



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**EL TERCİHİ BELİRLENMİŞ KRONİK BEL
AĞRILI HASTALARDA COLUMNA
VERTEBRALİS OLUŞUMLARI ARASINDAKİ
ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Elif YAVRUOĞLU KÖSE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Mehmet Haluk ULUUTKU

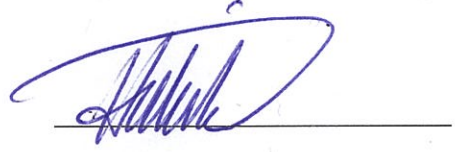
TRABZON-2019

ONAY

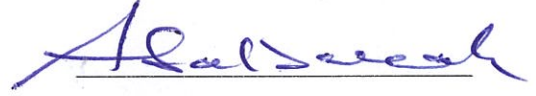
Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Elif YAVRUEĞLU KÖSE'nin hazırladığı "El Tercihi Belirlenmiş Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Columna Vertebralis Oluşumları Arasındaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi" başlıklı çalışma Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 29.07.2019

Prof. Dr. M. Haluk ULUUTKU
(Danışman)



Prof. Dr. Ahmet SALBACAK



Dr. Öğr Üyesi Ali Faruk ÖZYAŞAR



Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne/...../20..... tarihinde teslim edilen bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../20..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ersan KALAY
Enstitü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

29/07/2019

Elif YAVRUEĞLU KÖSE

İthaf

*Yüksek lisans tezimi bu süreçte ve daima desteklerini benden esirgemeyen aileme
ithaf ediyorum.*

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans eğitimim sürecinde her zaman bilgi ve destekleri ile yanımda olan, yalnızca engin anatomi bilgisi değil derin kültür zenginliği ile bizi tanıştırdığı için danışman hocam ve K.T.Ü. Anatomi Anabilim Dalı Bölüm Başkanı; Sayın Prof. Dr. M. Haluk ULUUTKU ve Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi M. Ali ÇAN, Dr. Öğr. Üyesi Ali Faruk ÖZYAŞAR hocalarıma ve gece-gündüz demeden her an yanımda olan emek harcayan anatomi Arş. Gör. Dr. Merve CELEP'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu süre boyunca bana desteğini esirgemeyen başta eşim ve aileme, ders çalışmamdan şikayet edip yine de bana anlayış gösteren kuzularım Mert Ali ve Murat Han sizlere de anlayışınız için çok teşekkür ediyorum.

Elif YAVRUEĞLU KÖSE

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK SAYFASI

KABUL ve ONAY

BEYAN

İthaf

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

vi

TABLolar DİZİNİ

ix

RESİMLER DİZİNİ

xi

SİMGELER, KISALTMALAR ve FORMÜLLER DİZİNİ

xii

ÖZET

xiii

ABSTRACT

xiv

1. GİRİŞ ve AMAÇ

1

2. GENEL BİLGİLER

3

2.1. Lumbal Bölge Embriyolojisi

3

2.2. Lumbal Bölge Anatomisi

4

2.2.1. Vertebrae Lumbales

5

2.2.2. Discus Intervertebralis

6

2.2.3. Faset Eklemler

9

2.2.4. Lumbal Bölge Ligamentleri

10

2.2.4.1. Ligamentum Longitudinale Anterior

11

2.2.4.2. Ligamentum Longitudinale Posterior

11

2.2.4.3. Ligamentum Supraspinale

12

2.2.4.4. Ligamentum Flavum

12

2.2.4.5. Ligamentum Interspinale

13

2.2.4.6. Ligamentum Intertransversus

13

2.2.4.7. Ligamentum Capsulare

13

2.2.5. Foramen Intervertebrale

14

2.2.6. Lumbal Bölge Kasları

14

2.2.7. Lumbal Bölge İnervasyonu

15

2.2.8. Lumbal Bölge Kanlanması

16

2.2.9. Lumbal Bölge Biyomekaniği

16

2.3. Kronik Bel Ağrısı	20
2.3.1. Tanı ve Epidemiyoloji	20
2.3.2. Bel Ağrısı Risk Faktörleri	22
2.3.3. Bel Ağrısı Nedenleri	24
2.3.4. Sık Karşılaşılan Bel Ağrısı Nedenleri	26
2.3.4.1. Lomber Strain	26
2.3.4.2. Lomber Disk Hernisi	26
2.3.4.3. Lomber Spondiloz	27
2.3.4.4. Faset Sendrom	28
2.3.4.5. Kombine Disk Faset Dejenerasyonu	28
2.3.4.6. Lomber Spinal Stenoz	29
2.3.4.7. Lomber Myofasial Ağrı Sendromu	29
2.4. Görüntüleme Yöntemleri	30
2.5. Lateralizasyon	31
2.5.1. Serebral Lateralizasyon	32
2.5.2. El Tercihi	35
2.5.3. El Tercihi ile İlgili Teoriler	37
2.5.4. El Tercihi ve Cinsiyet	38
2.5.5. Lateralizasyonun Saptanması	38
3. GEREÇ ve YÖNTEM	39
3.1. Ölçümler	40
3.1.1. Edinburgh El Tercihi Testi	41
3.1.2. Visuel Ağrı Skalası (VAS)	41
3.1.3. Oswestry Disability Index	41
3.1.4. Beden Kitle İndeksi (BKİ)	42
3.1.5. Short-Form 36 Yaşam Kalitesi Ölçeği	42
4. BULGULAR	44
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	60
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	69
7. KAYNAKLAR	70
EKLER	88
Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu	89
Ek 2. Sosyodemografik Anket	90

Ek 3. Visuel Ağrı Skalası	91
Ek 4. Edingburg El Tercih Testi	92
Ek 5.Ostwestry Disability Index	93
Ek 6. Short Form-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği	95
Ek 7. Sağlık İl Müdürlüğü İzin Yazısı	99
Ek 8. Etik Kurul Onayı	100
ÖZGEÇMİŞ	102



TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>		<u>Sayfa</u>
Tablo 1.	Hemisferlerin fonksiyonları	32
Tablo 2.	Hastaların eğitim ve BKİ istatistiksel sonuçları	44
Tablo 3.	Hastaların cinsiyet, medeni hal, meslek, sigara, spor ve travma istatistiksel sonuçları	44
Tablo 4.	Hastaların yaş, boy, kilo istatistik sonuçları	45
Tablo 5.	Hastaların sağ ellilik ve sol ellilik istatistik sonuçları	45
Tablo 6.	Hastaların Ostwestry Disability Index istatistik sonuçları	45
Tablo 7.	Hastaların VAS istatistik sonuçları	46
Tablo 8.	Hastaların SF-36 istatistik sonuçları	46
Tablo 9.	Hastaların vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümlerinin istatistik sonuçları	47
Tablo 10.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümlerinin karşılaştırılması	48
Tablo 11.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümleri ile yaş ilişkisinin korelasyonu	49
Tablo 12.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümleri ile meslek ilişkisinin istatistiği	50
Tablo 13.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile cinsiyet ilişkisinin istatistiği	51
Tablo 14.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile travma ilişkisinin istatistiği	52
Tablo 15.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile sigara ilişkisinin istatistiği	53
Tablo 16.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile spor ilişkisinin istatistiği	54
Tablo 17.	Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile BKİ ilişkisinin istatistiği	55
Tablo 18.	Sağ eli baskın hastaların vertebra ve disklerinin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri arasındaki korelasyonu	56

Tablo 19.	Sağ eli baskın hastaların vertebra ve disklerinin sağ ve sol taraf yükseklikleri ölçümlerinin karşılaştırılması	57
Tablo 20.	Sol eli baskın hastaların vertebra ve disk yüksekliklerinin sağ ve sol taraf ölçümlerinin korelasyonu	58
Tablo 21.	Sol eli baskın hastaların vertebra ve disk yüksekliklerinin Sol eli baskın hastaların vertebra ve disk yüksekliklerinin	59



RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim No</u>		<u>Sayfa</u>
Resim 1.	İkinci lumbal vertebrae'nın üstten görünüm	5
Resim 2.	Discus intervertebralis	6
Resim 3.	Articulatio zygapophysialis	10
Resim 4.	Ligamentler	11
Resim 5.	Ligamentum longitudinale posterior	12
Resim 6.	Ligamentum flavum	13
Resim 7.	Vertebra ölçümü	40

SİMGELER, KISALTMALAR ve FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

DIV	Discus intervertebralis
EMG	Elektromyografi
KBA	Kronik bel ağrısı
LİG	Ligamentum
LLA	Ligamentum longitudinale anterior
LLP	Ligamentum longitudinale posterior
M	Musculus
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
N	Nervus
PAI	Processus articularis inferior
PAS	Processus articularis superior
PROC	Processus
SF-36	Short-form 36

ÖZET

El Tercihi Belirlenmiş Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Columna Vertebralis Oluşumları Arasındaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Kronik bel ağrısı (KBA) bütün kültürlerde benzer oranlarda görülen, ciddi sosyal ve ekonomik boyutları olan öncü disabilite sebeplerindendir. En yaygın görülen tipi vertebraların, disklerin, ligamentlerin, kasların yaşla ilgili değişiklikleri ve yaralanmaların neden olduğu mekanik bel ağrısı tipidir. Bu çalışma KBA'lı hastalarda lumbal vertebra ve disklerinin baskın ve baskın olmayan taraf ölçümlerinin el tercihi yönü ile ilişkisinin olup olmadığının sorgulanması amacıyla yapılmıştır. Çalışmada Yavuz Selim Kemik Hastalıkları ve Rehabilitasyon Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvurmuş ve KBA tanısı almış hastalara Sosyodemografik Anket, Edingburg El Tercihi Testi, Visuel Ağrı Skalası (VAS), Oswestry Disability Index, Short-Form 36 (SF-36) Yaşam Kalitesi Ölçeği uygulanmıştır. Tanı konulması aşamasında kullanılan magnetik rezonans (MRG) görüntüleri lumbal vertebra, disk ve tüm lumbal bölgelerinin medial ve her iki taraf lateral yüksekliklerinin ölçümü için kullanıldı. Yapılan ölçümlerde 1., 4. vertebra, 2., 4. disk ve lumbal bölge total ölçümü sonuçları baskın tarafta daha düşük bulunmuştur ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Beşinci diskte ise ölçüm sonucu baskın olmayan tarafta daha düşük olup fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Sağ eli baskın olan hastalarda 4. vertebra, 2., 3., 4. disk ve lumbal bölge total ölçümleri karşı tarafta, 5. vertebra ve disk ölçümleri ise aynı tarafta daha yüksek bulunmuştur. Bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Sol el baskın olan hastalar da ise sonuçlar sadece 1. lumbal vertebra'nın sol tarafında yüksek olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Araştırma sonucunda, belirtilen seviyelerdeki baskın tarafta bulunan vertebra ve disk yükseklikleri baskın olmayan taraftan daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak disk ve vertebra yüksekliklerinin el tercihindен etkilendiği yargısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Discus İntervertebralis, El Tercihi, Lumbal Vertebrae, Manyetik Rezonans, Mekanik Bel Ağrısı

ABSTRACT

Assessment of Measurements of Columna Vertebralis Formation in Patients with Hand Preferred Chronic Low Back Pain

Chronic low back pain (CLBP) is one of the leading causes of disability in severe cultures with serious social and economic dimensions. The most common type is the type of mechanical back pain caused by age-related changes in the vertebrae, discs, ligaments, muscles and injuries. This study was conducted to investigate whether the dominant and nondominant side measurements of the lumbar vertebrae and discs are related to the hand preference aspect of the patients with CLBP. In our study, Sociodemographic Questionnaire, Edinburg Hand Preference Test, Visual Pain Scale (VAS), Oswestry Disability Index, Short-Form 36 (SF-36) Quality of Life Scale were applied to patients who were admitted to Yavuz Selim Bone Diseases and Rehabilitation Hospital Physical Therapy and Rehabilitation outpatient clinic. Magnetic resonance (MRI) images used in the diagnosis stage were used to measure the medial and lateral height of both lumbar vertebrae, disc and all lumbar regions. In the measurements, the 1st, 4th vertebra, 2nd, 4th disc and lumbar region total measurement results were found to be lower on the dominant side and this difference was statistically significant. In the fifth disc, the measurement result was lower on the non-dominant side and the difference was statistically significant. In the right-hand dominant patients, the 4th vertebral, 2nd, 3rd, 4th disc and lumbar region total measurements were higher on the left side and 5th vertebral and disc measurements were higher on the right side. these differences are statistically significant. In patients with dominant left hand, the results were higher only on the left side of the 1st lumbar vertebra and were statistically significant. As a result of the study, it was found that the vertebral and disc heights on the dominant side at the indicated levels were lower than the non-dominant side. As a result, it was concluded that disc and vertebral heights were affected by hand preference.

Key Words: Handedness, Intervertebral Disc, Lumbar Vertebrae, Magnetic Resonance, Mechanical Low Back Pain

1. GİRİŞ ve AMAÇ

KBA geniş kompensasyon sistemlerinin katkıda bulunduğu güçlü psikolojik örüntülü zor bir problem olarak tanımlanır (1). Sebep olan segmental instabilite, kas dengesizliği ve nöral işlev problemleri, lomber paraspinal anomaliler gibi fiziksel faktörlerin yanında stres, depresyon, anksiyete gibi psikolojik faktörlerden de etkilenmektedir (2). Literatür araştırmasında paraspinal kas asimetrisi ile ilgili yapılmış bir çalışmada L5-S1 seviyesinde multifidius kası asimetrisini açıklayan yegane sebep olarak tek ellilik olarak sunulmuştur. Erektör spina kas asimetrisi için L3-L4, L5-S1 seviyelerinde tek ellilik ilgili diğer faktörler ile birlikte bulunmuştur (3). Yapılan bir başka çalışmada; KBA'lı hastalarda multifidius kas asimetrisi sağlıklı kişilerle kıyaslanmış ve KBA'lı kişilerde kas kesit alanının sağlıklı kişilerdekinden anlamlı derecede küçük olduğu saptanmıştır. Tek taraflı, tekrarlayan KBA'lı hastaların ağrılarının iyileşmiş ve fonksiyonel iyileşme tamamlanmış olmasına rağmen multifidius kaslarının yapı ve aktivitesindeki değişikliklerin devam ettiğini bildirilmiştir (4, 5).

KBA'lı hastaların radyolojik değerlendirmelerinde de paraspinal ve psoas kaslarının kesit alanları önemli derecede küçük bulunmuştur (6). Bu çalışmaların ışığı altında yola çıkarak el tercihinin multifidius ve erektör spina kasları üzerine olan etkisi yanı sıra lumbal vertebra ve diskler üzerine her hangi bir etkisinin olup-olmadığını sorgulayarak konuya farklı bir açıdan bakmak istedik.

Tercih edilen elin tarafında yapılan vertebra ve disk ile ilgili ölçümler baskın taraf, diğer taraf ise baskın olmayan taraf olarak tanımlanmıştır. V baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ölçülerek aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olup olmadığı sorgulandı. Ayrıca sağ eli baskın olan hastaların vertebra ve disklerinin sağ ve sol taraf ölçümleri ile sol eli baskın olan hastaların aynı ölçümleri ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda kullanılan veri seti; altı ay içerisinde fizik tedavi polikliniğine bel ağrısı şikayeti ile başvuran, cerrahi operasyon geçirmemiş, alt ekstremitte ve vertebralarla ilgili doğumsal ve/veya sonradan kazanılmış anomalisi olmayan, inflamatuvar, neoplastik, enfeksiyöz, metabolik, omurgaya yansıyan ağrılar, organik spesifik nedenleri dışlanmış olan KBA tanısı almış 18-65 yaş arası, kadın ve erkek hastaların gönüllü olarak doldurdukları anketlerden ve tanı amaçlı istenen MRG görüntülerinden elde edilen veriler kullanılarak oluşturulmuştur. MRG görüntüleri üzerinde lumbal vertebraların korpus ve disk yükseklikleri ölçüldü. Anketler ise sosyodemografik anket, VAS, SF-36 yaşam

kalitesi ölçeği, Edingburg El Tercih Testi ve Ostwesrty Disability Index anketlerden oluşmakta idi. Değerlendirmesi yapılan Edingburg El Tercih Testi ile tercih edilen ele göre baskın ve baskın olmayan tarafları belirlenen hastalarda, vertebra ve disk yükseklikleri ile olan ilişkilerinin anlamı ve aralarındaki korelasyonlar sorgulandı.

Çalışmamızın amacı, literatürdeki el tercihinin lumbal bölge kasları üzerine olan atrofi ve asimetri etkisini gösteren çalışmalardan farklı olarak, el tercihinin lumbal vertebralar ve intervertebral disklerin yükseklikleri üzerine etkisinin bulunup-bulunmadığının saptanmasıdır. Araştırmada, vertebra ve disklerin baskın-baskın olmayan taraflarda morfolojik olarak veya yüksekliklerinin bu tercih nedeni ile etkilenip etkilenmediklerinin sorgulanması amaçlanmıştır. Literatürde el tercihinin vertebra ve disk yükseklikleri üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle temel veri oluşturması açısından çalışmamız ayrı bir öneme sahiptir. Çalışma sonucunda; fiziksel aktivite ve mesleki faktörler için önemli belirleyici olan el tercihinin, omurga dejenerasyonunun yönü üzerine etkisinin olup-olmadığının belirlenmesi, yaklaşımda el tercihinin sorgulanmasını önemli hale getirebilir. İstatistiksel anlamlı sonuçlar ergonomi ve bel sağlığı için el tercihinin sorgulanması gereken nedenler arasına sokarken, anlamsız sonuçlar ise lateralizasyonun vertebralar ve diskler üzerinde etkisi olabileceği düşüncesinden uzaklaşılmasına neden olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lumbal Bölge Embriyolojisi

İskelet sistemini oluşturan kıkırdak ve kemik dokusunun embriyolojik kaynağı mezodermdir (7). Mezoderm, embriyonun ikinci haftasında gelişir. Paraksiyel mezodermden gelişen chorda dorsalis'den (notochord) üçüncü hafta itibari ile somitler belirmeye başlar. Vertebraların köken aldıkları, embriyonel bağ dokusu ve mezenkimal hücrelerden oluşan sklerotom plakları somitlerin farklılaşmasıyla oluşur. Notochord'un her iki yanında içi boş küpçükler olarak bulunan somitlerin 4 çift olan sayıları günde yaklaşık 2 adet artarak 5. haftanın sonunda 40-42 çifte yükselir. Vertebra sayısından daha yüksek sayılara ulaşan somitler 4 occipital, 8 cervical, 12 thoracal, 5 lumbal, 5 sacral ve 8 coccigeal olarak yukarıdan aşağıya doğru sıralanırlar (7, 8). Her bir somit çiftinin dış bölgesinden segmentif sırt kaslarının geliştiği myotom plakları, arka bölgesinden derinin derma ve hipodermasına dönüşen dermatom plakları ve ön iç bölgesinden ise 4. hafta ortasında mitoz yoluyla çoğalarak bu üç bölgeye yayılan sklerotom plakları farklılaşarak oluşurlar (7).

Notochord'un etrafındaki mezenkim hücreleri her bir sklerotomun üst yarısında gevşek, alt yarısında ise sıkıca birleşirler. İntervertebral diskler, sıkı hücreli yarımından ayrılan belirli sayıdaki mezenkim hücrelerinin yukarı yönde myotom plaklarının orta kısmı seviyesinde birikmesiyle oluşur. Her bir vertebranın mezenkim taslağı ise sıkı hücreli yarımının kalan kısmı ile hemen alttaki gevşek hücreli sklerotom yarımının birleşmesiyle şekillenir. Her bir vertebra ard arda gelen iki sklerotom yarımı oluşturur, bu nedenle segmentler arası yapı olarak adlandırılır. Nöron uzantıları diskler ile yakın gelişim içinde bulunurken, segmentler arası arterler vertebra gövdelerinin yan kısımlarında yerleşirler (7).

Notochord gelişen vertebra corpuslarının sarılmasıyla dejenerasyona uğramaya başlar. Disklerin ortaları nucleus pulposus dokusu ile dolar ve vertebralar arasındaki diskler oluşur. Vertebra taslakları 6. haftada kıkırdağa dönüşmeye başlar. Vertebra corpusundaki iki merkezde ve arcustaki kıkırdaklaşma odakları yayılıp kaynaşırlar (7).

Kıkırdaklardan oluşmaya başlayan columna vertebralis, embriyolojik dönemin sonlandığı 8.hafta sonunda bütünleşmiş olur. Vertebra corpus ve arcuslarındaki kemikleşmeler belirginleşir. Embriyolojik dönemde kıkırdaklaşma ile başlayan kemikleşme 25 yaşın bitimine kadar devam eder (7, 9). Yenidoğanda üç parça olan vertebralar, kıkırdak bölmeler ile birbirine tutunan corpus ve arcus yarımından oluşur.

Hayatın 3.-5. yılları arasında arcus vertebra yarımaları kemik dokusuna dönüşerek kaynaşır. Lumbal vertebralarda başlayan kemikleşme caudal ve cranial yöne doğru devam eder. Medulla spinalis'in gelişimi boyunca canalis centralis'e uyumunu vertebra arcuslarını vertebra corpusuna bağlayan nörosantral eklemler sağlar. Doğumu takiben altıncı yaşlarda bu eklemler kemikleşerek ortadan kalkar, corpus ve arcuslar tamamiyle kaynaşır (7, 9). Pubertede her vertebrada beş yeni sekonder kemikleşme merkezi vardır. Bunlardan biri processus (proc.) spinosus ucunda, iki tanesi proc. transversus uçlarında ve ikisi corpus vertebra'nın apofiz bölgesinde dairesel olarak oluşurlar. Yirmibeş yaşın sonunda sekonder kemikleşme odakları da birbirleri ile kaynaşır (7, 9).

2.2. Lumbal Bölge Anatomisi

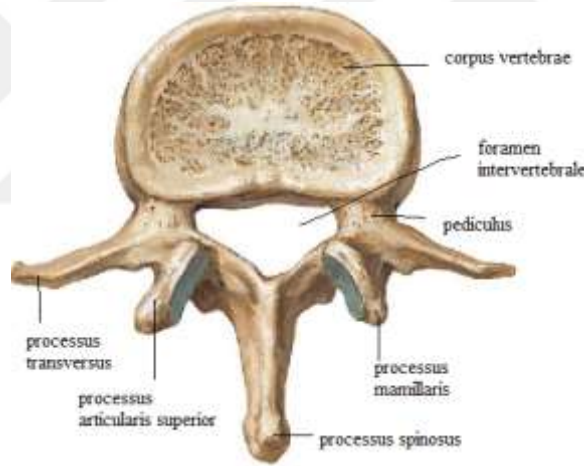
Columna vertebralis; 7 cervical, 12 thoracal, 5 lumbal, 5 sacral, 4 coccygeal olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşan kompleks ve mekanik bir yapıdır. Cervical 1. ve 2. vertebra arası hariç cervical, thoracal ve lumbal vertebra birbirlereinden discus intervertebralisler (DIV) ile ayrılır (11,10). Columna vertebralis; medulla spinalis ve ilgili yapıları korumak, yükün iletimi ve hareket gibi üç önemli biyomekanik fonksiyona sahiptir. Bu fonksiyonel yapıya kaslar aktif, ligamentler pasif, diskler ve art. zygapophysialisler (faset eklem) ise pivot görevleri ile katkıda bulunurlar (11). Columna vertebralis'in sagittal düzlemde stabilitesine katkıda bulunan 4 eğriliği bulunmaktadır (12). Columna vertebralis'in boyu erişkinlerde yaklaşık olarak 72-75 cm olup bu uzunluğun yaklaşık dörtte birini lumbal bölge oluşturur (13).

Önde bir DIV içeren syphysis vertebralis ile arkada bulunan bir çift faset ekleme "üç eklem kompleksi" denir. Fonksiyonel spinal ünite; birbirine komşu iki vertebra ile yukarıda tanımlanan üç eklem kompleksinden meydana gelir (14). Fonksiyonel spinal ünite tüm columna vertebralis'in biyomekanik özelliklerini taşıyan en küçük segmenti ifade eder. Ön ve arka olmak üzere iki segmente ayrılan bu ünitenin ön segmentinin fonksiyonu yük taşınma, alttan ve üstten gelen şoku absorbe etme, canalis vertebralis'e esneklik sağlama iken; hareketi düzenlemek ve yönünü belirlemek ile nöral yapıları korumak ise arka segmentin görevidir.

Travma sonrası intervertebral diskin en sık zorlanma nedeni omurgaya binen yükün % 75'inin ön, % 25'inin ise arka segment tarafından taşınmasından kaynaklanır. (12, 15, 16).

2.2.1. Vertebrae Lumbales

Bu bölgenin kemik yapı birimi olan vertebrae'nin temel yapısı, tüm columna vertebralis boyunca aynıdır. Birinci cervical vertebra haricinde her vertebra, önde corpus vertebrae ve arkada arcus vertebra'dan oluşmaktadır. İki lamina arcus vertebra'nın birleşmesi ile oluşan arcus vertebra, corpusa iki pediculus arcus vertebra ile tutunur. Arcus vertebra; iki proc. transversus, iki proc. articularis superior (PAS), iki proc. articularis inferior (PAI) ve bir proc. spinosus kısımlarından oluşmaktadır. Ayrıca PAS'nin posteriorunda proc. mamillaris, proc. transversus'un posteroinferiorunda ise proc. accessorius görülmektedir. Vertebrae'nin boyutları ve kitlesi cervical vertebrae'lardan lumbal vertebrae'lara doğru gittikçe artış gösterir. Bu artış, vertebrae'nin karşılamak zorunda kaldıkları yük ve stres ile uyumludur (17). Lumbal vertebra'nın görünümü Resim 1'de verilmiştir.



Resim 1. İkinci lumbal vertebrae'nin üstten görünümü (Netter'den, 18)

Beş hareketli vertebra ve DIV'lerden meydana gelen lumbal bölge tüm columna vertebralis uzunluğunun %25'ni oluşturur (19,20). Lumbal bölgede, sagittal düzlemde konkavlığı posteriora bakan, lumbal lordoz bulunur. Sacrumla sıkı bir bağlantı ile oluşturduğu lumbosacral geçiş bölgesi karşılaştığı yük ve stres nedeni ile bel ağrılarının genellikle en çok yerleştiği bölgedir (21).

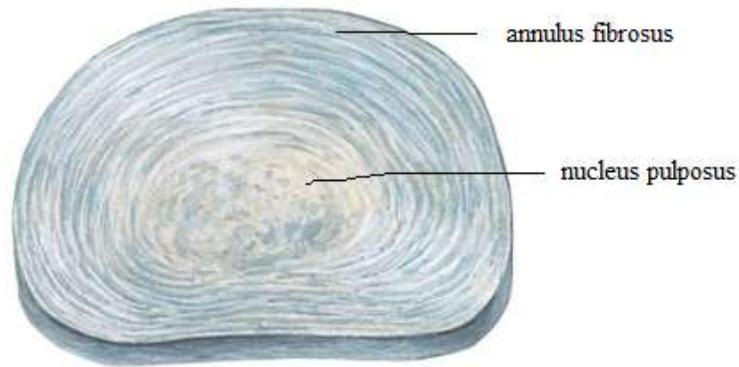
Corpus vertebra'nın üst ve alt yüzündeki hafif konkav yüzeyler end-plate (son plak) şeklinde tanımlanır. Üst üste yerleşen iki vertebra'nın pediculus arcus vertebrae'leri arasında kalan boşluklar foramen intervertebrale'leri oluşturur. Bu foramenler spinal

sinirlerin vertebral kanala geçişine olanak sağlarlar. Laminalar ile pediculuların birleştiği yerde proc. articularisler bulunur. Altındaki vertebranın PAS'si ile üstteki vertebranın PAI yüzleri faset eklemleri oluşturur (22).

Corpus vertebra'nın transvers çapı antero-posterior çapından, antero-posterior çapı da corpus vertebra yüksekliğinden fazladır. PAS'lar postero-laterale doğru oblik olarak seyreder. Eklem yüzleri ise postero-mediale bakar. PAI'ler laminanın alt kenarından proc. spinosus ile laminanın birleşme yerine yakın olarak çıkar, infero-mediale doğru seyreder. Eklem yüzleri ise antero-laterale bakar. Üstteki vertebranın PAI'sı, altındaki vertebranın PAS'ı arasına medial ve posterior olarak yerleşir. Bu sayede her bir lumbal vertebra üstünde bulunan vertebranın lateral stabilizasyonundan sorumlu olur (12, 23).

2.2.2. Discus intervertebralis

İki komşu corpus vertebra arasında yer alan hidroelastik yapıda ve yarı oynar (amfiartrodial) eklem yardımcı oluşumlarıdır (23). Columna vertebralis uzunluğunun 1/3'ünü oluşturan DIV'lerin anteroposterior çapı 4 cm, kalınlığı ise 7-8 mm'dir. Bu yapının temel görevi; columna vertebralis'e binen yükün taşınması, dağıtılması ve kas hareketine imkan sunmasıdır (24). DIV'in görünümü Resim 2'de verilmiştir.



Resim 2. Discus Intervertebralis (Netter'den, 18)

DIV'lerin yükseklikleri bulundukları bölgeye ve diskin içerisindeki farklılıklara göre değişiklik gösterirler. Cervical ve lumbal discus intervertebralislerin posterioru anterior bölümüne oranla incedir. Bu durum cervical ve lumbal lordozun oluşumuna katkıda bulunur. Disk yüksekliğinin vertebra yüksekliğine oranı; thoracal bölgede 1/5, lumbal bölgede 1/3, cervical bölgede 3/5'tir. Bu özellik cervical ve lumbal bölgelerdeki hareket

açıklığının yüksek oluşunun sebebidir (25). En kalın diskler 9 mm yükseklikleri ile lumbal bölgede daha sonra thoracal bölgede 5 mm ve cervical bölgede ise en ince 3 mm yüksekliğindedirler (26).

Discus intervertebralis ilk üç dekatta arteriyoller ile beslenir. Üçüncü dekattan sonra diskin santral kısmında arteriyel yapılar bulunmadığı için beslenme spongios kemik dokusundan diffüzyon yolu ile olur. Diskin periferik kısımları ise komşu arterlerden beslenir. Bundan dolayı arteriyoller ile beslenen periferik kısmın yaralanmalara karşı reaksiyonu, diffüzyon yolu ile beslenen santral kısma göre farklılık gösterir (27, 28).

DIV, çevre sınırını oluşturan anulus fibrosus ve merkezini oluşturan nucleus pulposus olmak üzere 2 komponentten oluşur (12). Bazı kaynaklarda ise bu komponentlere vertebra corpuslarındaki kartilajenöz son plaklar da eklenerek 3 kısımdan oluştuğu belirtilmiştir (29).

Anulus fibrosus'un anterioru daha kalın ve belirgin, posterioru ise daha ince olup vertebra corpusuna iyice yerleşmiştir (30). Esas olarak kollajen yapıda olup yüksek miktarda (%65-70) su içermektedir. Yüzde 50-55 oranındaki kuru ağırlığı kollajen liflerden geriye kalanı ise keratin sülfat, kondrotin sülfat gibi proteoglikanlar ve glikoproteinlerden oluşur (31, 32).

Diskini şeklini ve bütünlüğünü sağlayan anulus fibrosus; nucleus pulposus'un etrafında oblik olarak yerleşim gösteren önde 15-20 arkada ise 7-10 kadar çok tabakalı fibrokartilaj lamellerden oluşur. Bu fibrokartilaj lameller, santralde kartilajenöz son plağa, periferde ise epifizyal halkaya sıkıca bağlanmıştır (33, 34). Diskin üzerine binen yükün % 75'ini taşıyan anulus fibrosus kendisini meydana getiren liflerin diziliş şekli ve proteoglikan miktarının fazla olmasından dolayı tendon ve ligamentlere oranla çok daha esnektir. Disk yüzeyine 30 derece açı ile yerleşmiş olan kollajen lifler her tabakadaki konsantrik lamelleri meydana getirirler. Bu lifler birbirlerine komşu tabakalarda ise çapraz geçiş oluşturmak için zıt yönlü dizilim halindedirler. İki vertebranın birbiri üzerinde yuvarlanma hareketi yapmasına izin veren bu dizilim şekli makaslama yönündeki hareketi kısıtlar. Bu dizilim ile anulus fibrosus en yüksek oranda gerilme etkisine sahip torsiyonel, aksiyal ve gerilim streslere direnir (35, 36). Anulus fibrosus'un en dıştaki fibrillerinin daha az proteoglikan ve su, daha fazla kollajen içeriyor olması ona bir ligamentteki gibi fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve distraksiyon kuvvetlerine karşı direnmesini sağlar (37).

Anulus fibrosus'un en dışındaki vertebral kortekse sıkıca bağlanmasını sağlayan dayanıklı sharpey lifleri sayesinde ligamentum longitudinale anterior (LLA) ve posterior (LLP) ile yakın bağlantısı bulunmaktadır (38).

Nucleus pulposus, anulus fibrosus'un DIV'nin 1/3 posterior kısmında bulunmaktadır. Jelatinöz matriks içine gömülmüş olan narin, gevşek ve ince kollajen liflerden oluşan nucleus pulposus visköz bir sıvı kıvamındadır. Disk alanının %40 -50'sini kaplar (30).

Nucleusun içeriğindeki lifler jelatinöz matriks içinde santralde dağınık ve periferde oblik şekilde dizilim gösterirler. Nucleusun fonksiyonunda bu diziliş şeklinin önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir (31). Aksiyal kompresyonlara karşı direnç sağlar. DIV yüksekliğinin başlıca belirleyicisi olma özelliği kollajen matriksinde yüksek ve büyük proteoglikan makromoleküller ihtiva eden yegane yapı olmasından kaynaklanır. Bu makromoleküller hidrofilik yapı ve son plaklar sebebi ile anulus fibrosus periferde bulunur ve emilen su nucleus pulposus'un şişmesine dolayısı ile DIV'nin hidrostatik basıncının artmasına neden olur (29).

Sağlıklı bir nucleus pulposus'un içerdiği su miktarı, anulus fibrosus'un su içeriğinden daha fazla olup %70 - 88 arasında değişirken bu oran ileri yaşlarda %65 seviyelerine kadar düşmektedir (32, 39). Kuru ağırlığının %20-30'unu oluşturan tip II kollajen lifleri içerir (40). Sıkıştırılma direnci ve şok absorbe edebilme özellikleri sayesinde kuvvetleri dönüştürerek anulus fibrosus'un tamamına eşit şekilde yayılmasını sağlar (41).

Kartilajenöz vertebral son plaklar anulus fibrosus'un üst ve alt yüzeyini kaplayarak corpus vertebra'ya tutunmasını sağlayan hiyalin kıkırdak yapısındaki oluşumlardır (42).

Vertebral son plaklar mikroskobik porlar içerdiği için ayakta duruş pozisyonunda iken vertebralardaki kuvvet sebebiyle nucleus matriksindeki su corpus vertebranın içine doğru çekilerek diskin incelmeye neden olur. Sırtüstü yatış pozisyonunda ise aksiyal yer çekimi ve kas tonusu azalması nedeniyle nucleus corpus vertebra'dan suyu tekrar geri çeker ve diskin kalınlaşmasına neden olur (43). Bu yapılar diğer hiyalin kıkırdaklar gibi vasküler ve nöral yapılar içermez (34).

Nucleus pulposus'un tamamının ve anulus fibrosus'un iç bölümünün inervasyonu yoktur. Anulus fibrosus'un dış kısmı, LLP, periost, epidural vasküler yapılar, dura materin foraminal kısmı, faset eklem kapsülü ve erektör spinal kasların inervasyonu ise dorsal kök

ganglionundan sonra çıkan sinuvertebral sinir (Luschka'nın rekürrent siniri) yoluyla olmaktadır (44).

Luschka sinirinin ağrı duyusunu taşıması nedeniyle disk herniasyonlarında anulus fibrosus ve LLP'nin gerilmesi ve yırtılması sonucu bel bölgesinde ağrılar siyataljiden önce ortaya çıkar (22).

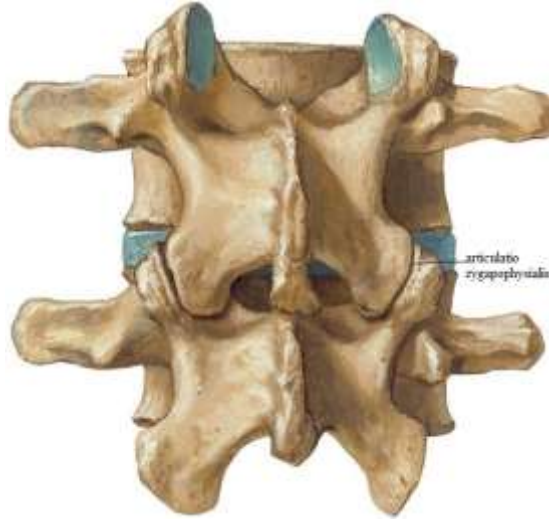
DIV'nin primer görevi olan şok absorpsiyonu nucleus pulposus'tan ziyade anulus fibrosus tarafından yerine getirilir. Aksiyal yüklenme sırasında nucleusun anulusa ilettiği yük nedeniyle gerilen fibrillerin kopması durumunda nucleus pulposus herniasyonu gerçekleşir (37).

2.2.3. Faset Eklemler

Bir vertebranın PAS'ı ile üstteki vertebranın PAI'sının bir araya gelmesinden faset eklem oluşur. Faset eklem sinovyal bir eklem olup; eklem kıkırdağı, sinovyal membranı ve bunların etrafında fibröz yapıda kapsülü vardır (21). Kayarak fonksiyon gören faset eklemler articulatio plana tipli synovial eklemlerdir (12).

Hareket sırasında eklem yüzeylerinin birbirine sürtünmesi, fibroadipöz meniskoidlerin kartilajinöz eklem yüzleri arasına girmesi ile önlenir (45). Eklemün üst yüzeyi; konveks yapıda olup lateral, aşağı ve öne bakarken, alt yüzeyi konkav olup medial, alt ve arka yöne bakmaktadır.

Capsula articularis'in medial tarafı ligamentum (lig.) flavum lifleri, lateral tarafı fibröz dokudan meydana gelmektedir. Eklem kapsülü superior ve inferior olmak üzere iki önemli recessusa sahiptir. Eklemde sinovial effüzyon olduğunda daha zayıf olan superior recessus protrüde olarak foramen intervertebrale'de nervus spinalise bası yapabilir (46). Faset eklemler'in görünümü Resim 3'de verilmiştir.



Resim 3. Articulatio zygapophysialis (Netter'den, 18)

Faset eklemin yeri ve şeklinin vertebral segmentin hareket kabiliyeti üzerinde büyük önemi vardır. Columna vertebralis ve discus intervertebralis'in kuvvet dağılımında önemli rolü bulunmaktadır. Dizilimlerinin ya da eklem aksının vertebralardaki hareketin yönü üzerine etkisi vardır. Lumbal bölgede faset eklemler sagittal düzlemde bulunmaları nedeniyle fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sağlarken, disklerin üzerine binen torsiyonel kuvvetleri minimize edecek miktarda hafif lateral fleksiyon ve rotasyona sağlarlar (47).

Kayma (translasyon) ve açılma (distraksiyon) olmak üzere iki hareketi vardır (48). Lateral fleksiyonda tek tarafa, öne fleksiyonda ise her iki tarafa kayma hareketi gerçekleşir. Rotasyon sırasında ise hareketin olduğu yönde açılma diğer tarafta kompresyon meydana gelir (49). Faset eklem aksiyal yükün yaklaşık olarak %16'sını taşır. Ekstansiyonda iken bu yük maksimum seviyeye ulaşır (50).

Fleksiyon hareketi ile yapılan rotasyonel hareketler lumbal bölgedeki torsiyonel makaslama kuvvetlerini arttırarak diskler üzerinde ciddi risklere neden olur (37).

Faset eklemin inervasyonunu kendi bulunduğu seviye ile bir üst seviyedeki ramus dorsalis'in medial dalları sağlar (50).

2.2.4. Lumbal Bölge Ligamentleri

Columna vertebralis'in ligamentleri; viskoelastik yapıda olup intrinsek stabiliteye katkıda bulunurlar. Böylece columna vertebralisin rotasyonel ve tensil güçlere karşı direnci artar (51). Ligamentler vital yapıları korumak için tensil güçlere gösterdikleri direnci yalnızca küçük bir hareket yeteneği ile sağlarlar. Ligamentler kompresyon altında

bükülerek fazla fonksiyon göremezler. Ligamentlerin esas görevi columna vertebralis'e destek sağlamak, aşırı eklem hareketini sınırlamak ve stabiliteyi korumaktır (52). Ayrıca kapsüller ve ligamentler hareket ve postürle ilgili proprioseptif duyu reseptörleri içerirler (50) .

Lumbal bölgede vertebralar boyunca uzanan intersegmental bağlar ve arcus vertebraları birleştiren segmental bağlar olmak üzere iki grup bağ vardır. LLA, LLP ve lig. supraspinale intersegmental ligamentlerdir. Lig. flavum, lig. capsulare, lig. interspinale ve lig. intertransversuslar ise segmental ligamentlerdir (53).

2.2.4.1. Ligamentum Longitudinalis Anterior

Vertebra corpuslarına sağlam, discus intervertebralis'in ön yüzlerine gevşekce tutunan geniş bir bant görünümündedir. Bu genişlik disk düzeyinde daralır. Üstte os occipitale'nin tuberculum pharyngeum, atlas ve axis'ten başlayarak tüm vertebraların ve sacrumun ön yüzüne yapışır. Ekstansiyon, kayma ve rotasyon hareketlerini sınırlayarak columna vertebralis'in hiperekstansiyonuna engel olur. LLA en yüksek gerilme kuvvetini alt thoracal ve lumbal bölgede gösterir ve LLP'ye göre iki kat daha güçlüdür (37, 45). Ligamentlerin görünümü Resim 4'de verilmiştir.



Resim 4. Ligamentler (Netter'den, 18)

2.2.4.2. Ligamentum Longitudinalis Posterior

Corpus vertebralara sıkıca tutunurken discus intervertebralislerin arka yüzeylerine anulus fibrosus lifleri ile birleşip her iki yana açılarak tutunması nedeni ile diske verdiği destek azdır. Bu durum disk hernilerinin en önemli nedenlerinden birini oluşturur. LLP'nin

genişliği L1 seviyesinden itibaren azalır ve L5-S1 disk seviyesinde orjinal genişliğinin yarısına düşer. LLP'un görünümü Resim 5'de verilmiştir.



Resim 5. Ligamentum Longitudinale Posterior (Netter'den, 18)

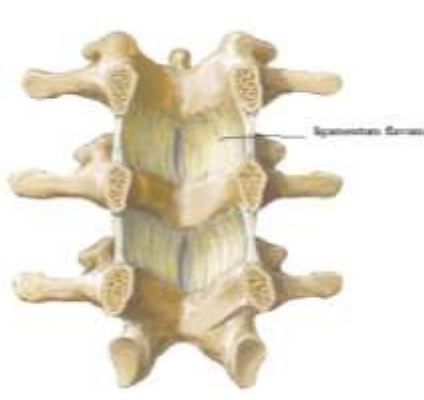
LLP'nin posterolateralinde bulunan açıklıktan kaynaklanan zayıflık disk hernilerinin daha fazla bu bölgede gerçekleşme sebebidir. LLP'nin görevi aşırı fleksiyonu önlemektir (53-55).

2.2.4.3. Ligamentum Supraspinale

Arkada proc. spinosuslara yapışarak ilerler ve L4 proc. spinosus'unda sonlanarak musculus (m.) erector spinae tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam eder. Lumbal vertebralar üzerine binen makaslama kuvvetine karşı da fonksiyon gören lig. supraspinale fleksiyonda gerilir ve aşırı fleksiyonu engeller (37, 50, 53).

2.2.4.4. Ligamentum Flavum

İki komşu vertebrayı birbirine bağlayan lumbal bölgedeki en kuvvetli bağdır (56). Canalis vertebralis'in posteriorunu örter ve alttaki vertebranın laminasının üst kenarından üstteki vertebranın laminasının iç kenarına uzanır (12). Cervicalden caudale gidildikçe kalınlığı artar ve % 80'lik elastik lif oranı ile insan vücudunun en fazla lif içeren yapısıdır (57). Yanlara doğru geniş yelpaze oluşturan yapısı ile faset eklemleri alttan destekler ve ön kısmında eklem kapsülünü oluşturur (21). Lig. Flavum'un görünümü Resim 6'da verilmiştir.



Resim 6. Ligamentum Flavum (Netter'den, 18)

Vücudun antero-posterior stabilizasyonunun sağlamasında önemli rolü olan lig. flavum sürekli belirli bir gerginliğe sahiptir (58). Fleksiyonda uzayan ekstansiyonda kısalan elastik yapısı sayesinde normal postürün sağlanmasında önemli rolü vardır. Aynı zamanda lumbal hiperfleksiyonu engelleyen fonksiyona da sahiptir (21).

2.2.4.5. Ligamentum İnterspinale

İki proc. spinosus çıkıntısı arasında uzanan membranöz şekilli bir ligamenttir. Derin kas gruplarını ikiye ayırır. Spinal ligamentlerin en güçsüzü olmasına karşın lumbal bölgedeki gücü yüksektir. Fonksiyonu fleksiyon hareketi sırasında hafif direnç oluşturmak ve öne doğru oluşacak makaslama kuvvetini önlemektir (59).

2.2.4.6. Ligamentum İntertransversus

Proc. transversus çıkıntıları arasında uzanır. Lumbal bölgede membranöz yapıda iken dorsal bölgede yuvarlak kordon şeklinde olup m. multifidius kasının origosunu oluşturur. Aşırı lateral fleksiyonu önleyici fonksiyonu vardır (12).

2.2.4.7. Ligamentum Capsulare

Ligamentum capsulare faset eklemin kenar ve yüzeylerine dik biçimde yerleşmiş liflerden oluşur. Boyu thoracal ve lumbal bölgede daha kısa ve daha sıkıdır. Fonksiyonu faset eklemlerde bütün vertebra hareketleri sırasında kaymaya izin vermektir (53).

Vertebropelvik bağlar; lumbosacral vertebralar ile pelvis arasındaki lig. iliolumborum, lig. sacroiliaca, lig. sacrotuberale ve lig. sacrospinale'den oluşur. L4 ve L5'in proc. transversus'undan crista iliaca'nın posteromedial kenarına uzanır. L4 ve L5'in öne kaymasını engelleyen bu yapı sacrumu L5'e stabilize eden ana yapıdır (50).

2.2.5. Foramen İntervertebrale

Kanal ya da nöral foramen olarak da isimlendirilir. Anterior duvarını discus intervertebralis ve birbirlerine komşu iki vertebranın corpusları, tabanı ve tavanını pediküller, posterior duvarını faset eklem ve lig. flavum oluşturur. Nervus (n.) spinalislerin canalis vertebralisini terk ederek dışarı çıktıkları foramenlerdir. (50).

2.2.6. Lumbal Bölge Kasları

Bu bölgedeki kaslar devamlı olarak dik duruş pozisyonu sağlamaya çalışan pek çok harekete katılma özelliğine sahip kaslardır. Hareketler birçok kasın birlikte çalışmasıyla ortaya çıkar (60). Kasların üzeri fascia thoracolumbaris ile örtülü olup yukarıda costalar, aşağıda sacrum, yanlarda m. latissimus dorsi ve m.transversus abdominis'in fascialarına ve ortada ise proc. spinosuslara tutunur (61).

Lumbosacral bölge kasları fonksiyonlarına göre ekstansör, fleksör, lateral fleksör ve rotator kaslar olarak dört gruba ayrılırlar. Omurgayı özellikle ekstansör ve rotator kaslar destekler (62).

Ekstansör kaslar; multi dizilimli m.erector spinae thoracolumbar fascianın hemen altında bulunur. Crista iliaca, sacrum, lumbal vertebraların proc. spinosusları ve lig. supraspinosus'a sıkıca tutunurlar. En dışta m.iliocostalis (lateral band), ortada m.longissimus (orta band), en iç kısımda m.spinalis (medial band) kasları olacak şekilde 3 kolon oluştururlar. Bu kasların fonksiyonları lumbal bölgeye ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırmaktır (63).

M. erector spina'nın altında başlıca üç kastan oluşan m. transversus spinosus yer almaktadır. Bu kaslar lumbal bölgeye ekstansiyon ve karşı tarafa rotasyon hareketi yaptıran m. semispinalis, multifidius ve rotator kaslarıdır. Ayrıca bu bölgede ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketini çok daha küçük olan m.interspinalis ve m.intertransversalis kasları segmenter olarak çalışarak yaptırırlar (64).

Fleksör kaslar; m. rectus abdominalis, m.obliquus abdominalis externus ve internus, m.transversus abdominalis ve m.iliopsoas'tan oluşur. M.rectus abdominalis kalçayı sabitleyerek gövde fleksiyonunu sağlar. M.obliquus abdominalis externus abdominal basıncın oluşmasını sağlar, gövdenin fleksiyon ve lateral fleksiyonunu sağlar. M.obliquus abdominalis internus bilateral kasıldığında gövde fleksiyonu, ipsilateral kasıldığında rotasyon ve lateral fleksiyon hareketlerini sağlar. M.transversus abdominis ise abdominal

basınç oluşmasını sağlar ve gövde rotasyonu sağlar. M. iliopsoas, psoas major ve iliacus olarak iki kısımdan oluşur ve uyluğun en kuvvetli fleksörü olarak çalışır. Bilateral kasılma ile gövdeyi fleksiyona getirir, ipsilateral kasılma ile de lateral fleksiyon hareketini sağlar.

M.quadratus lumborum, m.obliquus abdominalis internus ve m.obliquus abdominalis externus kasları da lateral fleksiyondan sorumludur.

Rotator kaslar; lumbal bölge için m. obliquus abdominalis externus ve m. obliquus abdominalis internus'tur (24, 50).

2.2.7. Lumbal Bölge İnervasyonu

Lumbal bölgede birçok yapı duysal inervasyona sahip olup güçlü ağrı kaynaklarıdır. Lumbal bögenin duysal inervasyonu n. sinuvertebralis (Luschka'nın rekürren siniri) ve posterior primer ramus tarafından inerve olur (55). Spinal sinir ön ve arka köklerin medulla spinalisi terk ettikten sonra nöral foramen içerisinde birleşmesiyle oluşur. N. Sinuvertebralis'in spinal sinirden ayrılmasının ardından spinal sinir primer anterior ve posterior dallarına ayrılır (50).

N. sinuvertebralis, rami communicans'tan gelen dal ile birleşerek nöral foramene geri döner, pedikül ve LLP civarında inen, çıkan ve transvers dallara ayrılır. Bütün dalları karşıdan gelen simetrik dallarla yaygın anastamoz yaparlar (50, 65). LLP, epidural kan damarları, anterior dura mater, posterior vertebral periost, anulus fibrosus'un 1/3 arka dış lifleri, lateral recessuslar, faset eklem n. sinuvertebralis tarafından inerve olurlar.

Primer anterior dal diğer ön dalların katılması ile plexus lumbosacralis'i oluştururlar (50, 66).

Primer posterior dal ise aynı seviyede bulunduğu faset ekleme dal verir ve medial, lateral, intermediale olmak üzere 3 dala ayrılır. Medial dal kendi seviyesindeki faset eklemin ve dorsal kasların inervasyonunu sağlar. Lateral ve intermediale dallar ise deri inervasyonundan sorumludurlar (50).

Lumbal bölgenin ön segmentindeki vertebra periostu, annulus fibrosus 1/3 dış kısmı, LLA, LLP ve kaslar ile arka segmentteki ise arcus vertebra, ligamentler, faset eklem, sinir kökü, dura, kaslar ve damarları ağrıya karşı duyarlı yapılarıdır (54, 67).

2.2.8. Lumbal Bölge Kanlanması

Lumbal bölgenin kanlanması direkt aort tarafından sağlanır. Lumbal vertebraların ilk dördünü aort posteriorundan çıkan dört çift lumbal arter, beşinci lumbal vertebrayı ise arteria sacralis mediana'dan gelen beşinci çift arter besler. Sağ taraftaki arterler, aortun columna vertebralis'in sol tarafında bulunması nedeni ile daha uzundurlar. Bu arterler vertebra corpusunun etrafında dolanıp intertransvers aralıkta önce posterior dalı verirler. Posterior daldan ayrılan spinal arterler intervertebral foramende spinal sinirler ile birlikte seyrederler ve vertebralar, ligamentler, dura mater, araknoid ve sinir köklerini beslerler (23).

Vertebra son plaklarından toplanan venöz kan dura mater ile vertebra arasında bulunan plexus venosus vertebralis internus'a drene olur. İnternal ve eksternal venöz pleksuslar birbirleriyle anastomoz yaparlar.

Eksternal venöz pleksus anterior ve posterior olmak üzere iki kısma ayrılır. Anterior eksternal pleksus vertebra corpusu, intervertebral disk ve LLA'un anteriorunda yer alır. Posterior eksternal pleksus ise laminanın arka yüzünde, spinöz, artiküler ve proc. transversusların etrafında yer alır. Pleksuslar birbirleriyle anastomoz yaparlar ve önce intervertebral venlere buradan da vena cava inferior'a dökülürler. İntraabdominal basıncın artması caval sistemden vertebral arterlere aksi yönde akıma neden olur. Spinal venlerdeki düşük venöz basınç nedeniyle intervertebral foramendeki çok küçük bir basınç dahi venöz konjesyon sebebi olabilir (50, 68).

2.2.9. Lumbal Bölge Biyomekaniği

Columna vertebralis'in hareketleri kaslar, ligamentler ve discus intervertebralis'in birlikte çalışmasıyla oluşur. Fonksiyonel hareket genişliği kişi ve cinsiyetlerde farklı olabileceği gibi yaşın artışı ile önemli ölçüde şekilde azalır (12). Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyal rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyon hareketlerinin birleşmesinden meydana gelir. Erkeklerdeki fleksiyon ve ekstansiyon kadınlardan daha yüksek orandan meydana gelirken kadınlardaki lateral fleksiyon ise erkeklerden daha fazladır (45).

Statik omurga sagittal düzlemde sacrococcigeal kifoz, sacrumun üzerindeki ilk eğrilik olan lumbal lordoz, thoracal kifoz ve cervical lordoz olmak üzere dört eğrilığe sahiptir (16).

Postür, vücut kısımlarının birbirlerine göre düzen içerisinde oluşudur. İdeal postür; columna vertebralis'in sacrum ve pelvis üzerinde maksimum ligament desteği, minimum kas gücü ve enerji harcanarak dengede tutulması ile sağlanır. Normal statik postürde faset ekleme ve DIV'nin arka kısmına yük binmez, intervertebral foramenler açıktır. Lumbal lordozun arttığı durumlarda faset eklemlere yük biner, foramen intervertebrale daralır, LLP'ye ve laterale doğru sinir köklerine bası oluşmaya başlar (16).

Ligamentöz yapılar omurga stabilitesini sağlar. Gelişmiş kas sistemi ise mekanik stabiliteye en fazla destek veren yapıdır. Columna vertebralis'in dinamik stabilitesi ön tarafta bulunan abdominal kaslar ile arka tarafta bulunan paravertebral kaslar tarafından sağlanır (12). Abdominal kaslar ayrıca gövde rotasyonunda ve intraabdominal basıncı artırmada önemli rol oynarken, ekstansor kaslar tek tek vertebra hareketlerini kontrol eder ve omurganın farklı postürlerde fleksiyona gidişini sınırlandırır (69).

Longitudinal ligamentlerin uzayabilme yeteneği, faset eklem kapsülleri ve kasların elastisite özellikleri, diskin içerdiği sıvı oranı omurganın hareket genişliğini belirler. Omurganın aşırı hareketleri fascia ve ligamentler tarafından engellenir. Lumbal vertebra L5-S1 diski üzerinde 45 derece fleksiyon, L4-L5 ve L5-S1 seviyesinde 30 derece ekstansiyon hareketi gerçekleştirir. L3-L4 seviyesinde 20-30 derece lateral fleksiyon ve bütün lumbal bölgede 10 derece rotasyon hareketi meydana getirir (12).

Lumbal bölgede fleksiyon ve ekstansiyon oluşurken, thoracal bölgede ise daha çok rotasyon ve lateral fleksiyon meydana gelir. Faset eklem yüzleri kavisli olup sagittal düzlemde bulunmaları lumbal bölgenin hareket yeteneğini arttırmaktadır. Lumbal bölgedeki intervertebral disklerin ön tarafta daha kalın olması fleksiyon hareketinin ekstansiyondan daha fazla olmasına neden olur (56, 70, 71). Columna vertebralis'te gerçekleşen fleksiyonunun ilk 50-60 derecelik kısmı özellikle lumbal bölge alt hareket segmentlerinde meydana gelir. Dizler ekstansiyonda öne eğilerek parmakların yere değdirilmesi hareketi kalça ve lumbal bölgenin birlikte fleksiyonuyla gerçekleşir. Kalça fleksiyonu pelvisin sagittal düzlemdeki öne rotasyonu ile 25 derecelik ekstra fleksiyon hareketi sağlar. Geri kalan hareket pelvisin eş zamanlı rotasyonu ile tamamlanır. Gövde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi esnasındaki lumbal lordozun artıp azalması ile pelvik rotasyon arasındaki düzgün ve aşamalı ilişkiye lumbo-pelvik ritim denir (16).

Her üniteadaki fleksiyon derecesi farklı olup %75 ile en fazla fleksiyon L5-S1’de, ikinci olarak %20-25 ile L4-L5’te ve %5-10 ile L1-L4 seviyelerinde gerçekleşir (49). Diğer segmentler harekete eşit olarak katılırlar.

Omurga fleksiyonu özellikle psoas kasının vertebral kısmının kasılmasıyla başlar, gövdenin üst kısmının ağırlığı sayesinde artarak devam eder. Bu sırada lumbal lordoz giderek kifoz halini alır. Erektör spina kasları fleksiyon hareketini yavaşlatmak, kalça çevresi kasları ise pelvisin aşırı hareketini önlemek amacıyla kasılır. Tam fleksiyon postüründe erektör spina kasları ile columna vertebralis’in posterior ligamentleri fleksiyon momentine pasif olarak direnç gösterirler. Meydana gelen basınç değişikliklerine nucleus pulposus posteriora yer değiştirerek, anulus fibrosus lifleri ise uzayarak cevap verir. Fasetler eklemler birbirinden uzaklaşır ve discus intervertebralislerin ön kısmı kompresyona uğrarken, arka kısmı ise genişlerler (45, 50, 72).

Ekstansiyon pozisyonuna dönüşte ise fleksiyonun tam tersi olarak önce pelvisin arkaya rotasyonu gerçekleşir daha sonra erektör kaslar konsantrik kasılarak omurgayı ekstansiyona getirir. Kasılma sırasına göre önce hamstring, sonra gluteal ve en son olarakta paraspinal kaslar kasılırlar. Arka grupta bulunan kaslar ekstansiyon başlangıç safhasında aktifken ekstansiyon derecesi arttıkça hareketin kontrolünü sağlamak amacıyla karın kasları eksantrik kasılır. Fleksiyon sırasındaki lumbal ve pelvik yapıların senkronize çalıştığı lumbopelvik ritm ekstansiyon esnasında fleksiyona göre daha ardışık düzendedir (12, 45, 72).

Lateral fleksiyon değişen oranlarda thoracal ve lumbal bölgede meydana gelir. Lumbal bölgedeki eklemlerin tipi ve yerleşimi hareketi sınırlayıcı olabilir. Abdominal kaslar ile birlikte erektör spina ve spinotransversal kasların ipsilateral kasılmasıyla hareket başlatılır, kontralateral kasılmasıyla da hareketin kontrol ve modifikasyonu sağlanır (53).

Rotasyon hareketi hem thoracal ve hem de lumbosacral bölgede lateral fleksiyon ile gerçekleşir. Oblik abdominal kaslar esas rotator kaslar olup hareketi sırt kaslarıyla gerçekleştirir. Kompresyon ve makaslama kuvvetlerini oluşturması nedeniyle intervertebral disklere en çok zarar veren harekettir. Anulus fibrosus’un dış liflerinin vertebraya sıkı bağlantısı ve rotasyon ekseninden uzakta bulunması onun aşırı rotasyonda ilk hasara uğrayan yapı olmasına neden olur. Ayrıca rotasyon ile gerilen anulus fibrosus’un rotasyonun karşı yönündeki oblik lifleri nucleus pulposus’u sıkıştırarak iç basıncının artmasına neden olur (53). Makaslama kuvvetine karşı koyan yapıların en önemlisi olan

faset eklemler aşırı rotasyonda annulus fibrosus'u korur ve travma sonrasında zarar görmeleri sonucu stabilizasyon bozulur (73).

İntervertebral eklemlerde aksiyal kompresyon ve aksiyal rotasyon olarak iki türlü mekanik zarar oluşur. Diskin sıvı miktarının azalması ve elastik yapının bozulması sebebi ile lumbal vertebralar aksiyel kompresyona dayanma gücünü 30 yaşından sonra her bir dekatta % 20 oranında kaybeder. Rotasyon hareketinin % 75'i nucleus, %25'i anulus tarafından karşılanır.

Kompresyon kuvvetine karşı en duyarlı yapı olan kıkırdak son plaklar, travmaya kırılma ve çökme ile cevap veren diskın en zayıf bölümlerindendir. Kompresyona duyarlı olan ikinci yapı olan corpusta da çökme ya da parçalanma görülebilir. Basınca karşı en az duyarlı bölgeler ise nucleus pulposus ve annulus fibrosus'tur (62).

Sacral açı; transvers eksenle sacral birinci vertebranın üst kenarı arasındaki yaklaşık 30 derecelik açıya denir. Lumbal bölgeye etki eden vertikal yönlü kompresif ve öne doğru oblik makaslama kuvvetlerinin dağılımında oldukça önemli bir rol oynar. İdeal postürde lumbal vertebralar üzerindeki makaslama kuvveti distale doğru inildikçe artış gösterir. Bu kuvvetlerin derecesi lumbal lordoz ve lumbosacral açı ile yakından ilgilidir. Lumbal lordoz arttığında kompresif kuvvet azalırken makaslama kuvveti artmaktadır. İdeal postürde sacral açı 30 derece iken intervertebral disk kompresif kuvvetin %85'ini, faset eklemler ise çok az bir kısmını taşır. Sacral açı 30 derece iken makaslama kuvveti %40, 40 derece iken %65, 50 derece iken %75 düzeyine ulaşır. Lumbal bölgenin aşırı ekstansiyonu ile LLA gerilerek intervertebral disk aralığının ön kısmının genişlemesi önlenir, intervertebral aralığın arka kısmı daralarak faset eklem yüzleri birbiri üzerine binerek zorlanır (12, 16).

Farklı pozisyonlarda intervertebral diskler üzerine binen yük değişiklik göstermektedir. Sırtüstü pozisyonda lumbal disk üzerine binen yük en az iken yanyatar pozisyonda biraz daha fazladır. Ayakta dik duruş sırasında diskler üzerine binen yük ise sırtüstü pozisyonun dört katı kadardır.

Dik oturma sırasında diske binen yük ise ayakta dik duruş pozisyonuna göre daha fazla iken bu pozisyonlarda yapılan eğilme hareketi sırasında diske binen yük daha da artar. Faset eklemler aksiyal yükün ortalama % 16'sını taşır ve ekstansiyon sırasında taşıdıkları yük maksimuma ulaşır (45, 50).

2.3. Kronik Bel Ağrısı

2.3.1. Tanım ve Epidemiyoloji

Bel ağrısı; tüm dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde yaygın olarak görülen, büyük ekonomik kayıplara sebep olan sağlık sorunlarının başında gelir. İş gücü kaybı ile özürllülüğün önemli bir sebebi olarak nadiren ciddi bir hastalık belirtisidir (74, 75).

Tüm dünyada üst solunum yolu rahatsızlıklarından sonra en büyük iş gücü kaybı sebebidir. Bunun yanında tedavi maliyetleri ve sebep olduğu işten uzaklaşma, üretkenliğin azalması ve özürllülük ödemeleri nedeniyle oluşan maliyetler nedeniyle de en pahalı hastalıktır (76).

Tüm dünyadaki insanların %70-85'i yaşamlarının bir bölümünde bel ağrısından yakını ve %80'i tekrarladığından bahseder. ABD'de yıllık prevelans %15-20 arasındadır (77). Bel ağrısında prevelans yaşla değişirken en yüksek prevelans 45-54 yaş aralığındadır. Kadınların ağrıya ve vücut semptomlarına olan duyarlılıklarının yüksek oluşu ve ağrıyı daha iyi tanımlamaları bel ağrısının kadınlarda daha sık görülmesinin sebepleri arasında sayılabilir (78). Bel ağrılı hastaların %80-90'ı tedaviye bakılmaksızın altı hafta içinde iyileşirken yalnızca %5-15'inde kronik bel ağrısı gelişir (79).

Ağrı, potansiyel doku hasarı ile uyarana karşı gelişen emosyonel cevap olarak tanımlanırken; kronik ağrı ise ağrının sadece doku hasarına bağlı semptom olmaktan çıkıp kendine has özelliklerinin olduğu ve primer hastalık haline geldiği subjektif, davranışsal bir durumdur (80,81). Ayrıca nörolojik, psikolojik, ve fizyolojik bileşenler ile otonom bozukluğun kalıcı semptom olduğu hastalık süreci olarak da tanımlanabilir (82). KBA sorumlu olan nörofizyolojik mekanizmalarda hem periferik hem santral sensitizasyon önemli rol oynamaktadır (83).

ABD'de doktor muayenehanelerine en sık beşinci başvuru nedeni olan bel ağrıları içerisinde %56,8 oran ile en sık tanı alan nonspesifik bel ağrısıdır (84). Nonspesifik tanımı patolojik mekanizma ile tanı konulamayan (inflamasyon, travma vb), ağrı odağı yapının bilinmediği (disk, eklem vb), altta yatan hastalık (ankilozan spondilit vb.) bulunamayan durumlarda kullanılır (85). Türkiye'de yapılan ve geniş yaş aralığını kapsayan bir çalışmaya göre yaşam boyu bel ağrısı prevelansı %51, kronik bel ağrısı prevelansı ise %13,1'dir (86).

Bel ağrılarında başlangıç ile altı hafta arası akut, altı hafta ile üç ay arası subakut, üç aydan uzun süren ağrılar kronik olarak tanımlanır. Bel ağrılarında şikayetlerin %90'ı 4-6 haftada iyileşirken 12. haftadan sonra daha yavaş bir iyileşme görülür. Akut bel ağrılı hastaların %50-80'inin şikayetlerinde ilk bir yıl içerisinde tekrarlama görülür (87). Bu hastaların sadece %10-15'inin ağrıları kronikleşir (88, 89).

Bel ağrısı için uyarıcı semptom ve bulgular olarak tanımlanan kırmızı bayrakları sorgulamak hastanın öyküsünü alma ve tanısını koyma sırasında ilk öncelik olmalıdır. Dikkat edilmesi gereken öncelikli kırmızı bayraklar aşağıda belirtilmiştir (37, 90).

Başlangıcın <18 veya >55 yaşlarda olması

Kilo kaybı, ilerleyici gece ağrısı, şiddetli travma öyküsü, sistemik hastalık öyküsü, ateş, sedimentasyon artışı, metabolik kemik hastalık öyküsü, kanser öyküsü, yürüyüş bozukluğu ve ilerleyici nörolojik değişiklikler, perianal uyuşukluk, mesane bağırsak fonksiyonlarında bozulma, antikoagülan kullanımı, konservatif tedaviye yanıt vermeme, pulsatil abdominal kitle.

Sarı bayraklar olarak tanımlanan prognostik faktörler bel ağrısının kronikleşen ve özürllülüğe neden olan seyrini tanımlamak için oluşturulmuştur. Sarı bayraklar olarak tanımlanan aşırı kilo, sıkıntı, depresif durum, iş memnuniyetsizliği, özürllülük, ağır yük kaldırılan işte çalışmak, somatizasyon, düşük eğitim seviyesi kronik bel ağrısı ile yakından ilgilidir (91).

Mekanik bel ağrısı; istirahat ile azalıp aktivite ile artan basit bel ağrısı ya da nonspesifik bel ağrısı olarak da adlandırılır. Bu hastalarda anatomik, nörofizyolojik ve etyolojik faktörler genellikle görülmez (92). İstirahat ile artıp aktivite ile azalan tipte ağrılar ise mekanik olmayan bel ağrılarıdır. Mekanik bel ağrısı tanısı konulması için altta yatan inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral, metabolik nedenler ile fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi nedenler elimine edilmelidir (93-95). Mekanik bel ağrısında akut durumda kas spazmı, kronik durumda ise lokomotor yapılarıdaki patolojik değişiklikler ile sakatlık meydana gelir. Kas spazmının yanında güç, ağırlık, esneklik, kuvvet ve hacimde azalma ağrılı döneme eşlik eder. Lumbal bölgedeki kas gücündeki azalma ve atrofi aynı zamanda karın kasları ile alt ekstremitte kaslarında da görülebilir. Bu durum ağrı şikayeti geçse bile ağrının tekrarlamasına, şiddetinin ve sıklığının artmasına sebep olur (96-98). Etiyoloji belirlemede spesifik bir sebep bulunması zordur. Bununla birlikte fiziksel kondüsyonun yetersiz olması, ağır yaşam koşulları, tekrarlayıcı hareketler ve vücut

mekaniklerinin yanlış kullanımı, kötü postür, karın-sırt kaslarının güç, fleksibilite ve enduransının azalması sonucunda sadece belde ağrı oluşabileceği gibi sırtta, tek ya da iki bacağı birden yayılan uyuşma, kuvvet kaybı, ağrı belirtileri görülebilir (99, 100).

2.3.2. Bel Ağrısı Risk Faktörleri

Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda bel ağrısının insidans ve prevelansını etkileyen kişisel ve mesleki risk faktörleri tanımlanmıştır (62).

Kişisel risk faktörleri: Yaş, cins, ırk, fizik kondüsyon ve egzersiz, antropometrik faktörler, sigara kullanımı, psikososyal faktörler, sosyoekonomik durum, postür, omurga hareketliliği, kas gücü, geçirilmiş bel ağrısı, kadınlarda adet düzeni, hamilelik, çocuk sayısı gibi faktörler sayılabilir (15).

Yaş: Bel ağrısı genellikle 25-30 yaşlarında başlar. Çalışma hayatının başlaması prevelansı arttırır ve ortalama 55 yaş civarında daha sık görülür.

Cinsiyet: Her iki cinsten görülme sıklığı 60 yaşına kadar yaklaşık olarak aynı oranlardadır. Altmış yaşından sonra kadınlarda risk daha fazladır, bu farkın osteoporoz nedeniyle olduğu düşünülmektedir (62).

İrk: Beyaz ırkta %5,8 olan görülme sıklığı siyah ırkta %3,7'dir. Bunun yanında ırk farkının olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (101).

Antropometrik Ölçümler: Bel ağrısının kilo ve vücut yapısı ile güçlü ilişkisi olduğunu gösteren çalışmalara rastlanmamıştır. Bunun yanında uzun boylu ve çok şişman bireylerde risk daha yüksektir (15, 62).

Sigara: Bel ağrısının sigara içilme sıklığı, süresi ile güçlü ilişkisi olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda saptanan intervertebral disklerin beslenme diffüzyonunun azalması ve öksürme sırasında intradiskal basıncın artmasının bel ağrısına neden olduğudur. Ayrıca sigara osteoporoz insidansını arttırması nedeniyle dolaylı olarak da ağrıya sebep olmaktadır (62).

Postüral Faktörler: Skolyoz bel ağrısına yol açabilen bir durumdur. Diğer postüral değişikliklerin (bacak boyu eşitsizlikleri, kifoz, lomber lordozun artması ya da azalması, ...vb) nedenlerin bel ağrısına neden olduğu ile ilgili bilgiler çelişkilidir (15, 62).

Omurga Mobilitesi: Bel ağrılı hastaların büyük kısmının omurga hareketlerinde az da olsa kısıtlılık bulunur. Yapılan bir araştırma lumbal omurga hareketlerinde kısıtlılık

bulunan kişilerin bir yıl içerisinde tekrar bel ağrısını yaşama riskinin yüksek olduğunu göstermiştir (62).

Kas Gücü: Bel ağrılı hastaların abdominal ve spinal kas güçlerindeki azalma yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir.

Fizik Kondüsyon ve Egzersiz: Bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar çelişkilidir. Fiziksel kondüsyon ve egzersizin bel ağrılarına karşı koruyucu etkisi olduğunu gösteren çalışmaların yanında akut bel ağrısı ile bir ilişkisinin bulunmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Fiziksel kondüsyonun düşük olması, kas zayıflıkları, egzersizlerin yanlış yapılması ve azalmış bağ doku elastikiyetinin bel ağrısında rol oynadığı düşünülür (62, 102).

Psikososyal Faktörler: Depresyon, kronik baş ağrısı, anksiyete, histeri, hipokondriyazis, boşanma, alkolizm ve diğer faktörlerin kronik bel ağrılı hastalarda sıklıkla görüldüğü bildirilmiştir (12).

Sosyoekonomik Düzey: Bel ağrısı alt sosyoekonomik düzeydeki kişilerde daha sık görülür ve bunun sebebi olarak da daha çok güç gerektiren işlerde çalışıyor olmaları gösterilmiştir (102).

Genetik: Yapılan çalışmalarda genetik ve çevresel faktörlerin bel ağrısında birlikte rol oynadıkları sonucu çıkarılmaktadır (103).

Geçirilmiş Bel Ağrısı: Geçmişte bel ağrısından yakınmış kişilerin persistan ve rekürren bel ağrısı yaşama riski yüksektir (104).

Mesleki Risk Faktörleri: Bazı meslekler bel ağrısı açısından daha fazla risk altındadır. İtme, kaldırma, kıvrılma, uzun süre oturarak çalışma, uzun süre vibrasyona maruz kalma ve çalışma süresi uzun olan mesleklerin olası bel ağrısı riski yüksektir. Yaptıkları işleri monoton, sıkıcı ve tatmin edici bulmayan kişiler daha yüksek oranda bel ağrısı yaşarlar (62). Uzun çalışma süresi ve kısalmış dinlenme süresi olan mesleklerde lumbal bölgeye binen ilerleyici stres artar. Yere eğilirken ve bir nesneyi kaldırırken dizleri bükmemek nesneyi yerden aldıktan sonra ayağa kalkarken rotasyon hareketi ile birlikte ayağa kalkmak, aynı hareketi sık tekrar etmek bel ağrısı riskini artırır. Ağır cisimleri kaldırmanın sıklığı cismin ağırlığından daha önemli olup bir kerelik bir ağır kaldırmanın değil de hazırlayıcı faktörlerin bu duruma yol açtığı belirtilmiştir. Ağır kaldırmanın limiti 12,5 kg olarak belirlenip daha hafif olan ağırlıkların bel ağrısı yönünden risk taşımadığı

bildirilmiştir. Tekrar sayısı ile ağırlık miktarının artması bel ağrısına yakalanma riskini arttırmaktadır (102).

Şoför, tamirci, iş makinesi operatörü gibi meslek gruplarına dahil kişiler işleri esnasında yüksek vibrasyona maruz kalırlar. Bu vibrasyonlar kas yorgunluğuna sebep olarak disklerin beslenmesini bozar; bunun sonucunda gelişen disk dejenerasyonu ile bel ağrısına neden olur (105).

Beklenenin aksine ayakta durma ve uzanma pozisyonlarına göre uzun süre oturarak çalışma pozisyonu sırasında diskin üzerine binen basınç daha fazladır ve diskin beslenmesi bozulmaktadır. Diskin beslenmesinin bozulması ve uzun süreli hareketsizliğin bel ağrısı riskini arttırdığı saptanmıştır. Sık ve dönerek eğilme, eğilerek çalışma, uzun süre ayakta durarak ve oturarak çalışma da lumbal bölge kaslarında gerilim ve yorgunluğu arttırarak bel ağrısına sebep olur (102, 105).

2.3.3. Bel Ağrısı Nedenleri

Bel ağrısına sebep olan pek çok yapısal ve işlevsel çeşitli durumlar mevcuttur. Akut bel ağrıalarının kesin etyolojik faktör ile tanılanmış kısmı ancak %15'dir (106). Bel ağrıalarının büyük kısmını, %97 oranında, omurgayı meydana getiren yapıların aşırı kullanılması ve zorlanması sonucu ortaya çıkan mekanik bel ağrısı oluşturur (107). Bel ağrıalarında ani olan tek bir travmadan daha çok zamanla biriken tekrarlayıcı travmalar daha etkilidir (108).

Bel ağrısı nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

Kas İskelet Sistemine Bağlı Nedenler: Akut veya kronik bel zorlanması, mekanik kaynaklı bel ağrısı, myofasiyal ağrı sendromlar, fibromiyalji, postür anomalileri, koksidinya

Dejeneratif Nedenler: Dejeneratif eklem hastalığı, osteoartrit, spondilolizis, faset eklem hastalığı, dejeneratif spondilolistezis, Dejeneratif disk hastalığı, diffüz idiopatik skeletal hiperostozis

Travmatik Nedenler: Fraktür ve dislokasyonlar, zorlanmalar (lumbal, lumbosacral, sacroiliac)

Konjenital Veya Gelişimsel Nedenler: Displastik spondilolistezis, skolyoz

İnflamatuvar Nedenler: Spondiloartropatiler (ankilozan spondilit), Romatoid artrit

İnfeksiyöz Nedenler: Piyojenik vertebral spondilit, intervertebral disk infeksiyonu, epidural abse

Metabolik Nedenler: Osteoporoz, paget hastalığı, osteomalazi

Neoplastik Nedenler:

- Benign: Spinal (benign kemik tümörleri), intraspinal (menenjiom, nörofibrom)
- Malign: Spinal (malign kemik veya yumuşak doku tümörleri, metastaz), intraspinal (metastaz, astrositomlar, meningeal karsinomatosis)

Viserojenik Nedenler: Üst genitoüriner sistem hastalıkları, retroperitoneal bozukluklar (sıklıkla neoplastik)

Vasküler Nedenler: Abdominal aort anevrizması veya diseksiyonu, renal arter trombozu veya diseksiyonu, venöz dolaşım yavaşlaması (gebelikte nokturnal bel ağrısı)

Psikojenik Nedenler: Konversiyon

Bel Operasyonuna Bağlı Nedenler (109).

Bel ağrısı nedenleri arasında gebelik, alt ekstremitte eşitsizliği, obezite, kalça ve diz patolojileri, diz deformiteleri, poliomyelit, uygunsuz ortez ve protez kullanımı, pes planus, uygunsuz zorlayıcı sporlar, ağır ya da uygunsuz pozisyonda ağırlık kaldırma da gösterilebilir (110).

Kümülatif travmalar da aynı zamanda bel ağrısına neden olurlar. Mekanik yüklenmeler anatomik yapıların toleransını aştığında zarara sebep olurken toleransı aşmazsa yüklenme güvenlidir. Uzun süren kümülatif yüklenmeler ile dokuların azalan toleransı ile ağrıya sebep olacak yaralanmalar meydana gelir (111, 112).

Akuttan kronikleşmeye doğru giden süreç oldukça komplike olup çoğu kişisel, psikososyal faktörlerden ve iş ortamından etkilenmektedir. Akut dönemde hastalara yaklaşım kronikleşme riski taşımaları açısından önemlidir (113).

İlk 6-8 haftada görülen spesifik spinal patolojiler, sinir kök tutulumunun bulunması, akut dönemdeki ağrının ciddi boyutta olması, ağrıyı yapılan iş ile ilişkilendirmek, işten uzak geçirilen sürenin uzun olması, psikolojik stres, işin psikososyal boyutu ağrının kronikleşme eğilimi olduğunun belirtileridir (114).

2.3.4. Sık Karşılaşılan Bel Ağrısı Nedenleri:

Lumbal strain, lumbal disk hernisi, osteoartrit, spinal stenoz, spondilolizis, spondilolistezis ve miyofasiyal ağrı sendromu en sık karşılaşılan bel ağrısı nedenleridir (98).

2.3.4.1. Lumbal Strain

Mekanik strese bağlı meydana gelen bel zorlanması da denen lumbal strain mekanik bel ağrılarının %60-70'ini oluşturur. Etiyolojisinde sıklıkla travmatik epizod veya süregelen mekanik stres saptanır. Ağrı belde küçük lokal bir alanda hissedilir ve alt ekstremiteye yayılmaz. Çevre kaslarda oluşan refleks kontraksiyon nedeni ile fleksiyon ve ekstansiyon ağrılı ve kısıtlıdır. Fiziksel bulgulara göre hafif, orta ve şiddetli olarak sınıflandırılır. Subjektif olarak ağrı şikayeti olup objektif bulgu taşımayan hastalar hafif zorlanma olarak değerlendirilip bir hafta içerisinde iyileşirler. Hareket kısıtlılığı ile paravertebral kas spazmının eşlik ettiği tablo orta zorlanma olup iyileşme süresi iki haftayı bulmaktadır. Hastaların yan ya da eğik duruşları, ambulasyonda zorlanma şiddetli zorlanma olup üç haftalık iyileşme süresi gerektirir. Bu hastalarda radyografik değerlendirme ve laboratuvar testleri normaldir (92, 109). Hastaların büyük bir kısmı 2 hafta içerisinde, %90'ı 2 ay içerisinde tamamen iyileşme gösterirler. Hastaların sadece %10'unda ağrı devam eder veya kronikleşir. Ağrıya sebebiyet veren durumun tekrarlama sıklığı önemli olup artan atak sayısı durumu ciddileştirip ağrının daha uzun sürmesine neden olabilir (115).

2.3.4.2. Lumbal Disk Hernisi

Akut, kronik ve tekrarlayan bel ağrıları yaygın olarak lumbal disk problemlerinden kaynaklanır (62). Disk rüptürleri genellikle nucleus pulposus'un jelatinöz kıvamda bulunduğu üçüncü ve dördüncü dekatta görülür. Herniasyon genellikle sabah saatlerinde diskin üzerindeki basıncın artmasıyla ve LLP'nin en zayıf yeri olan posterolateral bölümde olur. Genellikle fleksiyon yaralanmaları sonucunda meydana gelir. Lumbal bölgedeki fleksiyon ve ekstansiyon sırasında travmanın en fazla L4-5 ve L5-S1 seviyelerinde oluşması sebebiyle disk hernisi %90'ın üzerinde bu seviyelerde görülür (62, 116). Meydana gelen disk hernisi bir tek spinal sinire bası yapabilirken birden fazla kökü hatta cauda equina'yı sıkıştırabilir. Sonradan meydana gelen lokal inflamatuvar değişiklikler sinir kökünün etrafındaki basıncın artmasına neden olarak öksürme, hapşıрма, gülme gibi intraspinal basıncın arttığı durumlarda bel ağrısını artırırlar. Macnab'ın disk herniasyonu

sınıflandırması MRG bulguları ile uyumlu anulus fibrosus'un bulging, protrüzyon, ekstrüzyon ve sekestrasyonuna göre sınıflandırılır (109).

Bulging diskde; disk normal sınırları içinde bombeleşir, anulus fibrosus normaldir. Spinal stenoz oluşmadıktan ve nöral dokular zarar görmedikten sonra belirti vermez.

Protrude diskde; disk materyali yırtılmış ve zayıflamış anulus fibrosus içerisinde arkaya yer değiştirir, LLP sağlamdır.

Ekstrüde diskde; disk materyali anulus fibrosus'un tamamen yırtılması sonucu yer değiştirir, LLP yırtılmıştır.

Sekestre diskde ise; disk materyali serbest fragman halinde diskten tümüyle ayrılarak yukarı, aşağı ya da intervertebral foramen içinde laterale kayabilir (116).

Klinikte hastalar en çok lokalize ağrıdan yakınır. Genellikle ani başlayan, bele lokalize olan veya sinir hattı boyunca bacağı yayılan, uzun süre oturma, ayakta durma, öksürme, ıkınma, araba kullanma ve öne eğilme ile artan ağrı tariflenir. İğnelenme, hissizlik, soğukluk, acıma gibi parestezi şeklinde de tanımlanabilir. L5 veya S1 radikülopati vakalarında ağrı, siyatik sinir trasesini takip ederek sıklıkla gluteal bölge, uyluk arkası, lateral malleole doğru yayılan siyatik ağrısı olarak tariflenir. L3 veya L4 radikülopatilerinde ağrı uyluğun ön yüzünde hissedilir. Ekstrüde disk durumlarında bel ağrısı azalırken radiküler semptomlar belirginleşir.

Orta hatta meydana gelen disk protrüzyonları belirgin radikülopatiye sebep olmadan bel ağrısı yapabilirler (50, 109). Büyük orta hat herniasyonlar ise iki taraflı radikülopatiye veya disk herniasyonları içinde sadece %1 oranında görülen cauda equina sendromuna yol açabilir (117).

Disk herniasyonu bulunan hastaların rutin biyokimya test sonuçları normal olup elektromyografi (EMG) bulguları hastada kök tutulumu varsa görülür (109).

Hastaların çoğu konservatif tedaviden fayda görürken tedaviden yanıt alamayan hastalar için cauda equina sendromu, ciddi veya progresif nörolojik kayıplar cerrahi endikasyon sebebi olabilir (118).

2.3.4.3. Lumbal Spondiloz

İntervertebral disk dejenerasyonu, vertebra corpus osteofitozu, faset eklem çıkıntıları ve laminaların hipertrofisi, ligamentöz esnekliğin kaybı ile bazen de segmental instabilite

gibi dejeneratif değişikliklerle karakterize klinik tablodur. Ayrıca “intervertebral osteokondroz”, “spondilozis deformans” ve “osteoartrit” olarak da adlandırılır (50).

Faset eklemlerde bozulmaya neden olan travma veya dejeneratif hastalık diski etkilerken, diskte bozulmaya neden olan lezyonlar ise sonunda faset eklemleri etkilerler. Bir segmentteki üç eklem kompleksinde oluşan patolojik değişiklikler aynı zamanda üst ve alt seviyelerinde etkilenmesine sebep olarak çok seviyeli spondiloz gelişmesine neden olurlar. Rotasyonel zorlanmalar ve kompresif güçler iki farklı mekanizma ile lumbal spondiloz gelişmesine sebep olurlar. Rotasyonel zorlanmalar, L5-S1 segmenti ligamentler ve kemik yapılar tarafından korunduğu için daha çok L4-L5 segmentinde etki oluşturur. Rotasyonel stres hem faset eklemler hem de intervertebral disklerde değişikliklere sebep olurken, L5-S1 segmenti kompresif güçlerden en sık etkilenir ve ilk değişiklikler ise diskte oluşur (50, 119).

Lumbal spondiloz yıpranma ve yaşlanma hastalığı olarak görülür. Görülme sıklığı yaşla birlikte artar ve 60 yaşından sonra nadiren normal sağlıklı omurgaya rastlanır. Hafif ve orta derecedeki dejeneratif değişiklikler sonrasında spinal hareket segmenti instabil olur ve belirtiler ortaya çıkmaya başlar. İlerleyen dejenerasyonda segment tekrar stabilize olur ve hareketteki azalma semptomları azaltmaktadır. Lumbal spondilozda semptom ve bulgular etkilenen yapılar ve dönemine göre farklılık göstererek değişik klinik belirtilerle ortaya çıkar. Semptomlar bazen disk bazen de faset ekleme bağlı ortaya çıkabilir. Bazen de her ikisi birlikte semptom vermektedir (49, 119).

2.3.4.4. Faset Sendromu

Faset eklemlerde dejeneratif değişikliklerin görüldüğü mekanik instabilite sendromudur. KBA'sının %15-40'ı faset eklemlerden kaynaklanır. Hastaların gluteal ve uyluk bölgesine yayılan ağrı yakınması ve faset eklemler üzerine uygulanan basınçla hassasiyet şikayetleri bulunur. Ağrılı segmentte paravertebral kas gerginliği, hiperekstansiyon ve rotasyon pozisyonlarında ise ağrı ve hareket kısıtlılığı bulunur. Nörolojik muayene bulgusuna rastlanmaz (120).

2.3.4.5. Kombine Disk-Faset Dejenerasyonu

Spinal sinir basısının olmadığı disk dejenerasyonu nedeniyle oluşan diskojenik ağrı ve faset eklem belirtilerinin birlikte görüldüğü tablodur. Mekanik yüklenme sonrası başlayıp, sinsi seyreder. Ağrı genellikle bel bölgesine lokalize olup uyluk arkası ve gluteal

bölgeye yayılır. Ayakta durma ve öksürme, hapşırma gibi intradiskal basıncı arttıran aktivitelerle artış gösterir. Bel hareketleri özellikle fleksiyon ve ekstansiyon sırasında ağrılıdır. Hareket kısıtlılığı hareketin sonuna doğru görülebilir. Genellikle nörolojik muayene bulgusuna rastlanmaz (120).

2.3.4.6. Lumbal Spinal Stenoz

Nöral elemanların spinal kanal, sinir kök kanalı veya intervertebral foramendeki daralma sonucu sıkışmasıyla gelişir. Bulunduğu anatomik pozisyona göre santral ve lateral olarak ikiye ayrılır. Spinal kanalın sagittal ve/veya coronal çapındaki daralma sonucu santral stenoz oluşur. Kanal çapı; faset eklem hipertrofisi, lig. flavum kalınlaşması, DIV bulgingi veya spondilolistezis gibi nedenlere bağlı olarak daralabilir. Lateral kanalın faset eklem hipertrofisi, disk yüksekliğinde azalma, diskin posterolaterale taşması ya da spondilolistezis nedeniyle daralmasıyla lateral kanal stenozu oluşur. Postürün etkilediği yüklenme ve yüklenmenin süresine bağlı olarak artıp azalan semptomları olan dejeneratif değişikliklere bağlı, genellikle 50 yaş üzerinde görülen klinik bir tablodur. Tek ya da çift taraflı bacak ağrısı uyluktan baldıra veya ayağa kadar yayılabilir. Öne eğilme pozisyonunda gövde fleksiyonu ile komşu vertebraların laminaları birbirinden ayrılır. Lig. flavum'un kalınlığı azalır ve kanalın anteroposterior çapı artarak hastanın rahatlamasına neden olur. Ekstansiyon pozisyonunda ve yüklenme sırasında hastanın şikayetlerinde artış gözlemlenir. Muayene sırasında fleksiyon ağrısız ve açık iken ekstansiyonda ise hareket kısıtlılığı ve ağrı vardır. Lateral kanal stenozunda hastalar genellikle tek bacak ağrısından şikayet ederler. Bel ağrısı olmaksızın bacak ağrısı ön plandadır (120).

2.3.4.7. Lumbal Miyofasial Ağrı Sendromu

Lokal olarak görülen kas iskelet sistemi ağrılarının eklem dışındaki en sık görülen sebeplerindendir. Palpasyonla kas içinde hassas tetik noktalar ile karakterizedir. Bu tetik noktalar aktif ya da latent olabilir. Aktif noktalar hassas ve ağrıya sebep olabilecek özelliktedirler. Latent olanlar ise hassas olmalarına rağmen spontan olarak ağrıya neden olmazlar. Klinik bulgular tanı koymada önemlidir. Kronik bel ağrısının sık görülen nedenleri arasındadır (121).

2.4. Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme yöntemleri; spesifik tanı konulması amaçlanan, hastalığın doğal gidişatından saptığı, tedaviye yanıt vermeyen ve radikülopati semptomlarının bulunduğu hastalarda etkin tedavi programının belirlenmesi amacı ile kullanılır (122).

Nonspesifik bel ağrısı olan hastaların klinik bulguları ile direkt grafi ve MRG bulguları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Bu hastalar ile bel ağrısı olmayan kişilerin görüntüleme bulguları benzerlik göstermektedir. Ağrı şikayeti bulunmayan kişilerde de %40-50 oranda dejenerasyon ve spondiloza rastlanabilirken, bel ağrısı olan birçok hastada ise görüntüleme bulgusuna rastlanılmayabilir. Bu nedenle görüntüleme yöntemleri, nonspesifik bel ağrılı hastalarda önerilmezken; fraktür, kanser, enfeksiyon veya cauda equina sendromu gibi kırmızı bayraklar varsa kullanılmalıdır (113).

Direkt Grafi: Uygulamasının basit, ucuz ve kolay ulaşılabilirliği sebebiyle bel ağrılarında en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Özellikle dejeneratif hastalık sürecinde spondiloz derecesi, spondilolizis veya spondilolistezis, spina bifida, inflamatuvar ve neoplastik dejeneratif omurga değişiklikleri, fraktürler, dislokasyonlar, faset tropizmi veya asimetrisi, transizyonel vertebra, bazı kemik hastalıkları ile vertebra tümörleri saptanmasında yardımcıdır. Başta dejeneratif değişiklikler olmak üzere mekanik bel ağrısı sebeplerinin önemli kısmında ve kifoz, skolyoz gibi açısal deformitelerde ilk tercih edilecek yöntemdir.

Ligamentler, DIV ve paravertebral kaslar gibi yumuşak dokular hakkında bilgi vermemesi, enfeksiyöz ve neoplastik durumlarda ise ancak ilerleyen süreçlerde bilgi vermesi dezavantajdır (123-127).

Myelografi: İnvaziv ve komplikasyonları olan bir tetkidir. İntradural yapıları ve kök kılıflarını etkili biçimde gösterirken lateral disk herniasyonlarını göstermez. Günümüzde yerini MRG'ye bırakmıştır (124, 125).

Diskografi: Nucleus pulposus içine uygulanan invaziv bir yöntemdir. Hastanın ağrısı ile radyografik görüntüsü arasında ilişkiyi gösteren tek yöntemdir. Fakat işlemin invaziv olması ve uygulamasının zorluğu nedeniyle tarama testi olarak kullanılması sakıncalıdır (125).

Bilgisayarlı Tomografi: Günümüzde en sık, dejeneratif hastalıkların tanısında kullanılır. Vücutta bulunan ferromanyetik yabancı cisim, vertebraları tutan neoplazilerin

karakterizasyonu, direkt grafide saptanamayan fraktür şüpheli durumlar, kemik kanal morfolojisi ve doğuştan veya sonradan gelişen vertebra anomalileri ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olmak, BT kullanım endikasyonları arasındadır. Hız, rezolüsyon ve imaj rekonstrüksiyon, aynı anda hem yumuşak hem de kemik dokuyu görüntüleme özelliği ile avantaj sağlarken yüksek X ışın dozu ve pahalı olması ile de dezavantajlıdır (124, 125).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): İyonize radyasyon kullanılmaması en önemli avantajlarından biridir. Dejeneratif spinal hastalıklarda üstün yumuşak doku ve kontrast rezolüsyona sahip olması tercih sebebidir. DIV yapısının gösterilmesi, disk bütünlüğü ve morfolojisi, spinal dizilim, kemik iliği, sinir kökleri durumları ile ilgili bilgi verir. MRG’de herni ile diğer lezyonların ayrımı, sekestre disk hernileri ile peridiskal dejenerasyon değerlendirilmesi diğer yöntemlere göre daha kolay yapılmaktadır (125, 128, 129). Maliyet ve ulaşılabilirliğin sorun olmadığı durumlarda özellikle radikülopatinin bulunduğu veya diskojenik ağrı ile diğer etiyolojik faktörlerin net bir biçimde ayrışmadığı vakalarda MRG akla ilk gelecek yöntem olmalıdır.

Günümüzde en önemli tanı aracı olarak kullanılan MRG’nin kontraendikasyonları orbita içi metalik yabancı cisim, MRG ile uyumlu olmayan mekanik protezler, kardiyak pacemaker, kohlear implant ve elektriksel nörostimülatörlerdir (109, 125).

Elektromyografi (EMG): Klinik bulgularla görüntüleme bulgularının tam olarak örtüşmediği durumlarda ek nörofizyolojik testler akla gelebilir. Bel ve bacak ağrılı hastalarda radikülopatiyi teşhis etmek, tutulan kök seviyesini belirlemek ve nöropatiyi radikülopatiden ayırmada yardımcıdır (109).

Ultrasonografi, arteriografi ve radyonüklit görüntüleme yöntemleri sınırlı sayıda patolojiyi saptamak ve tanıyı desteklemek amacıyla kullanılan tetkiklerdir (123, 124).

2.5. Lateralizasyon

Lateralizasyon, vücudun sağ ve sol yarıları arasındaki anatomik farklılığa ya da bir fonksiyonun vücudun bir yarısında diğer yarısından daha fazla ortaya çıkmasına denir. Başka bir ifadeyle el, ayak, kulak ve göz gibi organların vücudun sağ ya da sol yarısındaki kullanılma önceliği veya tercihidir (130). Karaciğerin sağda, kalbin solda olması anatomik lateralizasyona örnektir (131).

Sol hemisferdeki planum temporale'nin sağdakine göre üç kat daha fazla alana sahip olması insan beyinde sadece fonksiyonel değil morfolojik asimetrinin de bulunduğunu gösterir (132).

Tablo 1. Hemisferlerin fonksiyonları (Özdemir ve Soysal'dan, 136)

Sağ hemisfer	Sol hemisfer
Vücudun sol tarafının kontrolü	Vücudun sağ tarafının kontrolü
Sol el kullanımı	Sağ el kullanımı
Durumun farkında olma	Dilin bilinçli kullanımı
Dokunma hissi	Konuşma, heceleme, okuma, yazma
Yüz ifadelerinin yorumlanması	Konuşmanın içeriğini oluşturma
Duygusal ve melodik konuşma	Sözel düşünme
Şarkı söyleme, şiir okuma	Sözel zeka
Müzik içeriği, duygu, vücut dili ve çevresel seslerin algılanması	Sözel bellek
Görsel, duygusal, yaratıcı, mistik düşünce	Ritim, ardışık bilgi süreçleri
Kavrama yeteneği, uzağın görülmesi, resimlerde ayrıntıları görebilme	Futbolda gol atma
Görsel, uzamsal süreç	Yürüyüş(tempolu)
Görsel simgelerin düşünmesi	Matematik
Manipülasyon yeteneği	Daktilo yazmak
Dans etmek, topu fırlatmak ya da tutmak, üç boyutlu düşünebilmek	Dil bilgisi kurallarının öğrenilmesi ve Kullanılması
Cinselliğin yönetimi	Ayrıntıların algılanması

2.5.1. Serebral lateralizasyon

Serebral lateralizasyon hemisferlerden birinin diğerine göre anatomik ve işlevsel farklılaşması olarak tanımlanır (133). İnsanların büyük çoğunluğunda, duysal ve motor konuşma merkezlerinin bir hemisferde diğerine göre daha fazla gelişmiş olması örnek olarak verilebilir.

Diğerine göre daha iyi gelişmiş olan ve görevlerini daha iyi bir şekilde yerine getiren hemisfer baskın hemisfer olarak tanımlanır. İnsanların %95'inde sol hemisfer baskındır (134, 135).

Yapılan anatomik, patolojik, embriyolojik, kimyasal, hormonal ve psikolojik araştırmalar sonucunda beynin lateralizasyonu ile ilgili önemli verilere ulaşılmıştır. Çalışmalar sonucunda asimetri teorileri ile ilgili üç temel görüşe varılmıştır:

1. Asimetrielerin, kişiye özgü becerilerin ait olduğu hemisferin diğetine oranla daha baskın olduğu görüşüdür.

2. Asimetrielerin karşı taraf hemisfer üzerinde dikkate dayanan etkiye sahip olmasıdır.

3. Genellikle özel bir davranış için hemisferlerden biri diğetine göre daha baskındır. Fakat her iki hemisfer birlikte özel davranışın gerçekleştirilmesine katkıda bulunabilir.

Bilim adamları asimetrik kalıtımın sebebi olarak lateralizasyonun da derecesini etkileyebilen genetik varyasyonların olduğu görüşündedirler (137). Hemisferlerin çatısı durumundaki serebral korteks sağ ve sol tarafta simetrik ve asimetrik işlevsel alanlardan meydana gelir. Asimetrik işlevsel alanlar yüksek serebral fonksiyonlar olan dil, beceri, dikkat, görsel ve uzaysal yetenekler, yapılandırma, bellek gibi kişisel özellikler iken simetrik işlevsel alanlar temel kortikal fonksiyonlar olan beş duyu ve hareket fonksiyonlarıdır (138).

Bir hemisferlerin diğeri hemisfere göre ağırlığının farklı olması anatomik serebral lateralizasyon örneğidir ve genellikle sağ hemisfer sola göre daha ağırdır (139, 140). El tercihi ise fonksiyonel lateralizasyon olarak tanımlanır (139). Sol elimizi sağ beyin yarısı, sağ elimizi ise sol beyin yarısı yönetir. Bu nedenle solaklardaki sol elin beceri yeteneği sağ beyine, sağlaklardaki sağ elin beceri yeteneği sol beyine bağlıdır (141). Serebral dominans, beyin hemisferlerinin bazı nörolojik fonksiyonların performansı ve kontrolünde birinin diğetine baskınlığı anlamına gelmektedir (142). İnsan beyninde bulunan hemisferler arasındaki yapısal asimetri serebral baskınlığın nedeni olabilmektedirler. Oksipital ve frontal loblarda lateral ventriküllerdeki yapısal asimetri el tercihi ile ilişkilidirler. Anatomik asimetri insan becerilerinin kazanılan verbal işlevi, hastalıklardan iyileşme, çocukların öğrenme yetersizlikleri, orta yaşlardaki bazı nörolojik hastalıklardan iyileşme ve primatlardaki davranışsal lateralizasyon için bir kanıtı açıklamaya yardımcı olabilirler (143). Asimetri aynı zamanda sağ hemisferdeki kortikal katlanmanın sola göre daha erken oluşması ile ilgili olarak hemisferlerin gelişim hızını da etkilemektedir. Heschl gyrusu sağ hemisferde daha erken oluşur ve sağ hemisfer en az iki hafta gelişim olarak önde olabilir. Sol hemisferde bulunan dil alanları daha yavaş gelişim gösterir ve bunun sonucu olarak

daha kompleks ve daha büyük alana sahip olmaları açısından daha avantajlı olurlar. Uzun gelişim süreci bu bölgeleri gelişimsel hatalar açısından daha duyarlı hale getirir (142).

Serebral lateralizasyon tanımı Dax'ın 1836'da ilk kez sol hemisferin dil üzerinde baskın olduğunu tanımlamasının ardından 1860'da Broca'nın afazilerinin beynin bir yarısındaki sınırlı lezyon sonucu olduğu çalışması ile bilim dünyasında tanımlanmıştır. Broca hemisferlerinden birinin diğerine göre belirli işlevlerden daha fazla sorumlu olduğunu öne sürmüştür (144). Broca afazik olgularının tamamında lezyonun sol tarafta olması nedeniyle konuşmadaki baskınlık ile sağ ellilikteki baskınlık arasında ilişki kurmuştur. Solaklar için sağ hemisferin, sağlaklar için ise sol hemisferin etkili olduğunu ileri sürmüştür. Bu görüş ile sol hemisfer karmaşık etkinliklerde daha önemli bir role sahipken sağ hemisferin küçük bir rol oynadığı belirtilmiştir (145). İnsandaki serebral lateralizasyon sebebi olarak fetusun intrauterin yaşam pozisyonu neticesinde kulak ve vestibulumun asimetric gelişmesi sonucunda olduğu görüşü savunulmaktadır (146).

İnsanlarda verbal fonksiyonlar için sol hemisfer, nonverbal ve uzaysal fonksiyonlar için ise sağ hemisfer baskındır. Sol hemisferin temelde sözel ifade ile ilgili okuma, yazma, konuşma, anlama, özel simgelerin kullanılması görevleri yanında isim ve tarih hatırlama, kelime yorumlama ve olayları değerlendirme gibi görevleri de vardır. Ayrıca mantık ve analitik düşünce, sayısal sembolleri kullanma ve isimlendirme, matematiksel işlemler de görevleri arasındadır. Doğrusal yapısı nedeniyle bilgileri ardışık şekilde düzenler, omuz-el hareketlerinin düzenlenmesi ve konuşma sırasındaki kasların kullanılması gibi lateralizasyonda önemli rol oynar. Bunlardan başka görsel uzaysal algı, dokunsal algı, görsel imgeleri kullanabilme, ses, sözel olmayan figürleri kopyalayabilme ve metrik çizebilme gibi fonksiyonları da vardır (139).

Sağ hemisfer baskın olduğunda bilgilerin sözelleştirilmesinde etkin değilken görsel verilerin kabul edilmesi ve depolanması, şekil ve formların görsel ve dokunsal olarak tanınması ve şekillerin perspektiflerinin algılanmasında önemli rol oynamaktadır (147). Duygu durumu ve emosyonel ifadenin tüm özelliklerinin koordinasyonunda çok gelişmiştir. Beynin sağ tarafındaki lezyonlar sonucu yüz ifadesi veya testlerle ifade etme ve prozodi yüz ifadesi ile emosyonu tanıma yeteneklerinin her ikisi birden bozulmaktadır. Mistik düşünceler, hayal kurma ve yaratıcılık sağ hemisferin fonksiyonları arasındadır (139). Ayrıca mülkiyet davranışının yanında kavga eden, kavgadan kaçırın ya da daha da

öfkeliendiren sağ beyindir. Yaşam kavgasının konuşmadan daha önemli olduğu anlaşılması sebebiyle sağ beyin soldan daha önce gelişebilmektedir (140).

Günümüzde kadın beyini ile erkek beyini konuşma fonksiyonları açısından karşılaştırıldığında kadın beyinin daha simetrik olduğu bilim adamlarınca kanıtlanmıştır (148).

2.5.2. El Tercihi

El tercihi sağ ya da sol elin yazı yazmak, resim yapmak, çatal bıçak kullanmak vb el işlerini yapmak için tercih edilmesi olarak tanımlanır (149). El tercihi en belirgin asimetri olup tercih edilen el baskın el olarak adlandırılır. Lateralizasyonun belirlenmesinde el tercihi yönünden baskın olan beyin bölgesi saptanır (150). Sol elimizi sağ beyin, sağ elimizi ise sol beyin yönetir bu nedenle sağlamlarda sol beyin baskın iken solaklarda ise sağ beyin daha baskındır (151).

El tercihi ilk olarak 1-1,5 yaş arasında belli olmaya başlar ve yenidoğan döneminde başını döndürüp yattığı taraf ipucu verebilir. Üç yaşta el tercihi yerleşir ve sekiz yaşta kesin olarak belli olur. Bunun sebebi korpus kallosumun myelinizasyonudur. İşlevsel duruma geçen korpus kallosum hemisferlerin birbirleri ile olan ilişkisini sağlar, bazı fonksiyonlar için hemisferin birinin diğerine oranla daha baskın olmasına sebep olur.

El tercihi yapılan işlerde hangi elin tercih edildiğini gözlem ya da soru sorularak belirlenirken yetenek asimetrisi her iki elin aynı anda ya da ayrı olarak özel test düzeneği ile belirlenir. Baskın olarak sağ elini kullananların sağ elleri daha beceriklidir. Bu durum yazı yazma gibi karmaşık işlerde daha belirgin iken dinamometre ya da el sıkma gibi durumlarda belirginlik azalır. El tercihinin tanımlanması el tercihi ile hemisfer fonksiyonları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için önemlidir. El tercihi, bir elin diğerine göre gözlenebilir bir güç farkı olmadığı ancak belirgin beceri farkı göstermesi olarak tanımlanır (135). Baskın hemisfer tarafından yönetilen baskın el diğerine göre daha üstün beceriye sahiptir.

İnsanların büyük çoğunluğunda ellerinin kontrolünü sağlayan motor alanların sol hemisferde baskın olarak bulunması nedeniyle %95'i baskın olarak sağ elini kullanmaktadırlar. El tercihi sağlamlık, solaklık ve her iki eli kullanabilme olarak ayrılabilir (151). El tercihi üzerine etkili olan etkenler genetik ve genetik olmayan olmak üzere ikiye ayrılır.

Genetik Olmayan Etkenler: Gebelik, yaş, mevsim, doğuma ait özellikler, kültürel ve etnik farklılıklar genetik olmayan etkenlerdir. Doğum sürecinde 30. haftada beyin asimetrisi oluşmaya başlar. Doğum öncesinde beynin morfolojik ve işlevsel kapasitesinin gelişmesi sürecinde hemisferlerde lateralleşme olduğu belirtilmiştir (152). Otuz haftadan daha önce doğan bebeklerde asimetrinin oluşumu ve lateralizasyonun belirginleşmesinde hasar oluşması olasılığı zamanında doğan bebeklere göre daha yüksektir. Yapılan birçok yayında sol el tercihine doğuma ait sorunların da sebep olabileceği öne sürülmüştür (153, 154). Gebelikte annenin beslenmesi, alkol kullanması ve radyasyona maruz kalması bebeğin solak olma ihtimalini yükseltmektedir. Ayrıca düşük doğum ağırlıklı bebeklerde solaklık oranının fazla olduğu gösterilmiştir. Anne doğum yaşının 20 yaş altı ve 30 yaş üstü olması düşük doğum ağırlıklı bebek doğurma riskini artırması nedeniyle de solaklık riskini arttırmaktadır. Fetal testesteronun gebelikte el tercihi üzerine etkisi olduğu düşünülmektedir (155). Testesteron sol beyni baskılamakta ve bu da solaklığın gelişmesine neden olmaktadır (148). Testesteron fetal dönemde sol hemisferin büyümesini geciktirerek dominansı sağ hemisfere geçmesine sebep olur. Ailelerdeki kalıtsal faktörler bu durumu etkiler (155).

Erkek çocuk ve ikizlerde solaklık görülme oranının yüksek olması testesteron yüksekliğinin solaklığı arttırmasına bağlanabilir. Doğum sırasında yaşanan sorunlar ve doğum stresi de solaklığa sebep olabilir. Sol hemisferin zedelenmelere daha yatkın olması ve oksijene daha fazla ihtiyaç duyması nedeniyle oksijenin yeterli olmadığı doğum vakalarında solaklığın gelişebileceği öne sürülmüştür. İlk gebelikte solaklık riski doğum stresi nedeni ile ve çoğul gebeliklerde de solaklık görülme riski yüksektir.

Kültürel farklılıklar sonucu anne ve baba, öğretmen ve çevre etkisi sonucu ile el tercihi değişebilmektedir.

Anne ve babalarını taklit eden çocuklar ebeveynlerinin el tercihini de taklit edip benimserler. Ülkemizin aksine Avrupa ve Batı Afrika ülkelerinde solaklığın sık görüldüğü belirtilmektedir (156).

Genetik Etkenler: Çocuğun solak olma ihtimali anne, baba ya da her ikisinin birden solak olmasıyla artmaktadır. Özellikle annenin solak olması çocuğun da solak olma ihtimalini arttırmaktadır bunun sebebi olarak da maternal geçiş faktörü akla gelmektedir. Solak babaların spermelerinin ovumu fertilize etme yeteneğinin daha yüksek oluşu ikiz

doğum oranını arttırmaktadır. Babanın solak oluşu ve ikiz gebelik doğacak çocukların solak olma olasılığını arttırmaktadır. Birinci derece akrabalıkta da risk yükselmektedir.

2.5.3. El Tercihi ile İlgili Teoriler

Bazı teorilerin el tercihi etkilendiği düşünülür. Bu teorilerden biri el tercihinin şans dağılımı gösteren boy, kilo gibi sürekli bir değişken olduğunu savunan Annett'in "Sağa Kayma Teorisi" (Right Shift Teori)'dir (156). Sağa kaymaya sebep olan Right Shift (RS+) genidir. Bu gen sol hemisfer avantajı ile sağ el baskınlığına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak RS+ genine sahip kişiler sağlak olmaktadır.

McManus teorisi el tercihi ile ilgili diğer bir teoridir. Annett'in süreklilik teorisini reddederek el tercihiye neden olan genlerin D ve C genleri olduğunu belirtmiştir. D geni sağlaklığı belirlerken C geni şansa ilgili olarak solaklık ya da sağlaklığa neden olmaktadır (158).

El tercihinin cinsiyet ile ilişkisinde genetik bağlantının önemi büyüktür çünkü cinsiyet önemli bir genetik faktördür. Bu konuda yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Siyahi üniversite öğrencilerinde solaklık oranının beyazlara oranla anlamlı derecede daha fazla olduğu gösterilmiştir (159). Bir çalışmada monozygotik ikizlerdeki solaklık oranının dizigotik ikizlerden daha fazla olduğu belirtilmiştir (160). Diğer bir çalışma ise ikizlerle ilgili bulgunun "Sağa Kayma Teorisi"ni desteklediğini ve aynı cins ikizlerin daha yüksek oranla solak olduğunu göstermiştir (161).

El tercihi ile diğer bir teori ise el tercihiye uterusu bebeğin pozisyonunun sebep olduğunu savunan Previc Teorisi'dir. Anne karnındaki bebeğin başı aşağıda, sırtı solda ve sağ kulağı ön pozisyonundadır.

Bu pozisyonda mesane sağ kraniofasial alana bası yapar, sağ kulaktaki dış-iç kulak mesafesi daralır ve sağ kulak ileti hızı artar. Bunun sonucu olarak artan sağ kulak ileti hızı ile sol hemisfere daha fazla uyarı gider ve sol hemisfer sağa göre daha fazla gelişir. Sol hemisferdeki baskınlık sağ el, sağ ayak ve sağ göz baskınlığı olarak kendini gösterir (146). Bu teoriyi destekleyen çalışmalarda genç erişkin solaklarda sol kulak, sağlaklarda ise sağ kulak avantajı görüldüğü gösterilmiştir. Sağlıklı deneklerin beyin tomografilerinde sağlaklardaki sağ craniyofasiyal, solaklardaki sol craniyofasiyal bölgeden daha dar olduğu, sağ ve sol kulak arasındaki işitme hassasiyetlerinin sağ ve sol kulak mesafe uzunlukları arasındaki ilişkili olduğu gösterilmiştir (162).

2.5.4. El Tercihi ve Cinsiyet

Yapılan çalışmalarda intrauterin hayattaki testosteron seviyelerinin el tercihi ile ilintili olduğu görüşü ortaya atılmıştır. Bu görüşe göre sol el baskınlığının oluşmasında yüksek testosteron seviyesinin sol hemisfer gelişimini baskılayarak sağ hemisferin baskın hale gelmesine sebep olmaktadır. Ayrıca kan testosteron seviyelerinin solaklarda sağlaklara göre sadece fetal dönem değil erişkin yaşamı döneminde de yüksek olduğu saptanmıştır (163). Başka bir çalışmada ise solak ve ikielli kişilerde kan testosteron seviyeleri sağlaklara göre daha yüksek bulunmuştur (164).

Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre erkeklerdeki sol el baskın olma insidansının kadınlara göre 1.314 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır (165). Türk toplumunda da erkeklerdeki solaklık oranı kadınlardan önemli derecede yüksek olduğu bildirilmiştir (166).

2.5.5. Lateralizasyonun Saptanması

Duyusal ve motor alanlardaki lateral tercih belirgin iken ekstremitelerde farklı yapılanmalar görülmektedir. Lateralizasyonun saptanmasında daha çok el tercihi sorgulanır. El tercihinin yanında ayak, kulak, göz tercihleri ile ilgili de soru sorulabilir. El tercihi için yazı yazma, kaşık, bıçak kullanma gibi ile ilgili sorular sorulurken ayak tercihi için topa vurma, adım atma gibi sorular ve göz için anahtar deliğinden bakma, teleskopla bakma gibi sorular, kulak için ise saat tik takları gibi seslerin hangi yönden geldiği gibi sorular sorulmaktadır (148).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma modeli: Bu araştırma; el tercihine göre baskın ve baskın olmayan vücut yarısı belirlenmiş KBA'lı hastaların lumbal vertebraları ve intervertebral disklerinin yükseklikleri ile baskın-baskın olmayan vücut yarısı arasında ilişkisinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Çalışma betimsel (tanımlayıcı) bir çalışmadır. Buna ek olarak; vücut yarısı tercihinin ve kronik bel ağrısının belli bazı değişkenler ile ilişkisinin incelenmesini amaçlayan bir diğer yönü ile de ilişkisel tarama modelinde bir çalışma olduğu ifade edilebilir.

Hastaların tercih ettikleri ellerinin bulunduğu tarafta yapılan vertebra ve intervertebral disk ölçümleri baskın taraf ölçümleri, diğer taraf ise baskın olmayan taraf ölçümleri olarak tanımlanmıştır. Araştırmada hastaların tercih ettikleri ele göre baskın ve baskın olmayan taraf vücut yarısında vertebra (V), disk (D) ve lumbal bölgenin 1. vertebra üst köşeleri ile 5. diskin alt köşeleri arasında kalan (V baskın veya V baskın olmayan) uzunluklar ölçülmüştür. Ölçülen tüm bu uzunlukları ortalamaları alınmış ve değerlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Baskın ve baskın olmayan taraf ile ilgili ölçümler arasında anlamlı fark bulunup bulunmadığı sorgulanmıştır.

Çalışma grubu: Araştırmanın çalışma grubu Yavuz Selim Kemik Hastalıkları ve Rehabilitasyon Hastanesi polikliniğine altı ay içerisinde başvuran Kronik Bel Ağrısı tanısı almış 18-65 yaş arası, cerrahi operasyon geçirmemiş, 61 kadın ve 66 erkek toplam 127 hastadan oluşmaktadır. Alt ekstremité ve vertebralarla ilgili doğumsal anomalisi (spina bifida, alt ekstremité kısalığı), inflamatuvar (romatoid artrit, ankilozan spondilit), neoplast varlığı (primer, metastatik), enfeksiyonun varlığı (vertebra osteomyeliti, septik diskitis), metabolik (osteoporotik kompresyon kırıkları, paget hastalığı), omurgaya yansıyan ağrılar (majör vissera, ürogenital sistem..) ve organik spesifik nedenleri olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Üç hasta iki ellilikleri nedeniyle dışlanarak çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmamız 20.06.2018 ile 20.12.2018 tarihleri arasında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniklerine üç aydan uzun süren bel ağrısı şikayeti ile başvuran ve KBA tanısı alan hastaların gönüllü katılımı yapılmıştır.

Verilerin Toplanması: Hastaların lumbal vertebra ve intervertebral disk yüksekliklerinin ölçülmesinde Yavuz Selim Kemik Hastalıkları ve Rehabilitasyon Hastanesi MR ünitesindeki E-3620 model BARCO cihazı (2012) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan MR görüntüleri hekimlerin hastalara tanı koymak amacı ile hastaların çektirilen lumbal bölge MR görüntüleridir. Ölçümlere lumbal vertebralar ölçülerek başlanmıştır. Önce 1. lumbal vertebranın sağ üst köşesi ile sağ alt köşesi arasındaki mesafe ölçülmüştür. Sonra diğer vertebraların da sağ taraf ölçümleri tek tek yapıp sol tarafta da aynı işlem tekrar edilmiştir. Daha sonra 1. diskin sağ üst köşesi ile sağ alt köşesi arasındaki mesafe ölçülmüştür. Aynı işlem sırasıyla diğer disklerin sağ ve sol tarafında tekrar edilmiştir. Daha sonra 1. vertebranın sağ üst köşesi ile 5. diskin sağ alt köşesi arasındaki mesafe ölçülmüştür. Bu bölge V Baskın olarak adlandırılmıştır. Sonra aynı işlem sol tarafta tekrar edilmiştir ve bu bölge V Baskın olmayan olarak adlandırılmıştır. 1. vebtrbranın üst orta nokrası ile 5. diskin alt orta noktası arasındaki mesafe ise Vorta olarak adlandırılıp ölçümü tamamlanmıştır. Tüm ölçümler üçer kez yapıp ortalamaları alınmıştır. Vertebra ölçümü Resim 7’de verilmiştir.



Resim 7. Vertebra ölçümü

3.1. Ölçümler

Hastalarda Kronik Bel Ağrısı ile ilişkisinin bulunabileceği düşünülen parametreleri içeren sosyodemografik anket uygulanmıştır. El tercihlerini belirlemek amacı ile “Edinburgh El Tercih Testi”, ağrılarının şiddetini ölçmek için ise “Visüel Ağrı Skalası”,

bel ağrılarının hangi durumlarda belirginleştğini ölçmek için “Oswestry Disability Index” (Oswestry Bel Özürlülük İndeksi) ve yaşam kalitelerinin ne kadar etkilendiğini belirlemek amacı ile “SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği” uygulanmıştır. Aydınlatılmış Gönüllü Onam Formu ile hastalara araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiş olup çalışmaya gönüllü katılan hastaların imzaladıkları formlardan biri hastaya verilmiştir.

Hastaların yaş, cinsiyet, kilo, boy, meslek, medeni durum, eğitim durumu, travma geçmişi, sigara kullanımı, cerrahi geçmişi, spor alışkanlığı ile ilgili kişisel bilgileri. TC kimlik numaraları ve telefon numaralarını içeren sosyodemografik anket hastalara sorularak verdikleri cevaplar kayıt altına alınmıştır (Ek 2).

3.1.1. Edinburgh El Tercihi Testi

Hastaların el tercihlerinin belirlenmesinde Geschwind ve Behan tarafından modifiye edilen el tercih testi kullanılmıştır (Ek 3). Hastalara yazı yazma, resim çizme, fırlatma, makas kullanma, diş fırçası, kaşık, bıçak (çatalsız) kullanma, saplı süpürge ile süpürme, kibrit yakma ve kavanoz kapağı açma aktivitelerini hangi ellerini kullanarak yaptıkları sorgulandı. El tercihi puanının belirlenmesi için sağ el (+10), her iki el kullanımı (0), sol el (-10) puanlamaları yapılarak Geschwind Skoru (GS) hesaplandı. Puanlamada; 40 ile 100 puan arası sağlak, -30 ile +30 puan arası çift elli, -40 ile -100 puan arası solak olarak tanımlanmıştır (167).

3.1.2. Visuel Ağrı Skalası

Hastaların ağrı şiddetini belirlemek amacı ile kullanılmıştır (Ek 4). Hastalardan bir ucu hiç ağrı olmaması, diğer ucu en dayanılmaz ağrı olan 10 cm’lik skala üzerinde kendilerine uygun bir yeri işaretlemeleri istendi. İşaretli yer üçer kez dijital kumpas kullanılarak ölçüm yapıp ortalaması alınarak kayıt altına alındı (168).

3.1.3. Oswestry Disability Index

Hastaların bel ağrılarından kaynaklanan fonksiyonel yetersizlikleri Fairbanks tarafından tanımlanan ve Hudson-Cook tarafından modifiye edilen Oswestry Yetersizlik İndeksi kullanılarak ölçülmüştür (169). Bu skala değerliliği ve tekrar edilebilirliği nedeniyle duyarlı bir skala olarak önerilmektedir (Ek 5). On ana bölümden oluşan form ağrı, kişisel bakım, ağır kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, sosyal yaşam ve ağrının değişme derecesini sorgular. Her bir bölüm altı seçenek içerir ve seçenekler 0 ile 5 puan arasında puanlanır. Hastadan kendi durumunu en iyi tanımlayan seçeneği seçmesi

istenir (170, 171). Hastanın skoru, hastanın aldığı puanın olası maksimum puana bölünmesi ve 100 ile çarpılması ile hesaplandı. Yüksek çıkan sonuçlar yeti yitiminin fazlalığını gösterir (172).

Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması:

%0 ile %20 - Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyor

%20 ile %40 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor

%40 ile %60 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor

%60 ile %80 Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış

%80 ile %100 -Yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor) (173, 174).

3.1.4. Beden Kitle İndeksi (BKİ)

Hastaların değerleri kilogram cinsinden ağırlığın metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle (kg/m^2) hesaplandı ve Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlemiş olduğu kriterlere göre hastalar dört kategoriye ayrıldı (175).

Zayıf $< 18,5$

Normal 18,5-24,9

Hafif şişman 25-29,9

Obez $30 \leq$

3.1.5. Short-Form 36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

Hastaların yaşam kaliteleri geçerli ve oldukça sık kullanılan SF-36 yaşam kalite ölçeği ile belirlendi (Ek 6). Genel sağlık kavramlarını içeren test yaş, hastalık veya bir tedavi grubuna ait değildir. Fiziksel ve sosyal fonksiyonu kapsayan 8 alt basamaktan oluşan 36 soruyu içermektedir. Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, sosyal fonksiyon, mental sağlık, vitality (enerji), ağrı ve genel sağlık ölçütleri ile ayrıntılı değerlendirmeye sahiptir. Ölçüm sonucu tek bir genel puan vermez, her alt başlık kendi içinde 0 ile 100 arasında puanlanır. En yüksek puan olan 100 iyi sağlık durumunu gösterirken 0 kötü sağlık göstergesidir (176).

Sınırlılıklar: Çalışma süresince: MR cihazının arızalanması ve bakım yapılması nedenleri ile 14 hastanın ölçümleri sistemden silinmiş ve anket çalışmaları tamamlanmış bu kişilerin ölçümleri yapılamamıştır. Çalışma dışında kalmışlardır.

Skolyoz nedeni ile 12 hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

Etik Kurul Onayı: T.C. Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü KTÜ Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 18.06.2018 tarihli 24237859-426 sayılı izni (Ek1).

Verilerin analizi: Verilerin istatistiksel analizi SPSS 23.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde; sürekli değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler olarak verilmiştir.

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu One Sample Kolmogorov-Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılıma uyan sürekli değişken değerler için Bağımsız Gruplarda T-Testi ve One Way ANOVA (Post hoc Bonferroni) testleri yapılmıştır. Normal dağılıma uymayan sürekli değişken değerler için ise Mann Whitney U Testi ve Kruskal Wallis Varyans Analizi yapılmıştır. Baskın ve baskın olmayan taraflarda ölçülen vertebra ve disk yükseklik ortalamaları; normal dağılıma uyan değişkenler için İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi ile; normal dağılıma uymayan değişkenler için Wilcoxon Testi ile karşılaştırılmıştır.

Sürekli değişkenler arasındaki ilişkiler, normal dağılıma uygunluk koşulu sağlandığında Pearson Testi ile; normal dağılıma uygunluk koşulu sağlanmadığında ise Spearman Testi ile korelasyon analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Kategorik verilerin karşılaştırmasında Ki-Kare Testi kullanılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmanın sosyodemografik özelliklerinin sonuçları aşağıdaki tablolarla gösterilmiştir (n=127).

Tablo 2. Hastaların eğitim ve BKİ istatistik sonuçları

	Eğitim						Beden Kitle İndeksi				
	Okuryazar Değil	İlkokul	Ortaokul	Lise	Önlisans	Lisans	Yüksek lisans	Zayıf	Normal	Hafif şişman	Obez
n	6	39	13	39	5	22	3	3	37	53	34
%	4.7	30.7	10.2	30.7	3.9	17.3	2.4	2.4	29.1	41.7	26.8

Tablo 2’de eğitim ve BKİ değerleri gösterilmiştir. Hastaların eğitim seviyeleri incelendiğinde; grubun en fazla % 30.7 ilkokul ve % 30.7 lise mezunlarından ve BKİ incelemesinde % 41.4 ile hafif şişmanlardan oluştuğu görülmüştür.

Tablo 3. Hastaların cinsiyet, medeni hal, meslek, sigara, spor ve travma istatistik sonuçları

	Cinsiyet		Medeni Hal		Meslek		Sigara		Spor		Travma	
	Kadın	Erkek	Evli	Bekar	Düşük Risk	Yüksek Risk	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
n	61	66	99	28	57	70	42	85	18	109	32	95
%	48	52	78	22	44.9	55.1	33.1	66.9	14.2	85.8	25.2	74.8

Kronik bel ağrısı tanılı hastaların katılımı ile yapılan çalışmamıza 66 (%52) erkek, 61 (%48) kadın hasta olmak üzere toplam 127 hasta dahil olmuştur. Hastaların 99’u (%78) evli, 39’u (%30.7) ilkokul, 39’u (%30.7) lise mezunudur. Travma öyküleri sorgulandığında; hastaların 95’inin (%74.8) travmasının bulunmadığı, 42’sinin (%33.1) sigara kullandığı ve 109’unun (%85.8) spor yapmadığı tespit edilmiştir. Hastaların meslek sorgulaması yapılırken ağır kaldırma, uzun süre ayakta kalma, itme-çekme hareketleri içeren ve titreşimli işlerde çalışılan meslekler bel ağrısı açısından yüksek risk taşıdığı için yüksek riskli, bunların dışında kalan diğer meslekler ise düşük riskli olarak ayrılmıştır. Hastaların 70’i (%55.1) yüksek riskli mesleklerde çalışmaktadır. Bu sonuçların tanımlayıcı içerikleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 4. Hastaların yaş, boy, kilo istatistik sonuçları

	Ort $\pm$ Ss
Yaş	43.09 $\pm$ 12.62
Boy	1.68 $\pm$ 0.09
Kilo	77.02 $\pm$ 13.53

Hastaların yaş ortalaması % 43.09 $\pm$ 12.62 olarak bulunmuştur. Yaş, boy, kilo ile ilgili bilgiler Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Hastaların sağ ellilik ve sol ellilik istatistik sonuçları

El tercihi	N	%
Sağlak	116	91.3
Solak	8	6.3
İki eli	3	2.4

Grubun el tercihi ile ilgili değerleri Tablo 5’te verilmiştir. Yüzde 91.3 oranında hasta grubunun sağ eli olduğu saptanmıştır. Üç hasta iki eli idi ve sayılarının azlığı nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır.

Tablo 6. Hastaların Oswestry Disability Index istatistik sonuçları (n=124)

	Ort $\pm$ Ss
Oswestry Disability Index	48.39 $\pm$ 19.67

Tablo 6’da hastaların Oswestry Disability Index ortalaması 48.39 $\pm$ 19.67 oranı ile ciddi oranda yetersizlik olarak bulunmuştur.

Tablo 7. Hastaların VAS istatistik sonuçları (n=124)

	Ort ± Ss
VAS	63.46 ± 23.47

Tablo 7’da hastaların VAS oranlarının ortalama değeri 63.46±23.47 mm bulunmuştur.

Tablo 8. Hastaların SF-36 istatistik sonuçları

SF-36 (n = 124)	Ort ± Ss
Fiziksel Fonksiyon	37.66 ± 27.27
Fiziksel Rol Güçlüğü	20.36 ± 35.83
Emosyonel Rol Güçlüğü	54.30 ± 47.03
Vitality/Canlılık	58.14 ± 23.25
Mental Sağlık	71.48 ± 15.17
Sosyal Fonksiyon	54.63 ± 30.00
Ağrı	41.33 ± 21.54
Genel Sağlık Algısı	68.02 ± 17.68

Tablo 8’de hastaların SF-36 istatistik sonuçlarında en yüksek değer Mental Sağlık alanında, en düşük değer ise Fiziksel Rol Güçlüğü alanında elde edilmiştir.

Tablo 9. Hastaların vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümlerinin istatistik sonuçları

Tanımlanan Parametreler (n=124)	Ort $\pm$ Ss
V1 Baskın olmayan	23.60 $\pm$ 2.55
V1 Baskın	23.27 $\pm$ 2.20
V2 Baskın olmayan	24.42 $\pm$ 2.17
V2 Baskın	24.32 $\pm$ 2.11
V3 Baskın olmayan	25.49 $\pm$ 2.18
V3 Baskın	25.25 $\pm$ 2.28
V4 Baskın olmayan	25.91 $\pm$ 2.31
V4 Baskın	25.30 $\pm$ 2.48
V5 Baskın olmayan	24.03 $\pm$ 2.76
V5 Baskın	24.47 $\pm$ 2.61
D1 Baskın olmayan	7.46 $\pm$ 1.34
D1 Baskın	7.51 $\pm$ 1.38
D2 Baskın olmayan	8.38 $\pm$ 1.54
D2 Baskın	8.11 $\pm$ 1.55
D3 Baskın olmayan	8.42 $\pm$ 1.48
D3 Baskın	8.22 $\pm$ 1.47
D4 Baskın olmayan	8.45 $\pm$ 1.79
D4 Baskın	8.07 $\pm$ 1.74
D5 Baskın olmayan	9.09 $\pm$ 2.46
D5 Baskın	9.55 $\pm$ 2.68
V Baskın olmayan	173.43 $\pm$ 10.94
V Baskın	172.26 $\pm$ 11.79
V Orta	176.80 $\pm$ 11.63

Tablo 9'daki ölçüm sonuçlarında V1, V2, V3, V4, D2, D3, D4 ve V baskın olmayan taraf ortalamaları baskın tarafa göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 10. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümlerinin karşılaştırılması

	Ort	Ss	P
V1 Baskın olmayan	23.60	2.55	0.037*
Baskın	23.27	2.20	
V2 Baskın olmayan	24.42	2.17	0.484
Baskın	24.32	2.11	
V3 Baskın olmayan	25.49	2.18	0.084
Baskın	25.25	2.28	
V4 Baskın olmayan	25.91	2.31	<0.001*
Baskın	23.30	2.48	
V5 Baskın olmayan	24.03	2.76	0.053
Baskın	24.47	2.61	
D1 Baskın olmayan	7.46	1.35	0.557
Baskın	7.50	1.40	
D2 Baskın olmayan	8.38	1.54	0.028*
Baskın	8.11	1.55	
D3 Baskın olmayan	8.42	1.48	0.073
Baskın	8.22	1.47	
D4 Baskın olmayan	8.45	1.79	0.003*
Baskın	8.07	1.74	
D5 Baskın olmayan	9.09	2.46	0.008*
Baskın	9.55	2.68	
V Baskın olmayan	173.43	10.94	0.015*
Baskın	172.26	11.79	

*P<0,05

Tablo 10’da vertebraların ve disk yüksekliklerinin baskın taraf değerleri ile baskın olmayan taraf değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir. İstatistikte sadece D1 nonparametrik dağılmıştır. V1, V4, D2, D4, D5 ve V değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer vertebra ve disk seviyelerinde anlamlı sonuç elde edilememiştir (n=124).

Tablo 11. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümleri ile yaş ilişkisinin korelasyonu

	Yaş	
	R	P
V1 Baskın olmayan	-0.253	0.005*
Baskın	-0.229	0.011*
V2 Baskın olmayan	-0.272	0.002*
Baskın	-0.276	0.002*
V3 Baskın olmayan	-0.239	0.008*
Baskın	-0.214	0.017*
V4 Baskın olmayan	-0.339	<0.001*
Baskın	-0.249	0.005*
V5 Baskın olmayan	-0.003	0.975
Baskın	-0.069	0.449
D1 Baskın olmayan	0.045	0.617
Baskın	0.037	0.683
D2 Baskın olmayan	-0.006	0.947
Baskın	-0.019	0.832
D3 Baskın olmayan	-0.066	0.468
Baskın	-0.021	0.818
D4 Baskın olmayan	-0.058	0.522
Baskın	0.022	0.811
D5 Baskın olmayan	-0.244	0.006*
Baskın	-0.209	0.020*
V Baskın olmayan	-0.301	0.001*
Baskın	-0.285	0.001*

Tablo 11’de yaş ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın olan ve olmayan tarafları arasındaki korelasyon ilişkisi araştırılmıştır. D1 nonparametrik, diğerleri parametrik dağılmıştır. V1, V2, V3, V4, D5 ve V ölçümlerinin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile yaş arasında ilişki bulunmaması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. V4 baskın olmayan, V baskın olmayan ölçümleri ile yaş arasında ise negatif yöndeki zayıf korelasyon istatistiksel açıdan anlamlıdır.

Tablo 12. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklik ölçümleri ile meslek ilişkisinin istatistiği

	Yüksek risk (n = 69)		Düşük risk (n = 55)		P
	Ort	Ss	ort	Ss	
V1 Baskın olmayan	23.15	2.70	24.16	2.24	0.029*
Baskın	22.81	2.35	23.84	1.87	0.009*
V2 Baskın olmayan	23.91	2.39	25.06	1.68	0.002*
Baskın	23.90	2.15	24.85	1.95	0.012*
V3 Baskın olmayan	24.91	2.01	26.22	2.20	0.001*
Baskın	24.70	2.20	25.94	2.21	0.002*
V4 Baskın olmayan	25.22	2.15	26.79	2.23	<0.001*
Baskın	24.45	2.25	26.37	2.37	<0.001*
V5 Baskın olmayan	23.70	2.68	24.44	2.82	0.139
Baskın	24.32	2.61	24.67	2.62	0.465
D1 Baskın olmayan	7.40	1.29	7.55	1.41	0.533
Baskın	7.41	1.38	7.64	1.37	0.359
D2 Baskın olmayan	8.36	1.54	8.41	1.57	0.858
Baskın	8.05	1.54	8.19	1.56	0.627
D3 Baskın olmayan	8.48	1.49	8.35	1.48	0.631
Baskın	8.13	1.44	8.34	1.50	0.419
D4 Baskın olmayan	8.39	1.93	8.52	1.61	0.707
Baskın	8.10	1.83	8.02	1.63	0.812
D5 Baskın olmayan	9.04	2.64	9.15	2.22	0.794
Baskın	9.57	3.02	9.52	2.20	0.923
V Baskın olmayan	170.37	11.11	177.27	9.50	<0.001*
Baskın	169.56	11.18	175.64	11.76	0.001*
Orta	173.33	11.769	181.15	9.95	<0.001*

Tablo 12’de hastaların meslekleri ile vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ilişkisinde V1, V2, V3, V4 ve V değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Bu anlamlılık yüksek risk grubunda çalışan hastaların vertebra yüksekliklerinin daha düşük bulunmasıyla elde edilmiştir. D3 baskın olmayan, D4 ve D5 baskın seviyeleri hariç diğer tüm seviyelerde de yüksek riskli hastaların vertebra ve disk yükseklikleri düşük riskli gruptan daha düşük olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Düşük risk grubunda V4 ve V baskın, yüksek risk grubunda D1 baskın olmayan normal dağılıma uymamıştır.

Tablo 13. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile cinsiyet ilişkisinin istatistiği

	Kadın (n = 58)		Erkek (n = 66)		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
V1 Baskın olmayan	22.67	2.59	24.41	2.23	<0.001*
Baskın	22.31	1.90	24.11	2.11	<0.001*
V2 Baskın olmayan	23.65	2.11	25.10	2.01	<0.001*
Baskın	23.55	1.92	25.01	2.05	<0.001*
V3 Baskın olmayan	24.68	1.92	26.20	2.16	<0.001*
Baskın	24.36	2.05	26.04	2.20	<0.001*
V4 Baskın olmayan	24.95	2.23	26.76	2.06	<0.001*
Baskın	24.43	2.22	26.06	2.47	<0.001*
V5 Baskın olmayan	23.33	2.76	24.65	2.62	0.007*
Baskın	23.85	2.35	25.02	2.72	0.013*
D1 Baskın olmayan	6.95	1.19	7.91	1.31	<0.001*
Baskın	6.97	1.24	8.00	1.32	<0.001*
D2 Baskın olmayan	7.81	1.38	8.88	1.51	<0.001*
Baskın	7.52	1.44	8.63	1.46	<0.001*
D3 Baskın olmayan	7.92	1.47	8.86	1.35	<0.001*
Baskın	7.59	1.41	8.79	1.29	<0.001*
D4 Baskın olmayan	7.77	1.82	9.04	1.54	<0.001*
Baskın	7.51	1.74	8.55	1.60	0.001*
D5 Baskın olmayan	8.24	2.54	9.83	2.14	<0.001*
Baskın	8.77	2.99	10.24	2.17	0.003*
V Baskın olmayan	165.96	8.03	179.99	8.74	<0.001*
Baskın	164.55	10.24	179.03	8.46	<0.001*
Orta	168.84	8.57	183.80	9.23	<0.001*

Tablo 13’de cinsiyet ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın ve baskın olmayan tarafı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Tüm vertebra, disk seviyeleri ve lumbal bölgenin total ölçümlerinde kadınlarda bu yüksekliklerin erkeklere göre daha düşük olduğu saptandı ve tüm seviyelerde bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu. V4 baskın olmayan, V baskın ve D1 baskın normal dağılıma uymamıştır.

Tablo 14. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile travma ilişkisinin istatistiği

	Travma (-) (n = 93)		Travma (+) (n = 31)		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
V1 Baskın olmayan	23.51	2.59	23.84	2.44	0.536
Baskın	23.23	2.06	23.38	2.63	0.393
V2 Baskın olmayan	24.42	2.08	24.41	2.45	0.971
Baskın	24.25	1.98	24.53	2.49	0.523
V3 Baskın olmayan	25.33	2.10	25.98	2.38	0.149
Baskın	25.08	2.27	25.76	2.29	0.150
V4 Baskın olmayan	25.73	2.28	26.45	2.38	0.136
Baskın	25.27	2.37	25.39	2.82	0.822
V5 Baskın olmayan	23.91	2.59	24.40	3.22	0.391
Baskın	24.43	2.70	24.59	2.34	0.776
D1 Baskın olmayan	7.46	1.33	7.47	1.40	0.972
Baskın	7.57	1.39	7.36	1.33	0.697
D2 Baskın olmayan	8.29	1.52	8.66	1.61	0.344
Baskın	7.97	1.47	8.53	1.72	0.080
D3 Baskın olmayan	8.43	1.46	8.38	1.56	0.866
Baskın	8.22	1.46	8.23	1.53	0.993
D4 Baskın olmayan	8.35	1.81	8.75	1.72	0.279
Baskın	8.01	1.79	8.25	1.59	0.510
D5 Baskın olmayan	9.03	2.38	9.27	2.72	0.629
Baskın	9.52	2.72	9.64	2.59	0.867
V Baskın olmayan	172.58	10.71	175.98	11.40	0.136
Baskın	171.31	11.89	175.09	11.18	0.124
Orta	175.94	11.62	179.39	11.46	0.153

Tablo 14’de travma ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın olan ve olmayan tarafı arasındaki ilişki araştırılmıştır. İstatistik sonucunda travma ile vertebra ve disk ölçümlerinde anlamlı sonuç bulunamamıştır. V1, D1, D5, V baskın ve D2 baskın olmayan normal dağılıma uymamıştır.

Tablo 15. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile sigara ilişkisinin istatistiği

	Sigara (-) (n = 82)		Sigara (+) (n = 42)		P
	Ort	Ss	ort	Ss	
V1 Baskın olmayan	23.28	2.44	24.23	2.67	0.050
Baskın	23.05	2.07	23.69	2.42	0.129
V2 Baskın olmayan	24.40	1.91	24.46	2.64	0.906
Baskın	24.10	1.97	24.76	2.32	0.068
V3 Baskın olmayan	25.22	2.12	26.02	2.23	0.052
Baskın	24.92	2.23	25.90	2.26	0.016*
V4 Baskın olmayan	25.62	2.39	26.49	2.07	0.046*
Baskın	25.01	2.39	25.86	2.59	0.070
V5 Baskın olmayan	23.72	7.70	24.65	2.79	0.076
Baskın	24.20	2.61	25.00	2.56	0.106
D1 Baskın olmayan	7.26	1.34	7.86	1.26	0.017
Baskın	7.44	1.44	7.67	1.25	0.374
D2 Baskın olmayan	8.22	1.55	8.70	1.49	0.106
Baskın	8.08	1.59	8.18	1.48	0.996
D3 Baskın olmayan	8.32	1.47	8.61	1.51	0.301
Baskın	8.19	1.41	8.28	1.57	0.749
D4 Baskın olmayan	8.19	1.77	8.95	1.73	0.025*
Baskın	7.89	1.83	8.40	1.52	0.127
D5 Baskın olmayan	8.84	2.56	9.57	2.20	0.117
Baskın	9.33	2.81	9.97	2.37	0.208
V Baskın olmayan	171.44	16.62	177.32	10.62	0.004*
Baskın	170.13	12.06	176.40	10.16	0.005*
Orta	175.40	11.83	179.54	10.84	0.060

Tablo 15’de sigara ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri arasındaki ilişki sorgulandı. Tüm seviye ölçümlerinde sigara içmeyenlerin ölçümleri içenlerden daha düşük bulunmasına rağmen bu farklar sadece V3 baskın, D1 ve D4 baskın olmayan ve V baskın ve baskın olmayan tarafta istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. V2, V3, D2 baskın normal dağılıma uymamıştır.

Tablo 16. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile spor ilişkisinin istatistiği

	Spor (-) (n = 108)		Spor (+) (n =)		P
	Ort	Ss	ort	Ss	
V1 Baskın olmayan	23.45	2.57	24.60	2.27	0.033*
Baskın	23.10	2.14	24.38	2.38	0.030*
V2 Baskın olmayan	24.37	2.18	24.75	2.14	0.517
Baskın	24.23	2.11	24.97	2.06	0.189
V3 Baskın olmayan	25.50	2.23	25.43	1.89	0.907
Baskın	25.19	2.32	25.70	2.05	0.256
V4 Baskın olmayan	25.77	2.35	26.86	1.89	0.082
Baskın	25.17	2.51	26.14	2.18	0.148
V5 Baskın olmayan	24.01	2.78	24.15	2.66	0.858
Baskın	24.47	2.65	24.53	2.41	0.929
D1 Baskın olmayan	7.51	1.31	7.15	1.56	0.316
Baskın	7.53	1.38	7.38	1.37	0.571
D2 Baskın olmayan	8.44	1.58	7.97	1.25	0.256
Baskın	8.10	1.54	8.14	1.62	0.679
D3 Baskın olmayan	8.45	1.50	8.24	1.34	0.603
Baskın	8.23	1.45	8.18	1.62	0.894
D4 Baskın olmayan	8.40	1.78	8.78	1.84	0.425
Baskın	7.99	1.73	8.56	1.75	0.222
D5 Baskın olmayan	9.13	2.40	8.80	2.89	0.613
Baskın	9.61	2.65	9.16	2.91	0.541
V Baskın olmayan	173.37	10.95	173.86	11.25	0.866
Baskın	172.02	11.95	173.89	10.86	0.556

Tablo 16’da spor ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın ve baskın olmayan tarafı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sadece V1 baskın ve baskın olmayan taraf ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu fark spor yapmayanlarda V1yüksekliklerinin daha düşük bulunmasından kaynaklanmaktadır. V1 baskın olmayan, V3, D1 ve D2 baskın normal dağılıma uymamıştır.

Tablo 17. Vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri ile BKİ ilişkisinin istatistiği

	Zayıf - normal (n = 39)		Hafif şişman (n = 53)		Obez (n = 32)		P
	Ort	Ss	ort	ss	Ort	ss	
V1 Baskın olmayan	23.74	2.43	23.78	2.52	23.13	2.75	0.173
Baskın	23.44	2.39	23.36	2.07	22.90	2.21	0.528
V2 Baskın olmayan	24.54	2.45	24.30	1.93	24.48	2.25	0.564
Baskın	24.50	2.31	24.16	2.09	24.38	1.93	0.737
V3 Baskın olmayan	25.81	2.40	25.62	2.08	24.89	2.00	0.183
Baskın	25.26	2.55	25.42	2.23	24.96	2.06	0.680
V4 Baskın olmayan	26.19	2.45	26.15	2.17	25.18	2.30	0.114
Baskın	25.34	2.90	25.63	2.35	24.70	2.08	0.244
V5 Baskın olmayan	24.10	2.65	23.92	2.89	24.12	2.74	0.933
Baskın	24.24	2.44	24.71	2.78	24.38	2.57	0.676
D1 Baskı olmayan	7.05	1.48	7.72	1.25	7.54	1.22	0.022
Baskın	7.13	1.23	7.80	1.50	7.52	1.26	0.095
D2 Baskın olmayan	8.08	1.56	8.49	1.61	8.57	1.40	0.339
Baskın	7.80	1.53	8.30	1.59	8.18	1.49	0.185
D3 Baskın olmayan	8.11	1.45	8.55	1.70	8.58	1.06	0.293
Baskın	8.01	1.36	8.25	1.63	8.43	1.31	0.485
D4 Baskın olmayan	8.64	1.60	8.27	2.01	8.51	1.63	0.604
Baskın	7.93	1.66	8.02	1.81	8.32	1.73	0.376
D5 Baskın olmayan	9.73	2.50	8.52	2.35	9.25	2.44	0.060
Baskın	9.95	2.23	8.99	2.44	9.99	3.11	0.133
V Baskın olmayan	174.15	11.68	173.49	11.56	172.47	9.06	0.913
Baskın	171.98	14.07	172.55	11.73	172.11	8.82	0.971

Tablo 17’de BKİ ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın ve baskın olmayan tarafı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Hiçbir vertebra ve disk seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. V1, V2, D1, V baskın olmayan, V1, D1, D2, D4 baskın değerleri normal dağılıma uymamıştır

Tablo 18. Sağ eli baskın hastaların vertebra ve disklerinin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri arasındaki korelasyonlar

Karşılaştırılan parametreler (n = 116)	R	P
V1 Sol - Sağ	0.743	<0.001*
V2 Sol - Sağ	0.749	<0.001*
V3 Sol - Sağ	0.761	<0.001*
V4 Sol - Sağ	0.766	<0.001*
V5 Sol - Sağ	0.542	<0.001*
D1 Sol – Sağ	0.664	<0.001*
D2 Sol – Sağ	0.643	<0.001*
D3 Sol – Sağ	0.715	<0.001*
D4 Sol – Sağ	0.687	<0.001*
D5 Sol – Sağ	0.730	<0.001*
V Sol - Sağ	0.880	<0.001*

Tablo 18’de sağ eli baskın olan hastaların lumbal vertebralarının ve disklerinin yükseklikleri ile sağ ve sol taraf karşılaştırmalarının korelasyonları yapıldı. V1 sağ - V1 sol ve D1 sağ - D1 sol normal dağılıma uymadı. Korelasyon pozitif yönde güçlü ve orta düzeyde anlamlı bulunmuş, sağ ve sol taraf vertebra ve disk yüksekliklerinin doğru orantılı şekilde artıp azaldığı tespit edilmiştir.

Tablo 19. Sağ eli baskın hastaların vertebra ve disklerinin sağ ve sol taraf yükseklikleri ölçümlerinin karşılaştırılması

(n = 116)	Ortalama disk yüksekliği	Standart Sapma SS+/-	P
V1 Sol	23.47	2.44	0.050
Sağ	23.24	2.20	
V2 Sol	24.46	2.09	0.137
Sağ	24.25	2.03	
V3 Sol	25.51	2.16	0.172
Sağ	25.32	2.18	
V4 Sol	25.92	2.27	0.001*
Sağ	25.27	2.42	
V5 Sol	23.99	2.78	0.039*
Sağ	24.49	2.57	
D1 Sol	7.47	1.35	0.641
Sağ	7.50	1.40	
D2 Sol	8.42	1.55	0.007*
Sağ	8.08	1.57	
D3 Sol	8.48	1.48	0.015*
Sağ	8.22	1.50	
D4 Sol	8.47	1.79	0.001*
Sağ	8.05	1.78	
D5 Sol	9.10	2.47	0.006*
Sağ	9.60	2.68	
V Sol	173.55	10.57	0.017*
Sağ	172.33	11.41	

Tablo 19’da sağ eli tercih eden hastaların kendi vücut yarılarının sağ ve sol taraflarındaki vertebra ve disk ölçümlerini karşılaştıran istatistik sonuçları gösterilmiştir. V4, V5, D2, D3, D4, D5 ve V değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı sonuç çıkan ölçümlerde D5 hariç diğer seviyelerde sol taraf yükseklikleri sağ tarafa göre daha yüksek bulunmuştur. V1, V2 ve V3 sol taraf değerleri sağ taraftan yüksek olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. D1 disk yüksekliği sağ tarafta daha yüksek olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Tablo 20. Sol eli baskın hastaların vertebra ve disk yüksekliklerinin sağ ve sol taraf ölçümlerinin korelasyonları

Karşılaştırılan parametreler (n = 8)	R	P
V1 Sol – Sağ	0.953	<0.001*
V2 Sol – Sağ	0.822	0.012*
V3 Sol - Sağ	0.670	0.069
V4 Sol - Sağ	-0.420	0.674
V5 Sol - Sağ	0.872	0.005*
D1 Sol - Sağ	0.635	0.091
D2 Sol - Sağ	0.268	0.522
D3 Sol - Sağ	-0.110	0.795
D4 Sol - Sağ	0.798	0.018*
D5 Sol – Sağ	0.694	0.056
V Sol - V Sağ	0.992	<0.001*

*p<0.05

Tablo 20’de korelasyon ölçüm sonuçlarında V3, V4, D1, D2, D3 ve D5 yükseklikleri ölçümlerinde sağ ve sol tarafta anlamlı fark bulunmamıştır. V4 seviyesindeki negatif yöndeki zayıf korelasyon ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 21. Sol eli baskın hastaların vertebra ve disk yüksekliklerinin sağ ve sol taraf ölçümlerinin karşılaştırması

(n = 8)	Ortalama disk yüksekliği	Standart Sapma SS+/-	P
V1 Sol	25.44	3.53	0.005*
Sağ	23.90	3.25	
V2 Sol	23.62	2.35	0.374
Sağ	24.31	3.49	
V3 Sol	25.34	2.99	0.895
Sağ	25.23	2.65	
V4 Sol	25.71	3.41	0.674
Sağ	25.75	3.11	
V5 Sol	24.23	3.30	0.551
Sağ	24.60	2.53	
D1 Sol	7.67	1.07	0.555
Sağ	7.45	1.22	
D2 Sol	8.46	1.09	0.220
Sağ	7.74	1.37	
D3 Sol	8.32	1.95	0.280
Sağ	7.59	1.38	
D4 Sol	8.33	1.03	0.536
Sağ	8.04	1.90	
D5 Sol	8.82	2.65	0.878
Sağ	8.94	2.39	
V Sol	171.24	17.41	0.578
Sağ	171.74	16.27	

*p<0.05

Tablo 21’de sol eli tercih eden hastaların kendi vücut yarılarının sağ ve sol taraflarındaki vertebra ve disk ölçümlerini karşılaştıran istatistik sonucunda sadece V1 sol ve V1 sağ taraf ölçümleri arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur. Geri kalan tüm vertebra ve disk ölçümlerinde ise sonuçlar anlamlı bulunamamıştır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Columna vertebralis, vertebralar ile bunların arasına yerleşmiş disklerden, bağlardan ve eklemlerden oluşur. Hareketin sağlanması, üzerine binen yükün dağıtılması ve medulla spinalis'in korunmasını sağlayan columna vertebralis'in stabilitesine katkıda bulunan 4 eğriliği vardır (4,5,10). İdeal postürün sağlanamadığı durumlarda artan kas desteği yük dağılımı bozulmasına ve bu da sinire baskı oluşmasına neden olur (10). Lumbal bölgenin stabilizasyonu en fazla ligamentler ve kas sistemi ile sağlanır (63).

Kas iskelet sistemi ağırları en fazla belde ortaya çıkar ve bu ağırların % 10'u kronikleşir (44). Kronik bel ağrısı dünyada en yaygın olarak görülen sağlık sorunlarından biri olup kadınlarda 45-54 yaş aralığında daha sık görülür (68,72). Omurganın aşırı zorlanması ve kullanılması gibi durumlarda bel ağrısı gelişir (101). Bel ağrıları içerisinde en sık görülen nonspesifik bel ağrısı olarak ta adlandırılan mekanik bel ağrısıdır. Hastanın şikayetleri istirahat ile rahatlar, aktivite ile artış gösterir (86). Kronikleşen ağrılı dönemde beldeki kaslarda ki esneklik, spazm, kuvvet etkilenmelerinin yanında alt ekstremiteler ve karın kaslarının da etkilendiği bir tablo ortaya çıkar (90, 91). Depresif durum, ağır işte çalışma, düşük eğitim seviyesi ile ilişkilidir (85). Tekrarlayıcı hareketler, karın-sırt kaslarının azalmış desteği, yanlış vücut kullanım davranışları, zorlu yaşam koşulları nedenlerinden sayılabilir (93, 94). Risk faktörlerinden sigara ve vibrasyonlu, itme-çekme içeren meslekler ile ilişkili olup (56) BKİ ve fiziksel kondüsyon ile ilgili sonuçlar çelişkilidir (96).

Yapılan literatür taramalarında KBA ile cinsiyet arasındaki ilişki ile ilgili çelişkili sonuçlara rastlanmıştır. Berker (72), Jimenez –Sanchez S (177), Van Oostrom SH. ve ark. (178) kadınlarda KBA'nın daha fazla görüldüğünü savunurken Fujii T. ve ark. (179) 2011 yılında 1 063 083 kişi ile yaptıkları online araştırmada ve Andersson HI (180) çalışmasında erkeklerde daha fazla KBA görüldüğünü saptamışlardır. Bizim çalışmamız da ise hastaların % 52'sinin erkek olması nedeniyle bu çalışmaların sonuçları işle uyumlu bulunmuştur.

Meslek gruplarına göre yapılan araştırmalarda Sven Schneider (181)'in çalışmasında yöneticiler, mühendisler, öğretmenler gibi profesyonel meslek gruplarını bel ağrısı açısından boyacılar, operatörler, temizleyiciler, mobilya taşıyıcıları gibi meslek gruplarından daha düşük prevalansa sahip olduklarını göstermiştir. Milton Helfenstein Junior ve ark. (182) çalışmalarında ağır işlerde çalışanlarda, ağırlık kaldıranlarda ve

fiziksel yorgunluğa sebep olan işlerde çalışanlarda KBA riskinin arttığını saptamışlardır. Kopec ve ark. (183) 2003 yılında yaptığı çalışmada bel ağrısı etyolojisinde mesleki olarak sık eğilme, ağır kaldırma, vibrasyonlu işlerde çalışmanın sorumlu olduğunu göstermişlerdir. Selyem R. (184) ise çalışmasında uzun süre ayakta durma, ağır kaldırma, dönmeyi gerektiren işlerin ağrıyla kronikleştirdiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamız da meslekleri risk gruplarına göre sınıflandırdığımızda ağır eşya kaldıran, titreşimli işlerde çalışan kişileri yüksek riskli olarak sınıflandırdık ve hastaların % 55,1'inin yüksek riskli mesleklerde çalıştığını saptadık.

Türkiye'de Çakmak A. ve ark. (185) yaptığı çalışmada düşme ve kayma gibi travmaların bel ağrısı ile ilişkili olabileceğini saptamışlardır. Suudi Arabistan da yapılan bir çalışmada araştırmacılar travmanın bel ağrısı riskini arttırdığını saptamışlardır (186). Nathan Patrick MD ve ark. (187), Jennifer Stewart Williams ve ark. (188) çalışmasında ise risk faktörleri arasında travma gösterilmemiştir. Bizim çalışmamızda ise % 74,8 oranında travması olmayan hastalar bulunmaktadır.

Yine literatürde Alkherayf F ve ark. (189) yaptığı çalışmada sigara içmenin KBA'sını içmeyenlere göre iki kat arttırdığını saptamışlardır. Oostrom SH (178) çalışmasında sigara içmenin KBA risk faktörü olduğu ve uzun süren bel ağrıının sebeplerinden biri olduğunu belirtmiştir. Yine Fujii T (179), Meucci RD (190) çalışmalarında sigaranın KBA prevelansını arttırdığını belirtmişlerdir. Narhan P (187) çalışmasında sigarayı risk faktörleri arasında göstermemiştir. Ibrahim Alnaami (186) çalışmasında sigarayı önemsiz faktörler arasında göstermiştir. Bu çalışmalardan anlaşılabileceği üzere sigara bazı çalışmalarda risk faktörleri arasında gösterilirken bazılarında ise önemsiz etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise sigara içenlerin oranı % 33.1 olarak saptanmış olup sigaranın önemsiz etkiye sahip olduğu çalışmalar yer almıştır.

Eğitim, sıklıkla sosyo ekonomik düzeyin en iyi ölçüğü olarak düşünülür. Eğitim zeka gibi özel kişisel yetenekler, adaptasyon yetenekleri uyarılma ve riskli sağlık davranışları farkındalığı ile ilgili işaret olabilir (191). CE Dionne ve ark. yaptığı literatür çalışmalarında düşük eğitim seviyesinin KBA risk faktörleri ve KBA uzun süre devam etmesi ile önemli derecede bağlantısı olduğunu göstermişlerdir (191). Hoy ve ark. 2010 yılında yaptığı çalışmada düşük eğitim seviyesinin yaygın olarak bel ağrısı riskini arttırdığını rapor etmişlerdir (2). Yine bir başka çalışmada hem uzamış epizod süresi ve

hemde daha kötü sonuçlara sebebiyet vermesi artmış bel ağrısı prevelansı ile yakından ilgilidir (192). Brezilyada yapılan ve 2002 ile 2010 yılları arası KBA'sının artan prevelansını karşılaştıran çalışmada 12 yıl ve üzeri kişilerde 3.4 kat daha fazla KBA görüldüğü saptanmıştır (90). Çalışmamız da lise ve öncesini düşük eğitim seviyesi (0-12 eğitim yılı), lise sonrasında yüksek eğitim seviyesi olmak üzere ikiye ayırdık. Düşük eğitim seviyesi olarak değerlendirdiğimiz hasta oranı %76.3 iken yüksek eğitim seviyesi olanların oranı % 24.6 olarak bulunmuştur. Bu sonucumuz literatürdeki çalışma sonuçları ile benzer değerleri taşımaktadır.

KBA ve spor ile ilgili çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Spor seviyesi sorgulanması yüksek ve orta dereceli fiziksel aktivite içeren koşma, yürüme, bisiklet binme gibi kalp atışı ve solunumu artırıcı aktivitelerle sorgulandı. Bazı çalışmalarda kürek çekme, halter, vücut geliştirme ile bel ağrısını ilişkilendirmiştir (193, 194). Bir çalışmada ise fiziksel aktivite KBA'nın azalmış prevelansı ile ilişkilendirilmiş olup bu etkinin minör düzeyde olduğu belirtilmiştir (89). Bel ağrısı epidemiyolojini inceleyen bir çalışmada ise fiziksel aktivite, spor düzeyi risk faktörleri arasında gösterilmemiştir (2). Çalışmamıza katılanların % 14,2'sinin spor yaptığı görülmüştür.

Yaş ile KBA arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışmada, güçlü ilişkiler bulunduğunu söyleyen çalışmalar yanında ilişki olmadığını söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır. 5 700 katılımcının olduğu bir çalışmada yaş ile KBA arasında ilişki olduğunu göstermiştir (178). Meucci ve ark. KBA'sının yaşa bağlı yaklaşık prevelans belirleme literatür taraması yapmışlardır. Çalışma sonucunda 24-39 yaşlarda % 4.2 olan KBA görülme oranı 20 - 59 yaşlar arasında % 19.6 oranında olmuştur. En yüksek prevelansı raporlayan üç çalışmada ise 25-74 yaş arasında % 25.4 oranı bulunmuştur (195). Bir literatür çalışma sonucunda yaşın en yaygın risk faktörlerinden biri olduğu belirtilmiştir. Bazı çalışmalar en yüksek insidansın üçüncü dekada olduğu ve 60-65 yaşa kadar arttığı ve sonrasında düşüşe geçtiğini söylemektedir. Ayrıca adolesanlarda bel ağrısının oldukça yaygın olduğunu gösteren çalışmaların sayısının giderek arttığı görülmüştür (2). Brezilyada 8 yıl arayla yapılan çalışmada en yüksek oranın 20-29 yaş arasında 3.9 kat arttığını göstermiştir (90). Çalışmamızın 43.09 ± 12.62 yaş ortalaması ile benzer çalışmalar ile uyumluydu. 1994-2004 yılları arasında obezite ve bel ağrısı ilişkisini sorgulayan kaynak araştırmasında incelenen makalelerin obesitenin sebep yada ilişkisi ile ilgili benzer görüşler paylaşmadıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra 2 çalışma obezite ile

direk bağlantı bulurken 2 çalışmada ise bir ilişki bulunamamıştır (196). Bizim çalışmamız da ise en yüksek oranın hafif şişmanlarda %44.1 olduğu ve beklenenin aksine obezlerde normal kilolu kişilerden daha düşük oranda ilişki görülmüştür.

Sağ ve sol el kullanımını sorgulayan çalışmalar insanların % 90 oranında sağ eli, % 10 oranında ise sol eli olduklarını göstermiştir (197, 198). Başka bir çalışmada ise insanların %95'inin sağ eli oldukları gösterilmiştir (145). Katılımcılarımızın % 91.3 oranında sağ eli olması bu çalışmalar ile uyumlu bulundu.

Altmış beş yaş altı 133 kişi ile yapılmış bir çalışmada VAS değeri incelendiğinde ortalama değerin 5.0 ± 2.4 olarak bulunduğu gösterilmiştir (199). Yetmiş sekiz KBA hastanın katıldığı VAS'ın farklı uygulandığı şekilleri çalışmada; hastaların işaretledikleri aralık horizontal VAS'ta ortalama 6.9 olarak bulunmuştur (200). Yine germe öncesi KBA ağırlı hastaların bakılan ortalama VAS değerleri kontrol grubunda $5.85 (\pm 2.41)$, denek grubunda ise $5.57 (\pm 2.22)$ olarak saptanmıştır (201). Çalışmamızda ise 6.3 ± 2.3 oran ile araştırmalar ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Oswestry Disability Index'in KBA kişilerin ortezlenme öncesi değerlendirilmesinin yapıldığı çalışmada index skoru $\% 42.8 \pm 14.8$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre hastalar ciddi yetersizlik grubuna dahil edilmişlerdir (202). On dört kadın hasta ile yapılan çalışmada ise kontrol ve deney gruplarının Oswestry index skorları $\% 35.42 \pm 8.7$ ve 37.71 ± 8.97 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre hastalar orta yetersizlik grubunda bulunmuşlardır (201). İki yüz yirmi beş ortopedik poliklinik hastası ile yapılan bir çalışmada hastaların oswestry skor değerlendirmeleri $\% 31.4 \pm 15.4$ olarak hesaplanmış ve bu hastalar orta dereceli yetersizlik grubuna dahil edilmişlerdir (203). Çalışmamızdaki hastaların Oswestry skorunda ise sonuç $\% 48.39 \pm 19.67$ ile ciddi yetersizlik grubuna dahil olmaktadır.

Türkiye'de yapılan KBA hastaların yaşam kalitesini değerlendiren bir çalışmada hastaların ölçek sonuçlarında en düşük skor $\% 26.7 \pm 31.2$ ile fiziksel rol güçlüğü skorunda, en yüksek skor ise $\% 55.1 \pm 8.4$ ile mental sağlıkta bulunmuştur (204). Dejeneratif bel rahatsızlıkları nedeniyle ameliyat olacak olan hastaların operasyon öncesi bakılan SF-36 değerlendirme sonuçlarında en yüksek skor $\% 62$ ile mental sağlık alanında en düşük skor ise $\% 10$ ile fiziksel rol güçlüğü alanında belgelenmiştir (205). Tayvan'da KBA tanısı almış ortopedi servisine ilk kez başvuran hastaların depresif epizodları olan ve olmayan gruplar arası karşılaştırmasında tüm hastaların SF-36 skor sonuçları incelendiğinde en

yüksek skor % 68.4 ± 24.2 ile sosyal fonksiyonda iken en düşük skor ise % 31 ± 37.9 ile fiziksel rol güçlüğünde saptanmıştır (206). Bizim çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda ise en yüksek skoru mental sağlık alanında 71.48 ± 15.17 ile ve en düşük skoru ise 20.36 ± 35.83 ile fiziksel rol güçlüğü alanında elde ettik. Bu sonucumuz literatürdeki diğer sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Hastaların vertebra ve disklerinin baskın ve baskın olmayan taraf ölçümlerinin sonuçlarında V1, V2, V3, V4, D2, D3, D4 ve V baskın olmayan taraf; V5, D1, D5'te ise baskın taraf ölçümleri daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu ölçümlerden sadece V1, V4 D2, D4, V ve D5 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. D5 hariç elde edilen anlamlı istatistik sonuçları, tercih edilen tarafın daha fazla etki altında kaldığını düşündürmektedir. Literatürde el tercihi ile lumbal bölge kasları arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar bulunmasına rağmen vertebralar üzerine benzer bir çalışmaya rastlanamadığından literatür karşılaştırılması yapılamamıştır.

Michel Benoist yaşlanmanın önce diskte başladığını söyleyen çalışmasında omurganın statik elemanı olan vertebraların da yaşla birlikte dejenere olduğunu göstermiştir (207). Sağlıklı kişilerde lumbal bölge intervertebral disklerin yüksekliklerini ölçen çalışmada disklerin anterior ve posteriorları ölçüldü. Yükseklik bakımından yaşa bağlı değişiklikler anlamlı bulunmadı (208). Lumbal vertebra ve disk yüksekliklerini ölçen radyolojik bir araştırmada ise anterior ve posterior disk yüksekliklerinin yaşla birlikte arttığını, vertebra yüksekliklerinin ise yaşla azalarak daha konkav hale geldiği saptanmıştır (209). Çalışmamızda ise yaş ile vertebra ve disk yükseklikleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Yüksek riskli meslek grubunun baskın taraf vertebra ölçümlerinin, düşük riskli meslek grubuna göre daha düşük değerlerde bulunması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Literatürde vertebra yükseklikleri ile ilgili benzer bir çalışma olmamakla birlikte, bizim çalışmamızda olduğu gibi, mesleğin KBA ile ilişkili olduğunu gösteren (182-184) çalışmalar mevcuttur. Ancak disk üzerinde anlamlı sonuçların bulunmamasının cevabı bundan sonraki araştırmalarla açıklığa kavuşturulabilir.

Türkiye'de yapılan sağlıklı kişilerdeki lumbal intervertebral disk yükseklik ölçümleri çalışmasında her iki cinsiyete bağlı değişimler anlamlı bulunamamıştır (208). Ülkemizde yapılan başka bir çalışma da ise yaşla birlikte erkeklerde disk yüksekliklerinde artış bulunurken kadınlarda ise disk yüksekliğinin değişmediği saptanmıştır (210). Cinsiyet ile

vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf yükseklikleri arasında tüm seviyelerdeki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Lumbal bölge dejenerasyonu ile travmanın ilişkisini araştıran çalışmada biri travması olan diğeri olmayan 37 erkek ikizde disk yükseklik ve yoğunluk ölçümleri yapılmış. Travması olan ikizde disk ortalama yüksekliği 0.3mm daha yüksek olup her iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. (211). Çalışmamızda ise vertebra ve disklerin baskın ve baskın olmayan taraf ölçümleri ile travma varlığı arasında istatistiksel anlamlı farka rastlanmamıştır.

Sigara DIV etrafındaki damar ağının konstrüksiyonuna neden olarak besinler ve anabolik ajanların kan damarlarından diske doğru değiş-tokuşu azaltmaktadır (212). Vertebra ve disk yükseklikleri ile sigara içimi arasındaki sonuçlara bakıldığında sadece V3 baskın, V4 baskın olmayan ve D4 baskın olmayan taraf sonuçları anlamlı bulunmuştur. Bu üç ölçüm sonuçların anlamlı şekilde yorumlanması için yeterli görülmemiştir. V baskın ve V baskın olmayan taraf ölçümleri ile sigara kullanımı arasında ise anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu ölçümler tüm lumbal bölgeyi içine aldığı ve bilateral tarafta da anlamlı olması sigaranın etkisi olduğu konusunda daha net bir sonuca ulaşmamızı sağlamaktadır.

Spor ile bel ağrısı ilişkisi incelendiğinde tenis, futbol gibi bazı sporlarda insidans daha düşük iken jimnastik ve güreşçilerde daha yüksek insidansa sahiptir (213). Çalışmamızda spor ile vertebra ve disk yüksekliklerinin baskın ve baskın olmayan taraf ölçümleri sonuçlarında sadece V1 baskın ve baskın olmayan taraf ölçümlerinde anlamlı sonuç bulunmuş diğer hiçbir seviyede anlamlı sonuç bulunamamıştır. Bu sonuca göre spor ile yükseklikler arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

BKİ ile vertebra ve disklerin baskın-baskın olmayan taraf ölçümleri arasında hiçbir seviyede anlamlı sonuç elde edilmemiştir. Disk dejenerasyonu ile obezite arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda çelişkili sonuçlara rastlanmaktadır (214). Luike ve arkadaşları (215) obezite disk dejenerasyonu ile ilişkili derken Rotterdam'da yapılan bir çalışmada artmış BKİ ile disk yüksekliğindeki daralma arasında ilişki yoktur denilmektedir (216).

Sağ elini baskın kullanan kişilerin vertebra ve disk yüksekliklerinin sağ ve sol yarıları karşılaştırması yapılmıştır. Tablo 18'de V1, V2, V3, V4, D3, D5, V sağ ve sol taraf değerleri arasında pozitif yönde güçlü korelasyon, diğer seviyelerde pozitif yönde orta

düzeyde korelasyon saptanmıştır. Korelasyon değerleri tüm seviyelerde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 19’da sağ eli baskın olan kişilerin vertebra ve disklerinin sağ ve sol taraf ölçümleri analiz edildiğinde ise V4, V5, D2, D3, D4, D5, V sağ ve sol taraf ölçümlerinin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçlarında sağ eli baskın olan kişilerin ölçümlerinin büyük çoğunluğunun istatistiksel olarak anlamlı bulunması el tercihinin vertebra ve diskler üzerindeki etkiliyor olabildiği düşüncemizi güçlendirmektedir.

Lumbal bölgedeki en fazla fleksiyon %75 oranında L5-S1 seviyesinde ikinci olarak % 20-25 oranında L4-L5 seviyesinde görülür (43). En fazla fleksiyon ekstansiyon nedeniyle maruz kalınan travma sonucu disk hernisi % 90 bu seviyelerde görülme sebebidir (56,110). Karunanayake ve arkadaşlarının KBA hastalar ile kontrol grubu arasında vertebra ve disk değişiklikleri çalışmasında 4. ve 5. vertebra kırıkları ile disk yüksekliğindeki daralma arasında önemli derecede anlamlı ilişki bulunduğunu gösterdiler (217). Literatürde el tercihi ile ilgili benzer bir çalışma olmamasına rağmen travma ve kırığın en fazla etkilediği seviyeler olan V4, V5, D4, D5 bizim çalışmamızda da anlamlı fark bulunmuştur. V sol tarafın V sağ taraftan daha yüksek olması istatistiksel olarak daha anlamlıdır (p=0.017). Literatür taramasına bakacak olursak geçmiş çalışmalarda ayakta kol abduksiyonu sırasında yerçekimi merkezinin yer değiştirmesi, düşmeyi engelleme nedenleriyle gövde kaslarının kontralateral tarafta kasıldığı sonuçlarına ulaşılmış. Bu veriler düşünülerek insanlarda kontralateral kol kontraksiyonu sırasında bel kasları aktivasyonu incelenmiş. On kişinin T2 seviyesi bilateral erektör spina kasları ve deltoid kaslarının ayakta durma ve uzanma pozisyonlarında yüzey EMG aktivitesi kayıt altına alınmış. Her iki pozisyonda da sağ kol abduksiyon kuvvet uygulaması ile sol taraf erektör spina kasları EMG’si aktivitesi artmıştır. Sağ taraftaki erektör spina kasları aktivitesinde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (218). Bel ağrılı hastaların MR sonuçlarını inceleyen bir çalışmada ise hastaların % 80’inde multifidius kas atrofisi olduğu görülmüştür (219). Başka bir KBA olan ve olmayan kişilerdeki paraspinal kas asimetrisinin sebeplerini inceleyen çalışmada kasların kesit alanı ve kompozisyonları ile davranışsal, çevresel ve yapısal faktörleri ile olan ilişkisi incelenmiş. İki yüz iki erkek ikiz hastada L3-L4 ve L5-S1 seviyelerinde multifidius ve erektör spina kaslarına bakılmıştır. Multifidius kasının L5-S1 seviyesindeki asimetrisinin tek sebebi olarak tek ellilik bulunmuştur. Erektör spina kasının

L3-L4 seviyesinde tek ellilik, ileri yaş ve disk yüksekliğindeki azalma ile birlikte, L5-S1 seviyesinde ise yine tek ellilik, spor aktivite ve disk yüksekliğindeki azalma ile birlikte anlamlı bulunmuştur (3). Baskın taraftaki eli daha fazla kullanıyor olmak baskın olmayan taraf bel kaslarının denge sağlamak ve yer değiştiren ağırlık merkezini merkeze yaklaştırmak için daha fazla kontraksiyona sebep olması, bükülmeye karşı koyması nedeniyle kontraktıl durumda olması vertebra yüksekliklerinde pozitif etki yaparak kemik kaybını engellediği düşünülmüştür. Kas kontraksiyonunun kemikleri üzerine olan yapıcı etkisinden faydalanamayan baskın taraf vertebra yükseklikleri daha düşük bulunmuştur. Multifidius ve erektör spina kaslarını etkileyen tek ellilik dolayısı ile lumbal bölgeyi etkilemekte baskın el tarafındaki kas atrofi ve asimetrisi de lumbal bölge yüksekliğini etkilediği düşünülmektedir.

Ayrıca KBA'lı 50 kişi ve sağlıklı 40 kişide asemptomatik kişiler arasındaki multifidius kasının asimetrisi ve büyüklüğünü sorgulayan bir çalışma bulunmaktadır. Vertebraların L4-L5 seviyesinde, asemptomatik kişiler bel ağrısı olan gruba göre daha geniş multifidius kasına sahiptiler. Aynı seviyelerde tek taraflı ağrısı olan kişilerdeki asimetrinin, bilateral ağrılı ve ağrısız gruba göre daha fazla olduğu tespit edilmiş. (5). Yine bu çalışmayla atrofik ve asimetric kasların bulundukları taraftaki lumbal bölge uzunluklarına etkisi olabileceği savını ileri sürmesi çalışmamızı desteklemektedir.

Sol eli baskın olan hastaların karşılaştırılan parametrelerinde V1, V2, V5, D4, V seviyelerinde pozitif yönde güçlü korelasyonlar tespit edilmiş olup bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu seviyelerde karşılıklı yükseklikler doğru orantılı bir biçimde artıp azalmıştır.

Sol eli baskın olan kişilerin vertebra ve disk yükseklikleri karşılaştırıldığında, yalnızca 1. lumbal vertebra'nın sağ ve sol tarafı arasındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.05$). Diğer hiçbir seviyenin sonuçları anlamlı değildi. V1 seviyesinde sol eli baskın olan bireylerin aynı taraf verileri karşı yarıya göre daha yüksek bulunmuştur. Sol elin baskınlığının V1 hariç, vertebra ve disklerin yükseklikleri üzerine etkisi olmadığı görülmüştür.

Bir çalışmada KBA'lı hastaların erektör spina ve multifidius kaslarının, lumbal bölgeye yönelik ani yüklenmeye karşı verdikleri cevap ile biceps brachii kasının cevabı karşılaştırılmış. Baskın ve baskın olmayan taraf cevapları; sol elli kişilerde önemli derecede farklı iken, sağ elli kişilerde fark bulunmamış. Sağ elli kişilerin sol taraf lumbal

bölge kasların cevabı daha hızlı iken aksine sol elli kişilerin sağ taraf kaslarının cevabı daha yavaş bulunmuştur. Kasların yorulma oranları değerlendirildiğinde; sol elli kişilerde karşı taraf yorgunluk oranları sağ elli kişilerden önemli derecede daha fazla bulunmuştur. Baskın taraf kasları yorgunluğunda iki grup arasında farklılık yokmuş (220).

Çalışmamızda sağ ve sol elli hastaların sonuçları arasındaki farklar yukarıda sözü geçen çalışma sonuçları ile de desteklenmektedir. Çünkü elde edilen değerler kasların cevap zamanı ve yorgunluklarının etkilenmesi gibi vertebra ve disk yüksekliklerinde de etkilendiğini göstermiştir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Araştırma grubundaki KBA'lı hastalar daha çok, evli, erkek, eğitim seviyesi düşük, hafif şişman ve yüksek riskli mesleklerde çalışanlardan oluşmuştur. Yaş ortalamaları 43 olan hastaların çoğunluğu sigara kullanmayan, spor yapmayan ve travma öyküsü olmayan kişilerdi. Günlük yaşamda ciddi yetersizliği olan hastaların ağrı değerleri ortalamanın üzerinde bulunmuştur. Hastaların yaşam kalitelerinde en çok fiziksel rol güçlükleri etkilenmiş olup en az ise mental sağlıkları etkilenmiştir.

2. Hastaların V5, D1 ve D5 seviyelerinde baskın taraf daha yüksek, fakat sadece D5 seviyesindeki fark ile baskın olmayan tarafta V1, V4, D2, D4 ve V seviyelerinde fark istatistiksel olarak anlamlıydı. El tercihinin disk ve vertebra yükseklikleri üzerine olan etkisi çalışmamız ile gösterilmiştir. Sonuç olarak baskın olmayan tarafın yüksek olması tercih edilen beden yarısında disk ve vertebra yüksekliklerini etkilediğini göstermektedir.

3. Vertebra ve disklerin baskın-baskın olmayan tarafları ile karşılaştırılan travma, spor, sigara ve BKİ arasında hiçbir seviyede anlamlı ilişki bulunamamıştır. Fakat yaş, meslek, cinsiyet arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

4. Sağ eli baskın olan kişilerin vertebra ve disk yüksekliklerinin sağ ve sol taraf ölçümlerini kıyasladığımızda ise iki taraf arasında pozitif yönde güçlü korelasyonlar saptandı ve sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi. Sağ eli baskın kişilerin lumbal bölgesinin total yüksekliğini gösteren V değerinin sol tarafta sağ tarafa göre daha yüksekti.

5. Sol eli baskın olan kişilerin vertebra ve disk yüksekliklerinin sol ve sağ taraf ölçümlerini kıyasladığımızda ise iki lumbal bölge yüksekliğinin sol ve sağ tarafları arasında pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir. Yalnızca 1. vertebranın sağ ve sol tarafları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

6. Çalışmamızın her iki grupta daha yüksek sayıda hasta ile devam ettirilmesi, sınırda ve anlamsız çıkan bazı değerleri muhtemelen daha belirgin ve anlamlı hale getirerek, daha geniş tartışma alanı yaratması mümkün görünmektedir. Ayrıca bu çalışmada lumbal bölgedeki her iki taraf kaslarının kesit alanlarının ölçülmesi ve bu alanların oranları hesaplanması ile ağrı yönünün değerlendirmeler arasına katılması, daha açıklayıcı sonuçlara ulaşmamızı sağlayacağını düşündürmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Ehrlich GE (2003). Low back pain. Bulletin of the World Health Organization 81: 671-676.
2. Hoy D, Brooks P, Buyth F, Buchbinder R (2010). Epidemiology of low back pain. Best Pract Res Clin Rheumatol 24(6): 769-781.
3. Fortin M, Yuan Y, Battie MC (2013). Factors associated with paraspinal muscle asymmetry in size and composition in a general population sample of men. Phys Ther 93(11): 1540-1550.
4. D'hooge R, Cagnie B, Crombez G, Vanderstraeten G, Achten E, Danneels L (2013). Clin J Pain 29(3): 187-194.
5. Hides J, Gilmore C, Stanton W, Bohlsched E (2008). Multifidius size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. Man Ther 13(1): 43-49.
6. Cooper RG, St Cair Forbes W, Jayson ML (1992). Radyographic demonstration of paraspinal muscle wasting in patients with chronic low back pain. Br J Rheumatol 31(6): 389-394.
7. Tekelioğlu M (1992). Vertebra embriyolojisi. Ege R (Ed.), Vertebra-omurga. Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, Sayfa: 15-19.
8. Carty H: Imaging children congenital lesions of the vertebral; 2: 1405.
9. Kayalı H, Şatıroğlu G, Taşyürekli M (1992). İnsan embriyolojisi. 7. baskı. Alfa Basın Yayın Dağıtım, İstanbul; Sayfa: 84-86.
10. Özcan E (2002). Bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi. Özcan E, Ketenci A (Ed.), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul, 187-219.
11. Akman N (2000). Biomekanik. Kutsal YG, Beyazova M (Ed.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara, 156-171.
12. Karataş M (2000). Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekanigi. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara, Cilt 1, 459-480.
13. Moore KL, Dalley AF (1999). Back ın: anatomy. Lippincott Williams and Ilkins, Philedelphia; 432-503.

14. Posner I, White AA, Edwards WT (1982). A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. *Spine* 7(4): 374–389.
15. Randall L. Braddom (2005). Fiziksel tıp ve rehabilitasyon el kitabı. Çeviren: Arasıl T, Güneş Kitabevi, 557–580.
16. Calliet R (1994). Fonksiyonel anatomi. Bel Ağrısı Sendromları. Çeviren: Tuna N, Nobel Tıp Kitabevleri, 1-22.
17. Sabotta JD, Becher H (1967). Dr. Med. Atlas der Anatomic des Menscher 1.Teil Urban and Swisswarsenberg Miinchen Berlin-Wien.
18. Netter FH. (2014). İnsan anatomisi atlası. Çeviren: Prof. Dr. Meserret Cumhuri, Nobel tıp kitabevi, 155-158.
19. Braddom RL, Buschbacher RM, Dumitru D (2000). Physical medicine and rehabilitation. Philadelphia.
20. Williams P (1965). C.M.D. The Lumbosakral Spine McGraw. Hill Book Company NewYork-Toronto-Sdyney-London.
21. Oğuz H (1992). Bel ağrıları. Romatizmal Ağrılar. Atlas Tıp Kitabevi, Konya, 147-228.
22. Tunçbay E (1977). Nöroşirürji. Ege Üniv. Tıp. Fak. Yayınları, Bornova-İzmir.
23. Ergin S (2002). Torasik ve lomber omurga anatomisi ve biyomekaniği. Omurganın ağrılı sendromları. Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği V. Geleneksel Sempozyumu, 10–13.
24. Kapandji IA (1974). The physiology of the jonits: The Trunk and The Vertebral Column. 2nd ed. Edinburgh; Churchill Livingstone.
25. Zileli M, Özer F (1997). Omurilik ve omurga cerrahisi. Saray medikal yayıncılık, İzmir, 1: 33-35, 54-61, 431-433, 2: 713-722.
26. Davies DV, Coupland RE (1967). Gray's anatomy, Descriptive and appiied, 34111 edition, Longmans, Green and Co Ltd, 497-498.
27. Kirkaldy-Wills WH (1988). Managing low back pain. Churchill Livingstone, New York, Hendry NGC. The Hydratation of The Nucleus Pulposus and Its Relation to Intervertebral Disc Deragment. *J Bone Joint Surg B* 1958; 40-132.

28. Williams PL (1995). The anatomical basis of medicine and surgery. Gray's Anatomy. 38111 edition. Churchill Livingstone, London, 512-514.
29. Spivak JM, Connolly PJ (2006). Pathophysiology of degenerative disk disease and related symptoms. Rao RD, Bagaria V (Eds.), OKU Spine 3rd ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons IL, 35-40.
30. Mankin HJ, Radin E (1989). Structure and functions of joints. McCarty DJ (Ed.), Arthritis. 11nd ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 201.
31. Parke WW, Schiff DCM (1971). The applied anatomy of the intervertebral disc. Orthop Clin North Am 2: 325-334.
32. Naylor A (1971). The biochemical changes in the human intervertebral disc in degeneration and nuclear prolapse. Orthop Clin North Am 2: 343-358.
33. Inoue H (1981). Three-dimensional architecture of lumbar intervertebral discs. Spine 6: 138-146.
34. Raj P (2008). Intervertebral disc: Anatomy-Physiology-Pathophysiology-Treatment. Pain Practice 8(1) : 18-44.
35. Urban JP, McMullin JF (1985). Swelling pressure of the intervertebral disc: Influence of the proteoglycan and collagen contents. Biorheology 22: 145-157.
36. Rhee J, Schaufele, Abdu W (2006). Radiculopathy and the herniated lumbar disk. The Journal of Bone&Joint Surgery 88-A: 2070-2080.
37. Barr K, Harrast M (2010). Bel ağrısı. Braddom RL (Ed), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Çeviren: Sarıdoğan Eryavuz M. 3. Basım. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 883- 927.
38. Saal JA (1986). Electrophysiologic evaluation of lumbar pain: establishing the rationale for therapeutic management. Spine. State of the Art Reviews 1(1): 21-28.
39. Hertling D, Kessler RM (2006). Management of common musculoskeletal disorders, physical therapy principles and methods. 4th ed. USA, Lippincott Williams&Wilkins: 879-891.

40. Oegema TR, Bradford DS, Cooper KM (1983). Comparison of the biochemistry of proteoglycans isolated from normal, idiopathic scoliotic and cerebral palsypines. Spine 8: 378-384.
41. Groot de J, Chusid G (1988). Correlative neuroanatomy- Inc. 5th ed.
42. Bogduk N, Twomey L.T (1987). Clinical anatomy of the lumbar spine, Edinburgh.
43. Nachemson AL (1960). Lumbar intradiscal pressure: Experimental studies on postmortem material. Acta Orthop Scand Suppl 43: 1.
44. Simmonds M, Kumar S (1982). The bases of low back pain. 13, 1-14.
45. Şar C (2002). Lomber omurganın anatomik özellikleri. Özcan E (Ed). Nobel Kitabevi, İstanbul; Sayfa:10-17.
46. Giles LGF (1989). Anatomical basis of low back pain, In: Baltimore, Williams and Wilkins: 17.
47. Borenstein DG (1995). Clinical evaluation of low back pain. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (Eds.), Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management. 2nd ed. WB Saunders Comp, Philadelphia, 63-182.
48. Van Schaik JPJ, Verbiest H, Van Schaik JDJ (1985). The orientation of the laminae and facet joints in lower lumbar spine. Spine 20: 59-63.
49. Cox J M (1984). Biomechanics of the lumbar spine. In: Cox JM (Ed.), Low Back Pain: Mechanism, Diagnosis and Treatment.
50. Oğuz H (2004). Bel ağrıları. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Ed.), Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevleri, 1131-1172.
51. Demir Ş, Taştekin N, Birtane M (2011). Lomber omurganın biyomekaniği. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 4(1): 6-11.
52. Ugurlu H (1997). Belin fonksiyonel anatomisi ve biyomekaniği. Kutsal YG (Ed.), Bel Ağrısı. Güneş Kitabevi, Ankara, 1-18.
53. Karatas M (2011). Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Ed.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Tıp Kitapevleri, 221-242.

54. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü (1997). Hareket sistemi hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri, 245–260.
55. Akı S (1998). Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Ay: 5 Cilt: 1, Özel Sayı 1.
56. Adams AM, Burton K, Bogduk N, Dolan P (2006). Mechanical function of the lumbosacral spine. The Biomechanics of Back Pain 121-146.
57. Hukins DWL, Kirby MC, Sirkoy TA, Aspden RM, Cox AJ (1990). Comparison of structure, mechanical properties and functions of lumbar spinal ligaments. 15(8): 787-795.
58. Kanbir O (2004). Bel ağrısı anlama, korunma, tedavi. Ekin kitabevi, İstanbul.
59. Yakşı E (2014). Kronik mekanik bel ağrısında transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu tedavisinin ağrı, nöropatik ağrı ve sempatik deri yanıtı cevabının değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul.
60. Bugdok N (2005). Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. 4th ed. Elsevier Churchill Livingstone.
61. Cailliet R (1983). Low back pain syndrome. 3rd ed. F.A. Davis Company. Philadelphia.
62. Sinaki M, Mokri B (1996). Low back pain and disorders of the lumbar spine. Braddom RL, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson WE, Sinaki M (Eds.), Physical medicine and rehabilitation. W.B saunders Company; Philedelphia, 813–850.
63. Yıldız Z, Gümüşalan Y (1998). Columna vertebralis. Yıldırım M (Ed.), Sırtın Yumuşak Dokuları. NMS Klinik Anatomi, Ankara, 131-148.
64. Sallı A, Ugurlu H, (2000). Belin fonksiyonel anatomisi ve biyomekanigi. Kutsal GY (Ed.), Modern Tıp Seminerleri. Günes Kitabevi, Ankara, 1-17.
65. Kahanovitz N (1991). Diagnosis and treatment of low back pain. New York, Raven Pres.

66. Hatipoglu Z (2009). Bel ağrısında pulse ve konvansiyonel radyofrekans termokoagülasyon uygulamaları. Uzmanlık tezi, Çukurova Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana.
67. Tüzün Ş (2004). Lomber disk hernisinde risk faktörleri ve prognoz. Tüzün F, Toros H (Ed.), Bel ağrıları ve lomber disk sendromları. İstanbul, 39-46.
68. Sinnaatamby SC, Last JR (2006). Head and neck and spine. Lant's Anatomy, 341-472.
69. Muscolino JE, Cipriani S (2004). Pilates and the powerhouse. 1. Journal of Bodywork and Movement Terapies 8: 15-24.
70. Akman MN, Karataş M (2003). Temel ve uygulanan kinezyoloji. Haberal Eğitim Vakfı. Ankara.
71. Taner D (2002). Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi. ODTÜ Geliştirme Vakfı. Ankara.
72. Bayramoğlu M (2003). Lumbosakral omurga. Akman N (Ed.), Kinezyoloji. Ankara, 151-161.
73. Farfan HF (1988). Biomechanics of the lumbar spine. In: Managing Low Back Pain, New York, 15-27.
74. Atlas SJ, Nardin RA (2003). Evaluation and treatment of low back pain: an evidence based approach to clinical care. Muscle and Nerve 27: 265–284.
75. Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM (1997). Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. Spine 22(18): 2128–2156.
76. Webster BS, Snook SH (1994). The cost of 1989 compensation low back pain claims. Spine 19: 1111–1116.
77. Deyo RA, Weinstein JN (2001). Low back pain. J New Engl Med 34: 363–370.
78. Berker E (2002). Bel ağrısında epidemiyoloji. Özcan E (Ed.), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul, 51-56.
79. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (2004). Anatomy and biomechanics of the cervical and lumbar spine. Borenstein DG (Ed.), Low Back and Neck Pain Comprehensive Diagnosis and Managment. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders, 41.

80. Roditi D, Robinson ME (2011). The role of psychological interventions in the management of patients with chronic pain. *Psychology Research and Behavior Management* 4: 41-49.
81. Wittink, H, Michail TH (1997). *Chronic pain management for physical therapists*. USA, Butterworth-Heinemann.
82. Erdine S (2000). Kronik ağrı sendromları. Erdine S (Ed.), *Ağrı*. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 322-325.
83. Buchner M, Neubauer E, Zahlten-Hinguranage A, Schiltenswolf M (2007). The influence of the grade of chronicity on the outcome of multidisciplinary therapy for chronic low back pain. *Spine* 2: 3060-3066.
84. Hart LG, Deyo RA, Cherkin DC (1995). Physician office visits for low-back pain: frequency, clinical evaluation and treatment patterns from a U.S. national survey. *Spine* 20: 11-19.
85. Raspe H (2008). Management of chronic low back pain in 2007-2008. *Curr Opin Rheumatol* 20(3): 276-281.
86. Altinel L, Köse KC, Ergen V, Isik C, Aksoy Y, Ozdemir A, Toprak D, Doğan N (2008). The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in afyon region, Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc* 42(5): 328-333.
87. McIntosh G, Hall H (2011). Low back pain (acute). *Clinical Evidence*. Available from:
https://www.researchgate.net/profile/Greg_Mcintosh2/publication/24430763_Low_back_pain_acute/links/55e7632e08ae3e1218420bcc/Low-back-pain-acute.pdf?origin=publication_detail [Accessed 2 May 2011].
88. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C (2012). Non-specific low back pain. *Lancet* 379: 482-491.
89. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH (2004). Exercise and chronic low back pain: What Works? *Pain* 107: 176-190.
90. Koes BW, Van Tulder M, Lin CW, Macedo LG, McAuley J, Maher C(2010). An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 19(12): 2075-2094.

91. Krismer M, van Tulder M (2007). Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low Back Pain (non-specific). Best Pract Res Clin Rheumatol 21: 77-91.
92. Ketenci A (2002). Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. Özcan E, Ketenci A (Ed.), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul, 73-89.
93. Bogduk N (2004). Management of chronic low back pain. The Medical Journal of Australia 180: 79-83.
94. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (2000). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Cilt 2, Güneş Kitabevi, Ankara.
95. Marty M, Rozenberg S, Duplan B, Thomas P, Duquesnoy B, Allaert F (2008). Quality of sleep in patients with chronic low back pain: a case-control study. European Spine Journal 17: 839-844.
96. Andersson GBJ (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. Lancet 354: 581-585.
97. Borenstein DG (2001). Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation and treatment of low back pain. Curr Opin Rheumatol 13: 128-134.
98. Ketenci A, Özcan E (2000). Mekanik bel ağrılarında özellikler. : Erdine S (Ed.), Ağrı. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 338-350.
99. İnancı F (2011). Bel ağrısı nedenleri ve muayenesi. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Ed.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Tıp Kitapevleri, 2053-2066.
100. Leboeuf-Yde C, Lauritsen JM (1997). Why has the search for causes of low back pain largely been nonconclusive? Spine 15(22): 877-881.
101. Kelsey JL (1975). An epidemiological study of acute herniated lumbar intervertebral discs. Rheumatol Rhebil 14(3): 144-159.
102. Sarıdoğan ME (2000). Bel ağrısı bel ağrısının nedenleri ve epidemiyolojisi. Kutsal YG (Ed.), Bel ağrısının nedenleri ve epidemiyolojisi. No 11, Güneş Kitabevi, Ankara, 19-29.
103. Battie MC, Videman T, Levalahti E, Gill K, Kaprio J (2007). Heritability of low back pain and the role of disc degeneration. Pain 131: 272-280.

104. Manchikanti L (2000). Epidemiology of low back pain. *Pain Physician* 3(2): 167-192.
105. Berker E (1998). Bel ağrılarında epidemiyoloji ve risk faktörleri. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, (3): 44.
106. Sarı H (2007). Bel ağrılarında genel bakış, anamnez ve fizik muayene. *Clinic Medicine, Bel Ağrısı özel sayısı-1*: 11-16.
107. Tüzün F (2004). Bel ağrılarında ayırıcı tanı ve lomber disk sendromları. Tüzün F (Ed.), *Bel Ağrıları ve Lomber Disk Sendromları*, İstanbul, 7-19.
108. Kinkade S (2007). Evaluation and treatment of acute low back pain. *Am Fam Physician* 75: 1181-1188.
109. Müslümanoğlu L (2002). Bel ağrısı nedenleri. Özcan E, Ketenci A (Ed.), *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. Nobel Kitabevi, İstanbul, 145-187.
110. Baltacı G, Tunay V, Tuncer A, Ergün N (2006). Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi. 2nd ed. Alp Yayınevi, Ankara, 358-360.
111. Thomas E, Silman A, Croft P, Papageorgiou A (1999). Predicting who develops chronic low back pain in primary care: a prospective study. *BMJ* 318: 1662-1667.
112. Marras W (2003). The case for cumulative trauma in low back disorders. *The Spine Journal* (3): 177-179.
113. Thomas S, Tulder MW, Koes BW (2006). Clinical review, diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ* 17: 332-335.
114. Magee DJ (2006). Lumbar spine. In: *orthopedic physical assesment*. 4th ed. Saunders Elsevier, USA, 467-557.
115. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (1995). Mechanical disorders of the lumbosakral spine. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (Eds.), *Low back pain: medical diagnosis and comprehensive management*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 183-217.
116. Özcan E (2000). Bel ağrıları fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Kutsal YG (Ed.). Cilt 2. Günes Kitabevi, Ankara, 1465-1484.

117. Shapiro S (2000). Medical realities of cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation. *Spine* 25(3): 348–351.
118. Durmaz B (2011). İntervertebral disk hastalığı. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Ed.), *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Tıp Kitapevleri, 2569-2594.
119. Kirkaldy-Willis WH (1988). *Managing low back pain*. Churchill Livingstone, NewYork.
120. Sallı A, Oğuz H (2007). Lomber omurga osteoartriti. Sarıdoğan M (Ed.), *Tanıdan tedaviye osteoartrit*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 131-141.
121. Malanga GA (2010). Myofascial low back pain: A review. *Phys Med Rehabil Clin* 21: 711-724.
122. Jarvik JJ, Hollingworth W, Heagerty P (2001). The longitudinal assessment of imaging and disability of the back (laidback) study: Baseline data. *Spine* 26: 1158-1166.
123. Holmes H (1984). Lumbar disc disease: clinical and computed tomographic evaluation. In *Computed Tomography of Spine* NY 19: 334–339.
124. Sencer S (1998). Mekanik bel ağrılarında radyolojik görüntülemenin yeri. *Bel Ağrısı. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi özel sayı*, 49–52.
125. Sencer S, Rozanes I (2002). Bel ağrılarında radyolojik değerlendirme. Özcan E. Ketenci A (Ed.), *Bel ağrısı tanı ve tedavi*. Nobel Kitabevi, İstanbul, 91-108.
126. Jarvik JJ, Hollingworth W, Heagerty P (2001). The longitudinal assessment of imaging and disability of the back (laidback) study: Baseline data. *Spine* 26: 1158-1166.
127. Inaoka M, Yamazaki Y, Hosan ON (2000). Radiographic analysis of lumbar spine for low back pain in general population. *Arch Orthop Trauma Surg* 120: 380-385.
128. Jarvik JG, Deyo RA (2000). Imaging intervertebral disc degeneration and aging excluding disc herniations. *Radiol Clin North Am* 38: 1255-1266.
129. Elfering A, Semmer N, Birkhofer D (2002). Risk factors of lumbar disc degeneration: a 5-year prospective MRI study in asemptomatic individuals. *Spine* 27: 125-134.

130. Leong CK (1980). Laterality and reading proficiency in children. *Reading Research Quarterly* 7: 185-202.
131. Pençe S (2000). *Van Tıp Dergisi* 7(3): 120-125.
132. Tan Ü (1991). The relationship between serum testosterone level and visuo-motor learning in right-handed young men. *Int J Neurosci* 58: 213.
133. Roger LJ (2006). Factors influencing development of lateralization. *Cortex* 42(1): 107-109.
134. Guyton AC, Hall JE (2006). *Textbook of medical physiology*. 11th ed. Elsevier Saunders. Philadelphia.
135. Coren S, Halpern DF (1991). Left handedness a marker for decreased survival fitness. *Psychol Bull* 109(1): 90-106.
136. Özdemir B, Soysal AŞ (2004). Yaşama farklı bir açıdan bakış: Sol elim. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi* 13(4): 131-133.
137. Nicholas P, LA Mendola A (1997). Peripheral and cerebral asymmetries in the rat. *Science* 278: 31-34.
138. Öktem F, Sonuvar B (1993). Dikkat eksikliği tanısı alan çocukların özellikleri. *Türk Psikiyatri Dergisi* 4: 72-267.
139. Zdenek M (1983). *The right-brain experience: an intimate*. Corgi Book, London.
140. Fcysenck HS (1986). The theory of intelligence and the psychophysiology of cognition. In R.J. Sternberg. *Advances in the Physiology of Human Intelligence*. Lawrence New Jersey, 196-217.
141. Tan Ü, Akgün A, Telatar M (1993b). Relationships among nonverbal intelligence, hand speed, and serum testosterone level in left-handed male subjects. *Int J Neurosci* 71: 21-28.
142. Geschwind N, Galaburda AM (1985b). Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: A hypothesis and a program for research. *Arch Neurological* 42: 521-552.
143. Tan Ü (1990c). Testosterone and hand skill in right - handed men and women. *Int J Neurosci* 53: 179-189.

144. Balkan S (1994). Serebral korteksin fonksiyonları. Yalıtıkaya K, Balkan S, Oğuz Y (Ed.), Nöroloji Ders Kitabı. Birinci Baskı. Palme Yayıncılık, Ankara, 15-16.
145. Kütükçüoğlu Y (1993). El baskınlığının yönü ve derecesinin araştırılması. Uzmanlık Tezi, GATA, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara.
146. Previc FH (1991). A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychol Rev* 98: 299–334.
147. Lezak M (1995). *Neuropsychological assesment*. 3rd ed. Oxford University Press, UK.
148. Geschwind N, Behan P (1982). Left-handedness: Association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder. *Proc National Academy Sciences USA* 79: 5097–5100.
149. Oldfield RC (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia* 9: 97–113.
150. Tanrıdağ O (1994). Teoride ve pratikte davranış nörolojisi. Nobel Tıp Kitapevi İstanbul, 1-80.
151. Leong CK (1980). Laterality and reading proficiency in children. *Reading Research Quarterly* 15: 185–202.
152. Konishi Y, Takaya R, Kimura K, Takeuchi K, Saito M, Konishi K (1997). Laterality of finger movements in preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 39(4): 248-252.
153. Satz P (1973). Left-handedness and early brain insult: An Explanation. *Neuropsychologia* 11(1): 115-117.
154. Saigal S, Rosenbaum P, Szatmari P, Hoult L (1992). Non-right handedness among elbw and term children at eight years in relation to cognitive function and school performance. *Dev Med Child Neurol* 34(5): 425-433.
155. Badian NA (1983). Brith order, maternal age, season of birth, and handedness. *Cortex* 19: 451-463.
156. Özdemir B, Soysal AŞ (2004). Yaşama farklı bir açıdan bakış: Sol elim. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi* 13(4): 131-133.

157. Annett M (1985). Left, right, hand and brain: the right shift theory. Lawrence Erlbaum, London.
158. Mcmanus IC (1985). Handedness, language dominance and aphasia: A genetic model. Psychological Medical Monograph Supply 8: 1–40.
159. Saunders DA, Campbell AL (1985). Handedness incidence in a population of black university students. Percept Mot Skills 60: 355–360.
160. Orlebeke JF, Knol DL, Koopmans JR, Boomsma DI, Bleker OP (1996). Left-handedness in twins: Genes or Environment Cortex 32: 479–490.
161. Annett M (2003). Cerebral asymmetry in twins: predictions of the right shift theory. Neuropsychologia 41: 469–479.
162. Dane Ş, Ersöz M, Gümüştekin K, Polat P, Dastan A (2004). Handedness differences in widths of right and left craniofacial regions in healthy young adults. Percept Motor Skills 98: 1261–1264.
163. Geschwind N, Galaburda AM (1985a). Cerebral lateralization. biological mechanisms, associations, and pathology: A hypothesis and a program for research. Arch Neurological 42: 428–459.
164. Tan Ü, Akgün A, Komsuoglu S, Telatar M (1993a). Inverse relationship between nonverbal intelligence and the parameters of pattern reversal visual evoked potentials in left-handed male subjects: Importance of right brain and testosterone. Int J Neurosci 71: 189-200.
165. Bourassa DC, Mcmanus IC, Bryden MP (1996). Handedness and eye-dominance, a meta-analysis of their relationship. Laterality 1: 5–34.
166. Dane Ş (2006). Sex and eyedness in a sample of Turkish high school students. Percept Motor Skills 103: 89-90.
167. Tan U (1988). The distribution of hand preference in normal men and women. International Journal of Neuroscience 41: 35-65.
168. Tuncer T, Gilgil E (2007). Osteoartrit epidemiyolojisi ve risk faktörleri, tanıdan tedaviye osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 9-20.

169. Gökbel H (2004). Egzersiz Fizyolojisi. Oğuz H (Ed.), Tıbbi rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. İstanbul, 477-490.
170. Ketenci A (2002). Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. Özcan E (Ed.), Bel Ağrısı Tanı Ve Tedavisi. Nobel Kitabevi, İstanbul, 73-83.
171. Yakut E, Düger T, Öksüz C, et al (2004). Validation of the Turkish version of the Oswestry Index for patients with low back pain. *Spine* 29: 581-585.
172. Çetinkaya B.F. (2005) Lumber disk hernili hastalarda egzersiz ve elektrik stimülasyonun etkinliği, İstanbul.
173. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien, JP (1980). The Oswestry low back pain Disability Questionnaire. *Physiotherapy* 66: 271-273.
174. Fritz JM, Irrgang JJ (2001). A comparison of a modified oswestry low back pain disability questionnaire and the quebec back disability scale. *Physical Therapy* 81: 776-788.
175. Lim JU, Lee JH, Kim JS, Hwang YI, Kim TH, Lim SY, Yoo KH, Jung K, Kim YK, Rhee CK (2017). Comparison of world health organization and asia-pacific body mass index classifications in copd patients. *International Journal of COPD* 2465–2475.
176. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş A (1999). Kısa form-36'nın türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi* 12(2): 102-106.
177. Jiménez-Sánchez S, Fernández-de-Las-Peñas C, Carrasco-Garrido P, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D, et al (2012). Prevalence of chronic head, neck and low back pain and associated factors in women residing in the autonomous region of madrid (Spain). *Gac Sanit* 26(6): 534-540.
178. Oostrom SH, Verschuren M, Vet HC, Picavet HSJ (2011). Ten year course of low back pain in an adult population-based cohort: The doetinchem cohort study. *Eur J Pain* 15(9): 993-998.
179. Fujii T, Matsudaira K, Oka H (2012). The association between compensation and chronic disabling back pain. *J Orthop Sci* 17(6): 694-698.
180. Andersson HI (1994). The epidemiology of chronic pain in a swedish rural area. *Qual Life Res* 3 Suppl 1: 19-26.

181. Schneider S, Lipinski S, Schiltenswolf M (2006). Occupations associated with a high risk of self-reported back pain: representative outcomes of a back pain prevalence study in the federal republic of Germany. *Eur Spine J* 15(6): 821-833.
182. Junior MH, Goldenfum MA, Siena C (2010). Occupational low back pain. *Rev Assoc Med Bras* vol 56 no 5, São Paulo.
183. Kopec JA, Sayre EC, Esdaile JM (2003). Predictors of back pain in a general population cohort. *Spine* 29(1): 70-78.
184. Selyem R (2003). The complex clinical picture of lumbar discopathy in a prospective survey. *Orv Hetil* 144(52): 2561-2564.
185. Cakmak A, Yucel B, Ozyalcın SN, Bayraktar B, Ural HI, Duruoğ MT, Genc A (2004). The frequency and associated factors of low back pain among a younger population in turkey. *Spine* 29(14): 1567-1572.
186. Alnaami I, Awadalla NJ, Alkhairy M, Alburidy S, Algarni A, Algarni A, Alshehri R, Amrah B, Alasmari M, Mahfouz AA (2019). Prevalence and factors associated with low back pain among health care workers in Southwestern Saudi Arabia. *BMC Musculoskelet Disord* 20: 56.
187. Nathan Patrick MD, Eric Emanski MD, Mark A. Knaub MD (2014). Acute and chronic low back pain. *Medical Clinics of North America* v 98, issue 4, 777-789.
188. Williams JS, Ng N, Peltzer K, Yawson A, Biritwum R, Maximova T, Wu F, Arokiasamy P, Kowal P, Chatterji S (2015). Risk factors and disability associated with low back pain in older adults in low- and middle-income countries. results from the WHO study on global ageing and adult health (SAGE). *PLoS One* 10(6): e0127880.
189. Alkherayf F, Agbi C (2009). Cigarette smoking and chronic low back pain in the adult population. *Clin Invest Med* 32(5): 360-367.
190. Meucci RD, Fassa AG, Paniz VM, Silva MC, Wegman DH (2013). Increase of chronic low back pain prevalence in a medium-sized city of Southern Brazil. *BMC Musculoskelet Disord* 14: 155.

191. CE Dionne, M VonKorV, TD Koepsell, RA Deyo, WE Barlow, H Checkoway (2001). Formal education and back pain: A review. *J Epidemiol Community Health* 55: 455-468.
192. Delitto A, George SZ, Dillen LV, Whitman JM, Sowa GA, Shekelle P, Denninger TR, Godges JJ (2012). Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 42(4): A 1-57.
193. Harvey J, Tanner S (1991). Low back pain in young athletes. A practical approach. *Sports Med* 12: 394–406.
194. McMeeken J, Tully E, Stillman B, Nattrass C, Bygott IL, Story I (2001). The experience of back pain in young australians. *Man Ther* 6(4): 213-220.
195. Meucci RD, Fasa GA, Faria NMX (2015). Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saude Publica* 49: 1.
196. Mirtz TA, Greene L (2005). Is obesity a risk factor for low back pain? An example of using the evidence to answer a clinical question. *Chiropractic & Osteopathy* 13(1): 2.
197. McManus IC (2009). The history and geography of human handedness. In: Sommer I, Khan Rs, Eds. *Language Lateralisation and Psychosis*. Cambridge: Cambridge University Press 37–58.
198. LMN Suarez (2001). Effects of handedness on completion time during performance of multiple tasks using “proper” and “improper” tools" theses -Daytona Beach 192.
199. Aoki Y, Sugiura S, Nakagawa K, Nakajima A, Takahashi H, Ohtori S, Takahashi K, Nishikawa S (2012). Evaluation of nonspecific low back pain using a new detailed visual analogue scale for patients in motion, standing, and sitting: characterizing nonspecific low back pain in elderly patients. *Pain Res Treat* 680496.
200. Ogon M, Krismer M, Söllner W, Kantner-Rumplmair W, Lampe A (1996). Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain* 64: 425-428.
201. Silva PHB, Inumaru SMSM (2015). Assessment of pain in patients with chronic low back pain before and after application of the isostretching method. *Fisioter Curitiba* v 28, n 4, 767-777.

202. Ferrari R (2007). Responsiveness of the short-form 36 and oswestry disability questionnaire in chronic nonspecific low back and lower limb pain treated with customized foot orthotics. *J Manipulative Physiol Ther* 30(6): 456-458.
203. Lee CP, Fu TS, Liu CY, Hung CL (2017). Psychometric evaluation of the oswestry disability index in patients with chronic low back pain: factor and mokken analyses. *Health Qual Life Outcomes* 15: 192.
204. Hasanefendioğlu EZ, Sezgin M, Sungur MA, Çimen ÖB, Arıncı İncel N, Şahin G (2011). Kronik bel ağrılı hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi: ağrı, klinik ve fonksiyonel durumun yaşam kalitesi üzerine etkisi. *türkiye Fiziksel Tıp ve Reha bilitasyon Dergisi* 723-724.
205. Zanolli G, Strömqvist BJ & B (2006). SF-36 scores in degenerative lumbar spine disorders: Analysis of prospective data from 451 patients. *Acta Orthopaedica* 77: 2, 298-306.
206. Liu CH, Fu TS, Lee CP, Hung CI (2019). Reliability and validity of the depression and somatic symptoms scale among patients with chronic low back pain. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* vol: 15, 241-246.
207. Benoist M (2003). Natural history of the aging spine. *Eur Spine J* 12: 86-89.
208. Malkoc İ, Aydınlioglu ŞA, Alper F, Kaciroglu F, Yüksel Y, Yuksel R, Kara A, Dane Ş, Toktas M (2012). Age related changes in height and shape of the lumbar intervertebral discus. *Eur J Basic Med Sci* 2(3): 68-73.
209. Shao Z, Rompe G, Schiltenswolf M (2002). Radiographic changes in the lumbar intervertebral disc and lumbar vertebrae with age. *Spine* 27(3): 263-268.
210. Aydınlioğlu A, Diyarbakırlı S, Keles P (1999). Heights of the lumbar intervertebral discs related to age in turkish individuals. *Tohoku J Exp Med* 188: 11-22.
211. Hancock MJ, Battie MC, Videman T, Gibbons L (2010). The role of back injury or trauma in lumbar disc degeneration: an exposure-discordant twin study. *Spine* 35(21): 1925-1929.
212. Elmasry S, Asfour S, Rivero Vaccari JP, Travascio F (2015). Effects of tobacco smoking on the degeneration of the intervertebral disc: afinite element study. *Journal Pone* 0136137.

213. Mortazavi J, Zebardast J, Mirzashahi B (2015). Low back pain in athletes. *Asian J Sports Med* 6(2): e24718.
214. Samartzis D, Karppinen J, Pui Yin Cheung J, Lotz J (2013). Disk degeneration and low back pain: are they fat-related conditions? *Global Spine J* 3(3): 133-144.
215. Liuke M, Solovieva S, Lamminen A, Luoma K, Leino-Arjas P, Luukkonen R, Riihimäki H (2005). Disc degeneration of the lumbar spine in relation to overweight. *Int J Obes (Lond)* 29(8): 903-908.
216. De Schepper EL, Damen J, Van Meurs JB, Ginai AZ, Popham M, Hofman A, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM (2010). The association between lumbar disc degeneration and low back pain: the influence of age, gender, and individual radiographic features. *Spine* 35(5): 531-536.
217. Karunanayake AL, Pathmeswaran A, Wijayaratne LS (2018). Chronic low back pain and its association with lumbar vertebrae and intervertebral disc changes in adults. a case control study. *International Journal of Rheumatic Diseases* 21: 602-610.
218. Davey NJ, Lisle RM, Loxton-Edwards B, Nowicky AV, McGregor AH (2002). Activation of back muscles during voluntary abduction of the contralateral arm in humans. *Spine* 27(12): 1355-1360.
219. Kader DF, Wardlaw D, Smith FW (2000). Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clin radiol* 55(2): 145-149.
220. Sung PS, Spratt KF, Wilder DG (2004). A possible methodological flaw comparing dominant and nondominant sided lumbar spine muscle responses without simultaneously considering hand dominance. *Spine* 29(17): 1914-1922



Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORM

Bu çalışma Elif Yavruoğlu Köse tarafından “El Tercihi Belirlenmiş Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Vertebral Kolon Oluşumları Arasındaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi” konulu çalışmadır. Bu araştırmanın amacı sizin el tercihinizi, yaşam kalitenizi, sosyodemografik özelliklerinizi, ağrı şiddetinizi ve hangi durumlarda daha fazla ağrı yaşadığınızı belirleyecek olan anketler uygulayarak kullandığınız elin ve özelliklerinizin vertebralarınız ile olan ilişkisinin bulunup bulunmadığını değerlendirmektir. Araştırma yaklaşık olarak 10-15 dakikanızı alacak süredir. Araştırmaya yaklaşık olarak 100-150 kadar hastanın katılması beklenmektedir. Çalışmaya sadece **gönüllü** katılım esastır. Sizden tüm sorulara en uygun cevapları, kendi hür iradenizle, samimiyetle cevaplamanız istenmektedir. Bu formu okuyup imzaladığınız takdirde araştırmaya katılmış olacaksınız. Ama yine de çalışmaya katılmaktan vazgeçme veya katıldıktan sonra çalışmayı sonlandırma hakkınız bulunmaktadır. Çalışma sonucundaki bilgileriniz **gizli tutulacak** ve sadece araştırma için kullanılacaktır. araştırmacıya araştırma ile ilgili soru sormak isterseniz şimdi sorabilir veya www.elyavkose@gmail.com eposta adresi ve 05054365629 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma sonuçlarının sizinle paylaşılmasını istiyorsanız araştırmacıya iletebilirsiniz.

Yukarıda katılımcının bilgilendirilmesi gereken konuları okudum ve çalışmanın içeriğini, amacını ve gönüllü olarak sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili sözlü ve yazılı açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. çalışmanın olası riskleri ve faydaları sözel olarak bana anlatıldı. Kişisel bilgilerimin güvenliği konusunda bilgi verildi. Bu şartlar altında araştırmaya kendi rızam ve hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Adı Soyadı: İmza:

Tarih:

İletişim Bilgileri: e posta: Telefon:

Araştırmacının Adı Soyadı:

Tarih

İmzası:

Ek 2. Sosyodemografik Anket

SOSYODEMOGRAFIK ANKET tarih:

ADI SOYADI:

YAŞ:

CİNSİYET:

BOY:

KİLO:

MESLEK:

EĞİTİM DURUMU:

MEDENİ DURUM:

TRAVMA GEÇMİŞİ:

CERRAHİ GEÇMİŞİ:

SİGARA KULLANIMI:

SPOR ALIŞKANLIĞI:

Ek 3. Visuel Ağrı Skalası

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması En dayanılmaz ağrı

Ek 4. Edingburg El Tercih Testi

Edingburg El Tercihi Testi

Lütfen, aşağıdaki aktivitelerde sağ veya sol hangi elinizi kullanıyorsanız onun bulunduğu kutuyu işaretleyiniz. Eğer sadece o elinizi o aktivite için kullanıyor, diğer elinizi aynı aktivitede hiç kullanmıyorsanız 2 kutuya birden işaret koyunuz. Eğer iki elinizi de kullanarak o aktiviteyi yapıyorsanız hem sağ hem sol kolona işaret koyunuz. Aşağıdaki bazı aktiviteleri iki elinizle yapılan aktivitelerdir. Bu durumda, işlemin gerçekleştirilen kısmı parantez içinde belirtilmiştir. Bu aktiviteyi hangi elinizi kullanarak yapıyorsanız onu işaretleyiniz. Lütfen bütün soruları cevaplayınız ve sadece o işlevi daha önce hiç denemediyseniz boş bırakınız.

	Sol	sağ
1.yazı yazma	☐ ☐	☐ ☐
2.resim çizme	☐ ☐	☐ ☐
3.fırlatma	☐ ☐	☐ ☐
4.makas kullanma	☐ ☐	☐ ☐
5.diş fırçası	☐ ☐	☐ ☐
6.Bıçak (çatalsız)	☐ ☐	☐ ☐
7.kaşık	☐ ☐	☐ ☐
8.saplı süpürge ile süpürme(kollar)	☐ ☐	☐ ☐
9.kibrit yakma(eşleştirme)	☐ ☐	☐ ☐
10.kutu açma(kapak)	☐ ☐	☐ ☐
Toplam(her iki sütundaki işaretleri sayınız)	☐ ☐	☐ ☐
Farklılık	Biriken Toplam	Sonuç

Ek 5. Oswestry Disability Index

OSWESTRY SKALASI

Hazırlayan: Dr.Atilla Akbay

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz!

1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1) Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2) Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3) Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4) Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5) Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6) Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

- 1) Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2) Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3) Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4) Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5) Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum. 6) Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yarımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1) Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2) Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3) Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4) Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5) Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6) Hiç yük kaldıramıyorum

4-Yürüme

- 1) Yürürken ağrım yok
- 2) Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3) Ağrıda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4) Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5) Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6) Hiç yürüyemiyorum

5-Oturma

- 1) Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2) Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3) Ağrım bir saatten uzun oturmamı önüyor
- 4) Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önüyor
- 5) Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önüyor
- 6) Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

Ek 5. (Devamı)

6-Ayakta durma

- 1) Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2) Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3) Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4) Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5) On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6) Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 1) Yatakta ağrım yok
- 2) Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3) Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4) Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5) Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6) Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaşam

- 1) Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2) Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3) Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4) Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5) Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6) Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1) Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2) Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3) Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmede.
- 4) Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5) Ancak yatarak seyahat edebiliyorum. 6) Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1) Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2) Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3) Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4) Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5) Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6) Ağrım hızla kötüleşiyor.

Ek 6. Short Form- 36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Adı-Soyadı:

Tarih:

1. Genel sağlığını nasıl değerlendirirsiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığını şu an için nasıl değerlendirirsiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır.

Sağlığınız bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır? Öyleyse ne kadar?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız		
AKTİVİTELER	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, çok az kısıtlıyor	Hayır, hiç Kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynatmak, elektrik süpürgesi ile süpürmek, bowling, golf	1	2	3
c. Sebze-meyveleri kaldırmak, taşımak	1	2	3
d. Pek çok katı çıkmak	1	2	3
e. Tek katı çıkmak	1	2	3
f. Çömelmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
i. Bir mahalleden (sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

Ek 6. (Devam)

4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığınız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız	
	EVET	HAYIR
a. İş ya da diğer aktiviteler için harcadığınız zamanda kesinti	1	2
b. İsteddiğinizden daha az miktar işin tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama	1	2
d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması	1	2

5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sinirli hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız	
	EVET	HAYIR
a. İş ya da diğer aktiviteler ayırdığınız süreden kesilme oldu mu?	1	2
b. İsteddiğinizden daha az kısım tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama	1	2

6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta derecede	3
Biraz	4
Oldukça	5

Ek 6. (Devam)

7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı(ağrı) hissettiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5
Çok şiddetli	6

8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğinize en yakın olan sadece 1 cevap verin.

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız					
	Her Zaman	Çoğu Zaman	Bir Kısım	Bazen	Çok Nadir	Hiçbir Zaman
a.Kendinizi capcanlı hissediyor musunuz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sinirli bir kişi misiniz?	1	2	3	4	5	6
c.Kendinizi hiçbir şey güldürmeyecek kadar batmış hissediyor musunuz?	1	2	3	4	5	6
d.Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz var mı?	1	2	3	4	5	6
f.Kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
g. Yıpranmış hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu bir insan mıydınız?	1	2	3	4	5	6
i. Yorulmuş hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6

Ek 6. (Devam)

10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyal aktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Her zaman	1
Çoğu zaman	2
Bazı zamanlarda	3
Çok az zaman	4
Hiçbir zaman	5

11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız				
	Tamamen Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla Yanlış	Tamamen Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum	1	2	3	4	5
b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5

Ek 7. Sağlık İl Müdürlüğü İzin Yazısı



T.C.
TRABZON VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü
Personel, Destek Hizmetleri Başkanlığı



Sayı : 14636556-604.01.01
Konu : Araştırma İzni, Elif YAVRUOĞLU
KÖSE

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sağlık Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: 21/05/2018 tarihli ve 24296458-431 sayılı yazınız.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Elif YAVRUOĞLU KÖSE' nin "El Tercihi Belirlenmiş Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Columna Vertebralis Oluşumları Arasındaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi" adlı çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Yavuz Selim Kemik Hastalıkları ve Rehabilitasyon Hastanesinde uygulama talebi hastane ve Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Çalışmanın yapılabilmesi için öncelikle Etik Kurul Onayının alınması ve onayın alındıktan sonra ekteki protokol (iki nüsha doldurulacak) ile Müdürlüğümüze getirilmesi, çalışmanın hastanedeki hizmeti aksatmayacak şekilde yürütülmesi, araştırmalara katılımın gönüllülük esasına dayanması, kişisel verilere/özel hayata özen gösterilmesi ve çalışma sonuçlarının bilginiz dışında ilan edilmemesi gerekmektedir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

e-imzalıdır.
Uzm.Dr.Kemal SÜLEYMAN
İl Sağlık Müdürü V.

Ekler:
1- Hastane onay yazısı (1 sayfa)
2- Protokol örneği (2 sayfa)

Güvenli Elektronik İmza
ASLIYLA AYNI DİR.
23/05/2018
İsmet YÜCE
V.H.K.

Gülbaharhanın Mh. İnönü Cd. Ahmet Can BALI Sk. No:15 Ortahisar/TRABZON
Eğitim ve ARGE Birimi
Faks No:(0462) 4106117

e-Posta:elif.babacan@saglik.gov.tr İnt.Adresi: http://www.trbsiam.gov.tr

Bilgi için:Elif BABACAN

Unvan:HEMŞİRE

Telefon No:(0462) 410 61 10

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden 2cbf1350-f9dc-4669-bd56-821e7a408b0c kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 8. Etik Kurul Onayı



T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
KTÜ TIP FAKÜLTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL
BAŞKANLIĞI

Sayı : 24237859- **426**
Konu: Etik Kurul onay belgesi

18/06/2018

Sayın; Prof. Dr. M. Haluk ULUUTKU
Anatomi ABD.

"El Tercihi Belirlenmiş Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Columna Vertebralis Oluşumları Arasındaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi" başlıklı etik kurul 2018/131 protokol numaralı tez çalışma önerisi raporör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

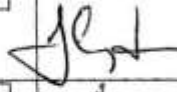
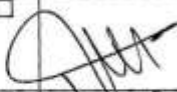
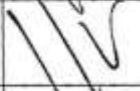
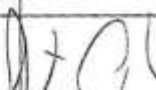

Prof. Dr. Faruk AYDIN
Etik kurul Başkanı

Ek: 1 adet onay belgesi

**KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 9	Tarih: 11/06/2018
	Prof.Dr.M.Haluk ULUUTKU'nun sorumluluğunda yürütülmesi planlanan Fzt.Elif YAVRUCUĞLU KÖSE'ye ait "E Tercihi Belirlenmiş Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Columna Vertebralis Oluşumları Arasındaki Ölçümleri Değerlendirilmesi" başlıklı 2018/131 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası il ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof.Dr.Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.S.Caner KARAHAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİNLİ
Prof.Dr.S. Murat KESİM Raportör:	Tıbbi Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİNLİ
Prof.Dr.Yılmaz BÖLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer.	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Şafak ERSÖZ Üye:	Tıbbi Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİNLİ
Dr. Öğr. Üyesi Demet SAĞLAM AYKUT Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyadı, Adı : YAVRUOĞLU KÖSE, Elif
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 30.06.1979
Telefon (İş) : 0 462 3221140
E posta : elyavkose@gmail.com
Yazışma adresi (İş) : Yavuz Selim Kemik Hastalıkları ve
Rehabilitasyon Hastanesi, Ortahisar/Trabzon

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Y.O.	2002
Lise	Trabzon Fatih Süper Lisesi	1997

MESLEKİ DENEYİM

Görevi	Kurum	Süre/Yıl
Fizyoterapist	Özel Duyum Rehabilitasyon Merkezi, Ankara	2002-2003
Fizyoterapist	Özel Çınar Rehabilitasyon Merkezi, Trabzon	2003-2006
Fizyoterapist	Yavuz Selim Kemik Hastalıkları ve Rehabilitasyon Hastanesi, Trabzon	2006, Halen

YABANCI DİL

İngilizce (Orta Düzey)