	Ekstansiyon ($\bar{X} \pm SD$)	T değeri	P değeri
C2-3	12,6920	12,6147	1,4340	1,4584	1.441	0.154
C3-4	11,4787	11,0568	1,3758	1,30943	5.029	0.001
C4-5	11,0933	10,5693	1,5061	1,52129	7.407	0.001
C5-6	10,6613	10,0520	1,5273	1,55593	8.176	0.001
C6-7	10,6267	10,1467	1,4847	1,45550	5.355	0.001

5. TARTIŞMA

Servikal disk hernisi intervertebral disk dejenerasyonu veya travma sonucu gelişen spinal sinir kökü ve medulla spinalise bası yaparak ağrı ve çeşitli nörolojik defisitler yapabilen bir disk hastalığıdır (37). 1953 yılında Mair ve Druckman (38) servikal disk hernilerini tanımlamışlardır. Radikülopatiye neden olan servikal disk hernisi insidansı yıllık yüz binde 83.2'dir. Dejeneratif disk hastalığı yaş, genetik özellikler, obezite, meslek, iş aktiviteleri, mikrotravmalar, diyabet ve sigara içimi gibi çeşitli etkenlerin katkıda bulunduğu multifaktöriyel bir süreçtir (39). Akut şiddetli veya kronik tekrarlayıcı travma, tekrarlayan boyun fleksiyonu, uzun süreli oturma veya araç kullanımı gibi postür bozukluğuna neden olan, fiziksel stres ve mekanik yüklenme oluşturan aktiviteler ve meslekler, Klippel-Feil gibi konjenital omurga hastalıkları, sigara içiciliği, diyabet ve vasküler hastalıklar, ankilozan spondilit ve romatoid artrit gibi kronik inflamatuvar artropatiler disk hernisi oluşma riskini arttırlar. Ayrıca erkek cinsiyet, sigara kullanımı, ağır kaldırma, araba veya motorsiklet kullanma, vibrasyonlu alet kullanma ve dalış sporu servikal disk herniasyonu için risk faktörü olarak saptanmıştır (40).

Servikal disk dejenerasyonu hem semptomatik hem asemptomatik hastalarda siktir. Servikal dejeneratif hastalığı olan hastalara cerrahi müdahale uygulama kararı vermek için doğru klinik tanı ve konvansiyonel radyografi, BT, BT myelografi ve MRG gibi radyolojik yöntemler gereklidir (1,2) MRG, sadece intramedüller lezyonları göstermeyip aynı zamanda spinal kordun spinal kanalla ilişkisini de belirlediğinden en iyi görüntüleme metodudur (3). Bir servikal MRG incelemede nötral postür rutin olarak kullanılmaktadır. Dinamik faktörler servikal dejeneratif hastalığın patogenezinde etkili olduğundan ek fleksiyon-ekstansiyon postürlerinin tanıda yardımcı olacağı kabul edilmektedir (4,5). Ayrıca spinal instabilite, hipotonik ligamentum flavum ve dinamik annular bulging durumlarında servikal kord sıkışması sadece fleksiyon ve ekstansiyonda olduğundan ek fleksiyon-ekstansiyon MR inceleme yardımcı olabilir (41). Pek çok fonksiyonel myelografik araştırma bunu ortaya koydu (42). Fleksiyon-ekstansiyon MR inceleme, non-invazivliğinden dolayı dinamik kord değişikliklerini tanımlamada alternatif bir methoddur (43,44).

Fleksiyon-ekstansiyon MR incelemenin servikal kord kompresyonundaki potansiyel önemi daha önce tanımlandı(36,45-48). Muhle ve ark. (36) servikal dejeneratif hastalığın farklı evrelerindeki hastalarda servikal omurganın dinamik değişikliklerini değerlendirmek ve servikal spondilitik miyelopati patogenezinde statik ve dinamik faktörlere dayalı bir sınıflandırma sistemi tanımlamak amacıyla yaptıkları kinematik MR çalışmasında, servikal dejeneratif hastalığın değişik evresindeki (evre I-IV) 81 hastayı nötral, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında değerlendirdi. Sonuç olarak dejeneratif hastalığın evresi arttıkça spinal stenoz ve servikal kord sıkışma prevalansında artış saptadılar. Olguların %27'sinde ekstansiyon pozisyonunda nötral pozisyona göre kord sıkışmasında önemli artış saptarken, fleksiyon pozisyonunda sadece %5'inde artış saptadılar. Olguların büyük çoğunluğunda ise fleksiyon pozisyonunda nötral pozisyona göre servikal kord dekompresyonu olduğunu gözlemlediler. Sonuçta statik faktörlere ek olarak servikal spinal hareketin servikal kord kompresyonu ve servikal spondilitik myelopati patogenezine katkıda bulunduğunu ileri sürdüler. Bizim çalışmamız da bu çalışma ile benzer sonuçlar ortaya çıkardı. Bu çalışmada ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmasında artış hastaların %27 oranında görülürken bizim çalışmamızda %38 olarak bulunmuştur.

Muhle ve ark. (45) servikal spinal dejeneratif hastalığı bulunan hastalarda kinematik MR görüntülemenin klinik değeri ve tedaviye etkisini amaçladıkları bir diğer çalışmalarında 4 dejeneratif evreye ayırdıkları 81 hastayı fleksiyon-ekstansiyon radyografiler, myelografi, BT myelografi ve statik ve dinamik MR incelemeler ile değerlendirdiler. Kinematik MR inceleme ile ek bilgi elde edilen stage 3 dejeneratif hastalığı olan 11 hastanın 7'sinde(%64), stage 4 dejeneratif hastalığı olan 15 hastanın 13'ünde (%87) cerrahi tedavi yaklaşımı değiştirildi. Stage 3 dejeneratif hastalığı olan 11 hastanın 3'ünde,stage 4 dejeneratif hastalığı olan 15 hastanın 6'sında anterior cerrahi yaklaşım yerine posterior cerrahi yaklaşım tercih edildi. Kinematik MR inceleme stage 3 ve stage 4 dejeneratif hastalığı olan tüm hastalarda ek bilgiler sağladı. Bu çalışmaya göre kinematik MR incelemenin konvansiyonel yöntemlere göre ek bilgiler sağlayacağı ve gerek medikal gerekse cerrahi tedavi yöntemini değiştirebileceği sonucuna vardılar. Bizim çalışmamız olgularımızın klinik bulguları

ve tedavi yaklaşımlarını içermediğinden bu literatür bulgularıyla karşılaştırma yapılamamıştır.

Chen ve ark. (46) her hastada dinamik MR incelemeye gerek olup olmadığını sorguladı ve Muhle ve ark. (36) ile benzer sonuçlar buldu. Fleksiyon-ekstansiyon servikal MRG için fonksiyonel kord sıkışmasını ön görmeye yardımcı olabilecek herhangi bir nötral pozisyon kriteri olup olmadığını belirlemek için yaptıkları çalışmada 62 hastayı değerlendirdi. Nötral pozisyon MR inceleme için seçim kriterleri şunlardı; servikal kurvatur, kanal çapı, dejeneratif evre, T2 ağırlıklı görüntülerde intramedüller yüksek sinyal bulunması. Sonuç olarak 62 hastanın 12'sinde (%31) ekstansiyonda, 2'sinde (%3) ise fleksiyonda servikal kord sıkışmasında artış saptadı. Dejenerasyon evresi ve spinal kanal çapı kriterleri, ekstansiyon pozisyon MR incelemede fonksiyonel kord sıkışmasını tahmin etmekte istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bizim çalışmamız Chen ve ark. (46) ile benzer sonuçlar ortaya çıkardı. Bu çalışmada ekstansiyon pozisyonda spinal kanal daralmasında artış hastaların %31'inde görülürken bizim çalışmamızda bu oran %38 olarak bulunmuştur.

Bartlett R.J.V ve ark. (47) 29 hastaya nötral ve ekstansiyon pozisyonda BT myelografi ve MR inceleme uyguladılar. Görüntüler kord kompresyonu ve nöral foraminal daralma açısından değerlendirildi. Sonuç olarak ekstansiyon pozisyonunda hem BT myelografi hem de MR incelemede supin nötral pozisyona göre önemli ölçüde kord kompresyonunda artış saptadılar. Hastaların %41'inde ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmasında artış saptadılar ve seçilmiş hastalarda ekstansiyon pozisyon çekimin önemli ek bilgiler sağlayabileceği sonucuna vardılar. Bizim çalışmamız bu çalışma ile benzer sonuçlar ortaya çıkardı. Bu çalışmada ekstansiyon pozisyonda spinal kanal daralmasında artış hastaların %41'inde görülürken bizim çalışmamızda bu oran %38 olarak bulunmuştur.

Zhang ve ark. (48) preoperatif fleksiyon-ekstansiyon MRG'nin kullanılabilirliğini belirlemek için servikal diskopatili 50 hasta ile yaptıkları çalışmalarında fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında servikal kord sagittal çapı, intramedüller yüksek sinyal, stenotik segment sayısı ve spinal kanal çaplarını belirlediler. 50 hastanın 6'sında (%12) fleksiyon, 17'sinde (%34) nötral, 37'sinde

(%74) ise ekstansiyon pozisyonunda Muhle evrelendirmesine göre (36) grade 3 fonksiyonel kord sıkışması saptadılar. Bu çalışma sonucunda dinamik MRG'nin spinal kanalı daraltan segmentlerin sayısını, kanalın daralma derecesini ve intramedüller yüksek sinyalleri saptamada yararlı olduğu sonucuna vardılar (48).

MR kullanımının günlük klinik pratiğe girmesiyle, servikal diskopati tanısında önemli bir yer edinmiş ve tanıya katkısının artırılması amacıyla alternatif ve yardımcı yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda yapılan kinematik MR incelemesidir. Son yıllarda kinematik MR ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu fleksiyon pozisyon çekimlerinin servikal diskopati tanısına önemli katkısı olmadığını, ekstansiyon pozisyon çekimlerinin ise tanı ve tedaviye anlamlı katkı sağlayabileceği belirlenmiştir. (36, 46, 47). Biz de bu literatür bilgisinin ışığında çalışmamızı ekstansiyon pozisyon çekim üzerine kurduk. Çalışmamız Muhle ve ark. (36), Chen ve ark.(46), Bartlett R.J.V ve ark.(47) ile benzer sonuçlar ortaya çıkardı. Bu çalışmalarda ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmasında artış sırasıyla hastaların %27, %31 ve %41 oranlarında görülürken bizim çalışmamızda %38 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda değişik yaş grubundaki ve farklı cinsiyetteki hastalar değerlendirilmiş, ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmalarının seviyelere göre dağılımları ayrı ayrı belirlenmiştir. Buna göre omuriliğin en hareketli segmenti olan C5-6 segmenti 53 segmentin 20'sinde daralma (%37) göstererek en fazla daralma gösteren segment olmuştur. Ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralmalarının grade değişimleri değerlendirildiğinde en fazla değişim 53 seviyenin 33'ünde (%62) grade 1'den grade 2'ye olmuştur. Yaptığımız literatür taramasında spinal kanal daralma derecelerini seviyelere göre ayrı ayrı değerlendiren yapılmış bir çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle bu bulgularımızın literatür ile karşılaştırması yapılamamıştır.

Çalışmamızda C2-3 diski düzeyi hariç ekstansiyon pozisyonunda nötral pozisyona göre spinal kanal çap ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daralma saptanmıştır($p<0.05$). Ortalama spinal kanal daralması C2-3 diski düzeyinde 0.07 mm, C3-4 diski düzeyinde 0.42 mm, C4-5 diski düzeyinde 0.52 mm, C5-6 diski düzeyinde 0.61 mm, C6-7 diski düzeyinde ise 0.48 mm olarak hesaplanmıştır. Bu

bulgular ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma dereceleri ile spinal kanal çapı arasında korelasyon olduğunu göstermektedir. Yaptığımız literatür taramasında spinal kanal daralma dereceleri ile spinal kanal çapı arasındaki ilişkiyi değerlendiren yapılmış bir çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle bu bulgularımızın literatür ile karşılaştırması yapılamamıştır.

Çalışmamızda bazı kısıtlamalar mevcuttur. Çalışmamız sadece MRG görüntüleri üzerinden yapılmış olup bulgularımız hastaların klinik bulguları ile korele edilememiştir. Ayrıca ekstansiyon pozisyon ek çekimin hastanın medikal veya cerrahi tedavi yaklaşımı üzerine etkisi olup olmadığının belirlenememesi de çalışmamızın bir diğer kısıtlamasıdır.

6. SONUÇ

Çalışmamızda 75 olgunun 29'unda (%38) en az bir seviyede ekstansiyon pozisyonunda spinal kanal daralma derecesinde artış izlendi. C2-3 düzeyinde nötral ve ekstansiyon pozisyonlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış olup ($p>0.05$), C3-4, C4-5, C5-6, C6-7 düzeylerinde nötral pozisyonla karşılaştırıldığında ekstansiyon pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$). Yapılan spinal kanal çap ölçümlerinde C2-3 düzeyinde nötral ve ekstansiyon pozisyonlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış olup ($p>0.05$), C3-4, C4-5, C5-6 ve C6-7 disk seviyelerinde ekstansiyon pozisyonunda nötral pozisyona göre spinal kanal çaplarında istatistiksel olarak anlamlı derecede daralma saptanmıştır ($p<0.05$).

Bu çalışma, C2-3 seviyesi hariç diğer servikal disk seviyelerinde ekstansiyon pozisyonun nötral pozisyona göre herniasyon durumunu daha iyi ortaya çıkardığını ve spinal kanal daralmasını daha iyi gösterdiğini ortaya koymuştur. Böylece klinik olarak diskopati şüphesi yüksek olan fakat nötral pozisyon MR incelemede disk herniasyonu görülmeyen, herniasyonu sadece dinamik değişiklikler sonucu ortaya çıkan veya nötral pozisyon MRG bulguları ile kliniği uyumsuz olan hastalarda ekstansiyon pozisyon MR incelemenin ek bilgiler sağlayacağını ve tanıya katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Debois V, Herz R, Berghmans D, Hermans B, Herregodts P. Influence of cervical spinal canal measurements on development of neurologic symptoms. *Spine* 1999; 24:1996-2002.
2. Bernhardt M, Hynes RA, Blume HW, White AA III. Cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75:119–128.
3. Epstein JA. The surgical management of cervical spinal stenosis, spondylosis and myeloradiculopathy by means of the posterior approach. *Spine* 1988; 3: 864–869.
4. Batzdorf U, Flannigan BD. Surgical decompressive procedures for cervical spondylotic myelopathy: a study using magnetic resonance imaging. *Spine* 1991; 16: 123–127.
5. Gooding MR. Pathogenesis of myelopathy in cervical spondylosis. *Lancet* 1974; 2: 1180–1181.
6. Nugent GR. Clinicopathologic correlations in cervical spondylosis. *Neurology* 1959; 9: 273–279.
7. Yıldırım M. İnsan Anatomisi. İstanbul: Beta Basım Yayım, 1994: 43-46.
8. Gerard J. Tortora, Sandra R. Grabowski, Bonnie Roesch Principles of Anatomy and Physiology, 8th Edition, Wiley, 1996, 219.
9. Açıkbaş CS. Servikal omurganın cerrahi anatomisi. Koç RK, Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremitte Tuzak Nöropatileri. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları 2009: 9: 12-27.

10. <http://www.turbosquid.com/3d-models/maya-thorax-bones-anatomy/641400>
11. Donald A. Neumann. *Kinesiology of the Musculoskeletal System, Foundations for Rehabilitation*, Second Edition, Mosby Elsevier, 2010;329.
12. Holm S, Maroudas A, Urban JP. Nutrition of the intervertebral disc: solute transport and metabolism. *Connect Tissue Res* 1981; 8(2): 101-119.
13. Maroudas A, Stockwell RA, Nachemson A. Factors involved in the nutrition of the human lumbar intervertebral disc: cellularity and diffusion of glucose in vitro. *J Anat* 1975; 120 (Pt 1): 113-130.
14. Sybert GW, Arpin-Sybert EJ. Evaluation and management of the failed back syndrome. Winn RH, ed. *Youmans Neurological Surgery*. Philadelphia: Saunders, 2004: 4327-4345.
15. Çelik F, Aksoy K, Palaoğlu S, Pamir N, Tuncer R. Lomber dar kanal. *Temel Nöroşirürji*. 2. Cilt, 1.baskı. Ankara: Buluş Tasarım ve Matbaacılık, 2005: 1063-1072.
16. Kirkaldy-Wills WH, Dupuis PR, Yong Hing K: Biomechanics and aging of the spine. *Neuro. Surg*, WB Saunders 1990. 242-244.
17. Moore KL, Dalley AF. *Kliniğe Yönelik Anatomi*.4. baskı, İstanbul: Nobel, 2007: 432-467.
18. Taylor JR, Finch P: Acute injury of the neck, anatomical and pathological basis of pain. *Ann Acad Med Singapore* 1993. 22/2; 187.
19. Naderi S: Erişkin Omurgasının sagittal dengesi ile biomekanik ve kinetik özellikleri. *Spinal biomekaniğin temelleri*. Meta basım İzmir. 2003. 37-44.

20. Grignon B, Mainard D. The structure of the cartilaginous end plates in elder people. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2000; 22 (1): 13-19.
21. Guiot BH, Fessler RG. Molecular biology of degenerative disc disease. *Neurosurgery* 2000; 47(5): 1034-1040.
22. Peng B, Hao J, Hou S. Possible pathogenesis of painful intervertebral disc degeneration. *Spine* 2006; 31(5): 560
23. Torrens MJ: *Cervical disc disease in surgery of the spine*. Blackwell Scientific Public 1992. Vol. 2: 767.
24. Lipetz JS, Lipetz DI, Delisa JA, *Servikal Omurganın Hastalıkları, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar*. 4nd Ed, Ankara: Öncü, 2007: 631-652.
25. Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. Recommendations of the Combined task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *SPINE* Volume 26, No 5, 93–113.
26. Clyde A. Helms et al. *Musculoskeletal MRI 2nd edition*, Elsevier; 2009; 277.
27. Çimen A. Omurganın servikal bölümü ve ağrı. *Ağrı* 2007; 19: 13-19.
28. Durak AC, Yıldırım A. Servikal dejeneratif omurgada radyoloji. Koç RK, *Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremité Tuzak Nöropatileri*. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları 2009: 9: 51-62.

29. Takagi I, Eliyas JK, Stadlan N. Cervical spondylosis: an update on pathophysiology, clinical manifestation, and management strategies. Elsevier 2011; 57: 583-591.
30. Freund M, Sartor K. Degenerative spine disorders in the context of clinical findings. European Journal of Radiology 2006; 58: 15–26.
31. Elliott J, Flynn T, Al-Najjar A, Press J, Nguyen B, Noteboom JT. The pearls and pitfalls of magnetic resonance imaging for the spine. journal of orthopaedic and sports physical therapy 2011; 41: 848-860.
32. Lane B. Practical imaging of the spine and spinal cord. Top Magn Reson Imaging 2003; 14: 438-443.
33. Sasani M, Diskojenik boyun ağrısı ve diskografi. Koç RK, Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremitte Tuzak Nöropatileri. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları 2009: 9: 63-72.
34. Javanshir K, Amiri M, Mohseni MA, Rezasoltani A, Penas CF. Ultrasonography of the cervical muscles: a critical review of the literature. Journal of manipulative and physiological therapeutics 2010; 33: 630-637.
35. Palestro CJ, Love C, Schneider R. The evolution of nuclear medicine and the musculoskeletal system. Radiol Clin North America.2009; Volume 47, Issue 3; 505-532.
36. Muhle C, Metzner J, Weinert D, Falliner A, Brinkman G, Mehdorn MH ve ark. Classification system based on kinematic MR imaging in cervical spondylitic myelopathy. AJNR 1998; 19: 1763–1771.

37. Erman T, Çetinalp E. Servikal disk hastalığında patogenezi. Koç RK, Servikal dejeneratif disk hastalığı ve üst ekstremitte tuzak nöropatileri. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları 2009; 9: 31-40.
38. Mair WGP, Druckman R. The pathology of spinal cord lesions and their relation to the clinical features in protrusion of cervical intervertebral discs; a report of four cases. Brain. 1953;76(1):70-91.
39. Arslantaş D, Koç F, Servikal dejeneratif disk hastalıkları epidemiyolojisi. Koç RK, Servikal dejeneratif disk hastalığı ve üst ekstremitte tuzak nöropatileri. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları 2009; 9: 1-8.
40. Echarri JJ. Influence of the type of load on the cervical spine : a study on congolese bearers. Spine J 2005; 5: 291-296.
41. Chen IH, Vasavada A, Panjabi MM. Kinematics of the cervical spine canal: changes with sagittal plane loads. J Spinal Disord 1994; 7: 93-101.
42. Penning L, Van der Zwaag P. Biomechanical aspects of spondylotic myelopathy. Acta Radiol Diagn (Stockholm) 1966; 5: 1090.
43. Muhle C, Wiskirchen J, Weinert D, et al. Biomechanical aspects of the subarachnoid space and cervical cord in healthy individuals examined with kinematic magnetic resonance imaging. Spine 1998; 23: 556-567.
44. Muhle C, Weinert D, Falliner A, et al. Dynamic changes of the spinal canal in patients with cervical spondylosis at flexion and extension using magnetic resonance imaging. Invest Radiol 1998; 33: 444-449.

45. Muhle C, Metzner J, Weinert D, Schon R, Rautenberg E, Falliner A, ve ark. Kinematic MR imaging in surgical management of cervical disc disease, spondylosis and spondylotic myelopathy. *Acta Radiologica* 1999; 40:146–53.
46. Chen C, Hsu H, Niu C, Chen T, Chen M, Tseng Y ve ark. Cervical degenerative disease at flexion-extension MR imaging: prediction criteria. *Radiology* 2003; 227: 136–142.
47. Bartlett R.J.V, C A Rowland Hill, A S Rigby, S Chandrasekaran and H Narayanamurthy. MRI of the cervical spine with neck extension: is it useful? *British Journal of Radiology*. 2012 August; 85(1016): 1044–1051.
48. Zhang L, Zeitoun D, Rangel A, Lazenec JY, Catonné Y, Pascal-Moussellard H. Preoperative evaluation of the cervical spondylotic myelopathy with flexion-extension magnetic resonance imaging: about a prospective study of fifty patients. *Spine*, 2011; 36(17): 1134-1139.

8. ÖZGEÇMİŞ

- Doğum Tarihi** : 16.03.1984
- Doğum Yeri** : Kırıkkale
- Lise** : 1999-2002 Kırıkkale Fen Lisesi
- Üniversite** : 2003-2009 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
- Tıpta Uzmanlık Eğitimi** : 2010-2014 Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD
- Medeni Hali** : Evli

EK 1: ETİK KURUL KARARI

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Servikal Diskopatili Hastalarda Nötral ve Ekstansiyon Pozisyonda Servikal MRG Değerlendirme			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Sema Bulut/Arş. Gör. Dr. Erhan Öztürk			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZI	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	<input type="checkbox"/>			
	Yüksek Doz Araştırması	<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz: Uzmanlık tezi				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Handwritten signatures and initials in blue ink, including names like "Arçay", "Gö", "SK", "OM", and others, scattered across the bottom of the page.

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input type="checkbox"/>			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2013-05/25	Tarih: 21.05.2013		
	Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının oy birliği ile karar verilmiştir.			

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Emin Yener Gültekin

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Emin Yener Gültekin	Üroloji	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Saadettin Kılıçkap	Medikal Onkoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. Erol Kisli	Genel Cerrahi	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hülya Toker	Periodontoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ayşe Demirkazık Çançalar	Biyofizik	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ziyet Çınar	Biyostatistik	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Gülay Yıldırım	Tıp Tarihi ve Etik	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	Görevli
Yrd. Doç. Dr. Köksal Deveci	Biyokimya	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ali Kaya	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Altun	Tıbbi Farmakoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

Yrd. Doç. Dr. Fatih Kılıçlı	Endokrinoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Uzm. Dr. Mutlu Doğan	Genel Cerrahi	Sivas Numune Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Uzm. Dr. Levent Sağlam	Aile Hekimi	Sivas Halk Sağlığı Müdürlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Öğr. Gör. Engin Daşlı	Avukat	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Öğret. Semsettin Ağtaş,	Biyoloji Öğretmeni	Sivas Lisesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>

* :Toplantıda Bulunma