



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA LOMBER
EREKTÖR SPİNA KAS TONUSUNUN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK
PARAMETRELERLE İLİŞKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Tuğba DAYANIR**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Sibel BAŞARAN**

ADANA - 2017



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA LOMBER EREKTÖR SPİNA KAS TONUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK PARAMETRELERLE İLİŞKİSİ

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Tuğba DAYANIR**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Sibel BAŞARAN**

**Bu tez Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından TTU-
2016-5852 no'lu proje olarak desteklenmiştir.**

ADANA - 2017

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan, tez danışmanlığımı üstlenerek bana yol gösteren, tezimin hazırlanmasında her türlü bilimsel katkı ve manevi desteğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Prof. Dr. Sibel BAŞARAN'a, uzmanlık eğitimime katkıda bulunan Prof. Dr. Tunay SARPEL'e, Prof. Dr. M. Kamil GÖNCÜ'ye, Prof. Dr. M. Erkan KOZANOĞLU'na, Prof. Dr. Rengin GÜZEL'e, eğitimim süresince her zaman bana destek olan ve bilgilerini paylaşan Yrd. Doç. Dr. İlke COŞKUN BENLİDAYI ve Yrd. Doç. Dr. Bayram KELLE'ye, verilerin istatistiksel analizini yapan Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Gülşah SEYDAOĞLU'na, hastaların toplanmasında ve işlemlerinin yapılmasında yardımcı olan personeller Gülcan SALDIK, Serhat AKTAY'a ve Nazmiye ÜNEY'e uzmanlık eğitimim süresince tecrübeleriyle bana yol gösteren ve destek olan başta sorumlu hemşire Derya DÜNDAR olmak üzere tüm FTR servis hemşireleri ve personellerine, çalışma arkadaşlarıma, hayatım boyunca beni yalnız bırakmayan, annem, babam ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Tuğba DAYANIR

ADANA, 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLolar LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
KISALTMALAR LİSTESİ	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT.....	IX
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Lomber Bölge Anatomisi	2
2.1.1. Lomber Vertebra	2
2.1.2. İntervertebral Foramen.....	3
2.1.3. İntervertebral Disk	3
2.1.4. Faset Eklemler.....	4
2.1.5. Lomber Bölge Ligamanları.....	5
2.1.5.1. Longitudinal Ligamanlar	5
2.1.5.2. Segmental Ligamanlar	5
2.1.5.3. Kapsüler Ligaman.....	6
2.1.5.4. Vertebropelvik Ligamanlar.....	6
2.1.6. Lomber Bölge Kasları	7
2.1.7. Lomber Bölge İnnervasyonu.....	9
2.1.8. Lomber Bölge Kanlanması	9
2.2. Lomber Bölge Biyomekaniği	10
2.2.1. Fonksiyonel Ünite	10
2.2.2. Eklem Hareketleri	11
2.2.3. Omurganın Yüklenme Özellikleri.....	11
2.2.4. Kasların Biyomekanik Özellikleri	12
2.3. Bel Ağrıları.....	13
2.3.1. Tanım ve Epidemiyoloji.....	13
2.3.2. Risk Faktörleri.....	14

2.3.3. Bel Ağrısı Nedenleri	16
2.3.4. Bel Ağrılı Hastalarda Değerlendirme	16
2.3.4.1. Klinik Değerlendirme	16
2.3.4.2. Radyolojik Değerlendirme.....	19
2.3.4.3. Fonksiyonel Değerlendirme.....	20
2.3.5. Mekanik Bel Ağrılarında Tedavi	20
2.3.5.1. İstirahat	20
2.3.5.2. Medikal Tedavi.....	21
2.3.5.3. Korse.....	23
2.3.5.4. Fizik Tedavi.....	23
2.3.5.5. Bel Okulu.....	25
2.3.5.6. Cerrahi Tedavi	26
2.4. Spondiloartropatiler.....	26
2.4.1. Klinik Bulgular	28
2.4.1.1. Kas-iskelet Bulguları	28
2.4.1.2. Eklem Dışı Tutulum	30
2.4.2. Fizik Muayene Bulguları	31
2.4.3. Laboratuvar Bulguları	32
2.4.4. Görüntüleme.....	33
2.4.4.1. Konvansiyonel Radyografiler	33
2.4.4.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	34
2.4.4.3. Bilgisayarlı Tomografi	35
2.4.4.4. Kemik Sintigrafisi.....	35
2.4.4.5. Ultrasonografi	36
2.4.5. Tedavi.....	36
2.4.5.1. Non-farmakolojik Tedaviler	36
2.4.5.2. Farmakolojik tedaviler.....	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
4. BULGULAR.....	47
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKLAR	64

Tez Etik Kurul Onayı.....	73
EKLER.....	74
Ek 1: Hasta Bilgilendirilmiş Olur Formu.....	74
Ek 2: İnflamatuar Bel Ağrılı Hasta Olgu Formu.....	75
Ek 3: Mekanik Bel Ağrılı Hasta Olgu Formu	76
Ek 4: Komorbidite Anketi.....	77
Ek 5: Oswestry Skalası.....	78
Ek 6: Nottingham Sağlık Profili.....	80
ÖZGEÇMİŞ	83



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo No:

Sayfa No:

Tablo 1. Bel Ağrısı Nedenleri.....	17
Tablo 2. Kırmızı Bayraklar.....	19
Tablo 3. Aksiyal Spondiloartropati İçin ASAS Sınıflama Kriterleri	34
Tablo 4. Çalışma Grubunun Demografik ve Klinik Verileri	47
Tablo 5. Çalışma Grubunun Spinal Metrik Ölçümleri	49
Tablo 6. Çalışma Grubunun Myotonometrik Ölçümleri	49
Tablo 7. Kontrol Grubundaki Erkek ve Kadınlarda Myotonometrik Ölçümler	51
Tablo 8. MBA Grubundaki Erkek ve Kadınlarda Myotonometrik Ölçümler	52
Tablo 9. IBA Grubundaki Erkek ve Kadınlarda Myotonometrik Ölçümler	52
Tablo 10. MBA ve IBA Grubunda Oswestry ve NHP Anket Sonuçları.....	53
Tablo 11. Kontrol Grubunda Lomber ve Torakal Bölgeden Yapılan Myotonometrik Değerlerin Spinal Metrik Ölçümlerle Korelasyonu	53
Tablo 12. MBA'lı Grupta Myotonometrik Ölçümlerin Schober, PUYM, Oswestry ve VAS Değerleri ile Korelasyonu	54
Tablo 13. IBA'lı Grupta Myotonometrik Ölçümlerin Schober, PUYM, Oswestry ve VAS Değerleri ile Korelasyonu	54
Tablo 14. IBA Grubunun Myotonometrik Değerlerinin BASMI, BASDAI ve BASFI Değerleri ile Korelasyonu	55
Tablo 15. IBA Grubunun BASMI, BASDAI, BASFI, Schober, PUYM, Oswestry, VAS Değerleri ile NHP Parametreleri Arasındaki Korelasyonu	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sekil No:

Sayfa No:

Şekil 1. Lomber vertebranın üstten ve yandan görünümü.....	2
Şekil 2. Bir intervertebral disk kesiti	4
Şekil 3. Lomber bölge ligamanları	7
Şekil 4. Lomber bölge paraspinal kasları	8
Şekil 5. Bir hareket segmenti	10
Şekil 6. a) MyotonPro, b) MyotonPro ile ölçüm tekniği	43
Şekil 7. Myotonometri cihazı ile elde edilen parametrelerin grafikte gösterimi	44
Şekil 8. Ölçümde kullanılan noktalar	45
Şekil 9. Kontrol, MBA ve IBA gruplarının myotonometri ile lomber ve torakal bölgeden ölçülen elastisite değerlerinin boksör torbası grafiği	50
Şekil 10. Kontrol, MBA ve IBA gruplarının myotonometri ile lomber ve torakal bölgeden ölçülen kas tonusu değerlerinin boksör torbası grafiği.....	50
Şekil 11. Kontrol, MBA ve IBA gruplarının myotonometri ile lomber ve torakal bölgeden ölçülen sertlik değerlerinin boksör torbası grafiği.....	51

KISALTMALAR LİSTESİ

AS	: Ankilozan spondilit
ASAS	: Assessment of SpondiloArthritis International Society
BASDAİ	: Bath ankilozan spondilit hastalığı aktivite indeksi
BASFI	: Bath ankilozan spondilit fonksiyonel aktivite indeksi
BASMI	: Bath ankilozan spondilit metroloji indeksi
CRP	: C-reaktif protein
DMARD	: Hastalığı modifiye eden antiromatizmal ilaçlar
ESH	: Eritrosit sedimentasyon hızı
EULAR	: European League Against Rheumatism
HLAB27	: Human lökosit antijen B27
IBA	: İnflamatuar bel ağrısı
MBA	: Mekanik bel ağrısı
NHP	: Nottinham sağlık profili
Nr-AkSpa	: Non-radyografik Aksiyel Spondiloartropati
NSAİİ	: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç
PsA	: Psöriatik artrit
ReA	: Reaktif atrit
SAA	: Serum amiloid A
SiE	: Sakroiliak eklem
SpA	: Spondiloartropati
TSA	: Trisiklik antidepresan
VAS	: Görsel analog skala

ÖZET

Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Lomber Erektör Spina Kas Tonusunun Değerlendirilmesi ve Klinik Parametrelerle İlişkisi

Amaç: Kronik bel ağrılı hastalarda erektör spina kasının biyomekanik özelliklerini değerlendirmek ve klinik parametrelerle ilişkisini göstermek.

Gereç ve Yöntem: Ocak-Haziran 2016 tarihleri arasında polikliniğimizde kronik lomber strain tanısı konan 70 hasta (MBA grubu) ve spondiloartropati tanısı konan 68 hasta (IBA grubu) olmak üzere toplam 138 kronik bel ağrılı hasta ve bel ağrısı olmayan 42 kontrol çalışmaya alınmıştır. Myotonometri cihazı ile (MyotonPro™) lomber ve torakal erektör spina kasından tonus, sertlik ve elastisite ölçümleri yapıldı. Hasta gruplarında spinal metrik ölçümler, ağrı, özürölülük ve genel sağlık durumunu değerlendiren anketler uygulandı.

Bulgular: Demografik özellikler açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. Lomber bölgeden yapılan ölçümlerden elastisite ve sertlikte gruplar arasında anlamlı fark mevcut olup elastisite hasta grubunda kontrol grubuna göre daha az, sertlik ise daha fazla idi. Ancak MBA ve IBA grupları arasında anlamlı fark yoktu. Tonusta en yüksek değerler IBA grubunda ölçülmesine rağmen gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. Torakal bölgeden yapılan ölçümlerde üç değerinde de gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Cinsiyete göre yapılan değerlendirmede lomber myotonometrik ölçümlerde kontrol grubunda tonus ve sertlik (sağ) erkeklerde daha fazla, elastisite (sol) kadınlarda anlamlı olarak daha az idi. MBA grubunda elastisite ve tonus erkeklerde daha fazla bulunurken sertlikte anlamlı farklılık bulunmadı. IBA grubunda tonus, sertlik ve elastisite (sağ) erkeklerde kadınlardan daha fazla saptandı.

Sonuç: Her iki hasta grubunda lomber erektör spina kası sertliğinde artma, elastisitesinde ise azalma tespit edilmiştir. Ağrının orjininden bağımsız olarak (inflamatuar veya mekanik kökenli), primer tedaviye ilaveten, artan sertliğe yönelik olarak benzer tedavi stratejileri uygulanabilir. Bu tedavi yöntemlerinin etkinliğini objektif olarak değerlendirmede myotonometrik ölçümlerin kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bel ağrısı, erektör spina kası, myofasial sertlik, myotonometri, spondiloartropati.

ABSTRACT

Evaluation of Lumbar Erector Spinae Muscle Tone, Stiffness and Elasticity in Patients With Chronic Low Back Pain

Objective: To determine the tone, stiffness and elasticity of the erector spinae muscles in patients with chronic low back pain and to evaluate its associations with clinical variables.

Material and Method: Between January and June 2016, a total of 138 patients with chronic low back pain were evaluated. Seventy patients with chronic lumbar strain (CLS group), 68 patients diagnosed with spondyloarthropathy (SPA group) and 42 controls without low back pain were evaluated. Muscle tone, stiffness and elasticity measurements were performed with a myotonometer device (MyotonPro™) from the lumbar and thoracic erector spinae muscles. Spinal metric evaluations and questionnaires evaluating pain, disability and general health status were performed in the patient groups.

Results: Demographic characteristics of the groups were similar. There was a significant difference among groups in terms of lumbar stiffness and elasticity. Elasticity was lower and stiffness was higher in the patient groups compared to the control group. However, no significant differences were detected between CLS and SPA groups. Regarding the thoracic measurements, there was also no significant difference in myotonometric values. When we evaluate the results of the lumbar measurements according to gender, muscle tone and stiffness (right) were significantly higher in males, and the elasticity (left) was significantly lower in females in the control group. No significant difference in stiffness was detected in the CLS group, whereas elasticity and tone were higher in males. In the SPA group, tonus, stiffness, and elasticity (right) were higher in males than females.

Conclusions: Lumbar erector spinae stiffness was high and elasticity was found to be low in both patient groups. Regardless of the nature of pain (inflammatory or mechanic origin), similar treatment strategies-along with the primary treatment- can be tailored to treat increased stiffness. Myotonometric measurements can be used to evaluate the efficacy of these treatment approaches objectively.

Keywords: Erector spinae muscle, low back pain, myofascial stiffness, myotonometry, spondyloarthropathy,

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Bel ağrısı toplumda çok yaygın olarak görülen ve özellikle endüstriyel toplumlarda baş ağrısından sonra en sık karşılaşılan sağlık sorunlarından biridir. Tüm dünyada insanların % 60-80'i yaşamlarının bir döneminde bel ağrısından yakınmaktadır⁽¹⁾.

Semptomların 3 aydan uzun sürmesi durumunda kronik olarak sınıflandırılan bel ağrıları, nedenlerine göre de mekanik (lomber strain/sprain, spondiloz, spondilolizis, spondilolistezis vb.) ve non-mekanik (neoplazmlar, enfeksiyonlar, spondiloartropatiler vb.) olarak iki grupta incelenebilir. Bel ağrısını mekanik olarak tanımlayabilmek için inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral, metabolik nedenler, fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler ekarte edilmelidir. Bu ayrım ayrıntılı bir fizik muayene ve öykü ile büyük oranda yapılabilir. Bel ağrılarının büyük çoğunluğu (% 97) mekanik niteliktedir^(2,3).

Lomber omurga hareketleri aktif (kas) ve pasif (vertebral kemik yapı, intervertebral disk, ligament ve fascia) komponentlerle denge halindedir. Omurgayı etkileyen hastalıklarda bu nöromusküler denge bozulmakta ve komponentlerin yük paylaşımı etkilenmektedir. Etkilenen önemli kas komponentlerinden biri de erektör spina kasıdır⁽⁴⁾. İnflamatuvar bel ağrısı nedenlerinden biri olan ankilozan spondilitin erken dönemlerinden itibaren sırt kaslarında sertlik ve gerginlik klinik olarak belirlenmiş olmakla birlikte, çok yeni bir çalışmada lomber myofasiyal tutukluk myotonometri cihazı ile kantifiye edilmiştir⁽⁵⁾. Biz de bu çalışmada mekanik (kronik lomber strain) ve non-mekanik/inflamatuvar (spondiloartropati) kronik bel ağrılı hastalarda lomber erektör spina kasındaki tonus artışını myotonometri ile değerlendirmeyi ve sonuçların klinik parametrelerle ilişkisini göstermeyi amaçladık.

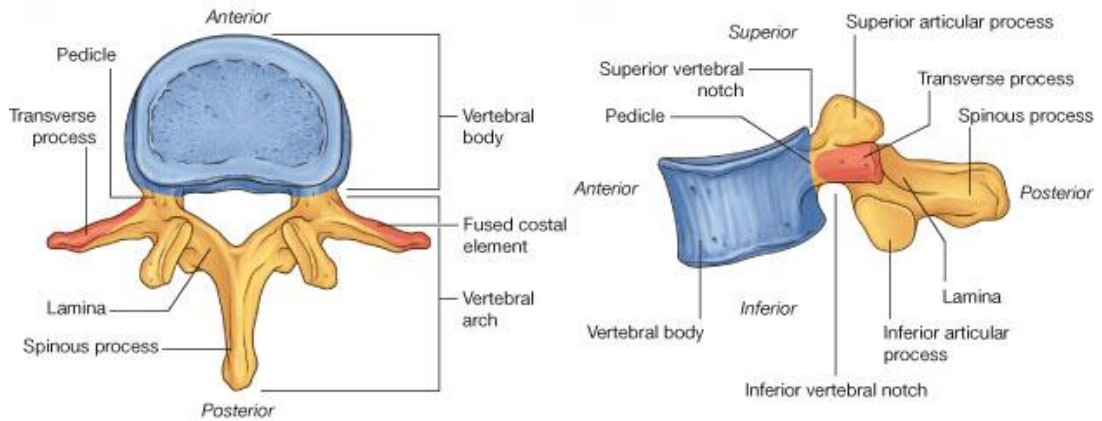
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lomber Bölge Anatomisi

2.1.1. Lomber Vertebra

Spinal kolon; 7 servikal, 12 dorsal, 5 lomber, 5 birleşik sakral ve 4 birleşik koksiks olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur. Lomber vertebralar foramen transversariumların bulunmamasıyla servikal vertebralardan, gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzü bulunmaması ile de torakal vertebralardan ayrılırlar. Lomber bölge çok az oranda 4 vertebradan (sakralizasyon) ya da 6 vertebradan (lumbalizasyon) oluşabilir ^(6,7).

Lomber vertebrayı oluşturan yapılar korpus, nöral ark ve posterior elemanlardır (Şekil 1). Lomber vertebra korpus boyutları aşağı inildikçe büyür. Alttaki 3 vertebra lomber lordoza katkıda bulunacak şekilde kama tarzındadır. Bu geniş vertebra yapısı aksiyel yüklerin iletiminde rol oynayan taşıyıcı fonksiyonu destekler. Pediküller, arkın kemik kısmı olup posterior elemanları vertebra korpusuna bağlayan kalın ve güçlü yapılardır. Posterior elemanlar lamina, artiküler ve spinöz proseslerden oluşur. Üst ve alt komşu artiküler prosesler karşılıklı faset eklemine oluştururlar. Üst eklem çıkıntısının eklem yüzü konkav olup, arkaya ve içe bakar. Alt eklem çıkıntısının yüzü ise konveks olup, öne ve dışa bakar. Pars interartikularis ise superior ve inferior artiküler prosesler arasında yer alan laminanın bir parçasıdır ^(6,7).



Şekil 1. Lomber vertebranın üstten ve yandan görünümü

2.1.2. İntervertebral Foramen

Spinal sinirlerin vertebral kanaldan dışarı çıktıkları deliklerdir. İntervertebral foramenin ön duvarını intervertebral disk ve komşu iki vertebranın korpus parçaları; tabanını ve tavanını pediküller, arka duvarını artiküler çıkıntıların kapsüler bağlarla birleştirilmesiyle oluşan faset eklem ve ligamentum flavum oluşturur⁽⁸⁾.

2.1.3. İntervertebral Disk

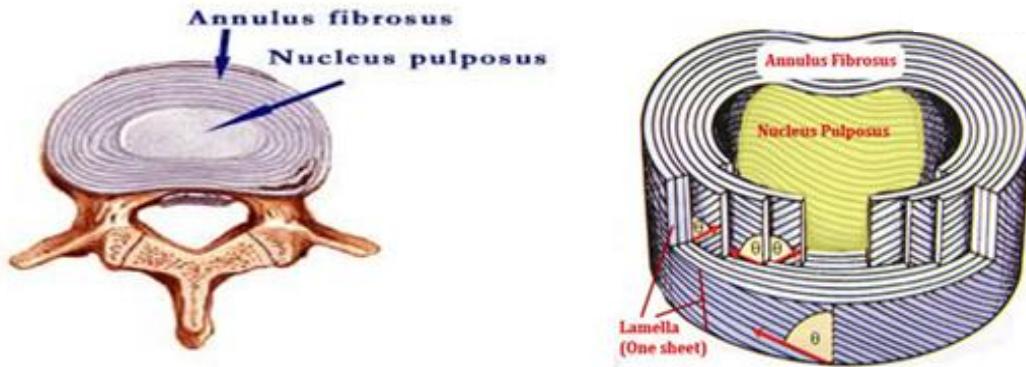
İntervertebral diskler komşu iki vertebra cismi arasında bulunan esnek hidrokinamik fibrokartilaj yapılardır. Vertebral kolona binen yüklerin absorbe edilip dağıtılması ve omurganın düzgün olarak hareket etmesini sağlarlar. Tüm vertebral kolon yüksekliğinin % 33'ü diskler tarafından meydana getirilmiştir. Disklerin alt ve üst yüzleri vertebra korpusu ile ilişkidir. Kalınlıkları, bulundukları yere ve aynı diskin değişik yerlerine göre farklılıklar gösterir. Diskler eklem boşluğu, sinovyal membran, damar ve sinir yapı içermezler^(6,7).

İntervertebral diskler avasküler olduğundan diffüzyon yoluyla beslenirler. Diskin su içeriği gençlerde % 88 iken yaşlılarda % 70'e kadar iner. Nükleus pulpozus, annulus fibrozus ve son plak olmak üzere üç kısımdan oluşurlar (Şekil 2).

Annulus fibrozus; konsantrik lamellerden meydana gelmiş fibroelastik ağ yapısındadır. Annulus fibrozus lifleri disk yüzeyi ile 30°'lik açı yapacak şekilde ve birbirine komşu iki tabakada ters yönde dizilim gösterir. Diskin şeklini ve bütünlüğünü oluştururken intervertebral diskin en kuvvetli ve sağlam bölümünü teşkil ederler. Esas olarak kollajenden oluşan annulus fibrozus % 65-70 oranında sudan meydana gelir. Kuru ağırlığının % 50-55'ini kollajen lifler, kalanını keratan sülfat, kondroitin sülfat gibi proteoglikanlar ve glikoproteinler oluşturur. İntervertebral disk, üstte ve altta vertebral son plaklara sıkıca bağlanan kartilajenöz lameller ihtiva eder. Annulus fibrozusun üst ve alt yüzlerinde yer alan bu lameller; çevrede epifizyal halkaya, merkezde ise kartilajenöz son plağa sıkıca bağlanmışlardır. Annulus fibrozusun en dışında bulunan, vertebral kortekse sıkıca bağlanan, anterior ve posterior longitudinal ligamentlerle ilişki içinde olan, oldukça dayanıklı liflere Sharpey lifleri denilir. Diskin 2/3 dış bölümü üst ve alt vertebra cisminde bu lifler ile tutunurken, 1/3 iç bölümü son plak ile gevşek olarak bağlanır. Diskin elastik özellikleri daha çok annulusun

elastikiyetine bağlıdır. Annulusun gerilme gücü tip 1 kollajen liflere bağlıdır, tip 2 kollajen lifler ise, tip 1'den daha hidrate olup, kompresif koruma sağlarlar ^(6,7).

Diskin 1/3 arka bölümünde yer alan nukleus pulpozus visköz bir sıvı kıvamında olup ince kollajen liflerden meydana gelmiştir. İntervertebral diskın fibrojelatinöz merkezidir. Nukleus içinde yer alan sıvı sıkıştırılamayan, şok emen, yarı sıvı özelliktedir ve sürekli yer değiştirmesi fonksiyonel ünitenin esnekliğini sağlayarak lomber bölgenin her yöne hareket etmesini sağlar. Yüklenmeler ile oluşan hidrostatik basınç, nukleus pulpozus tarafından annulusun her tarafına eşit dağıtılır. Nukleus pulpozusun arasında bulunduğu omurgaların yüzeyleri mikroporöz bir kıkırdak ile kaplanmıştır. Bu kıkırdak porlu yapısı sayesinde sıvıya geçirgendir. Son plaklar hyalin kıkırdak olup, annulus fibrozusun alt ve üst yüzeylerini kaplayarak, vertebral cisme tutunmasını sağlar ^(6,7).



Şekil 2. Bir intervertebral disk kesiti

2.1.4. Faset Eklemler

Faset eklemler fonksiyonel birimin hareketini sağlayan menteşe tipi diartrodial eklemlerdir. Sinoviumları ve kapsülleri vardır. Vertebral segmentin hareket yeteneği faset eklemlerin yerinin ve şeklinin farklılığına bağlıdır. Vertebral kolon ve intervertebral diskın kuvvet dağılımında faset eklemlerin rolü büyüktür. Dizilimleri veya eklemin aksı vertebranın hareket yönünü belirler. Faset eklemler lomber bölgede

sagittal planda olup fleksiyon ve ekstansiyona izin verirler, diskler üzerindeki torsiyonel stresleri en aza indirecek kadar da hafif lateral fleksiyon ve rotasyona izin verirler ⁽⁶⁾.

2.1.5. Lomber Bölge Ligamanları

Esas görevleri aşırı hareketi önleyerek stabiliteyi sağlamaktır. Ayrıca kapsüllerle birlikte postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerirler. Lomber bölgede longitudinal ve segmental olmak üzere iki grup ligaman vardır (Şekil 3). Longitudinal ligamanlar, anterior ve posterior longitudinal ligamanlar olup vertebral cisimdeki pozisyonlarına göre isimlendirilirler. Anterior longitudinal ligaman posteriora göre 2 kat daha güçlüdür. Başlıca segmental ligaman ise ligamentum flavumdur ⁽⁶⁻⁹⁾.

2.1.5.1. Longitudinal Ligamanlar

(1) Anterior longitudinal ligaman: Lomber bölge stabilizasyonunda rol oynayan en önemli ligamandır. Oksiput tabanından başlayıp vertebra korpus ön yüzünden sakruma kadar uzanır. Lomber ekstansiyon, kayma ve rotasyon hareketini kısıtlayıcı fonksiyonu sayesinde arka intervertebral disk aralığının daralmasını ve faset eklemler yüzlerinin birbirini üzerine binerek zorlanmalarını önler ⁽⁶⁻⁹⁾.

(2) Posterior longitudinal ligaman: Oksiput tabanından sakruma kadar uzanır. Vertebra korpus arka yüzlerine sıkı bir şekilde yapışır. İntervertebral disk seviyesinde her iki yana doğru açılanma gösterir ve yapışması daha gevşektir. L1 seviyesinden itibaren genişliği azalır ve L5-S1 seviyesinde genişlik yarıya iner. Aşırı fleksiyon hareketini önler ⁽⁶⁻⁹⁾.

2.1.5.2. Segmental Ligamanlar

(1) Ligamentum flavum: Ana segmental ligamandır. İki komşu vertebranın laminalarını birleştirir ve komşu laminanın yapısına katılan ayrı bir parçası vardır, lomber ponksiyon esnasında bu kısım etkilenir. % 80 elastin içeriğiyle insan vücudunun en fazla elastik lif içeren yapısıdır. Lomber hiperfleksiyon üzerine önleyici etkisi olup, bu elastik yapısı sayesinde tekrar normal postüre dönmeye yardımcı olur. Ancak bu özelliğinden daha çok spinal kanal arka yüzünde yumuşak bir ortam oluşturarak nöral yapıları koruduğu belirtilmiştir ⁽⁶⁻⁹⁾.

(2) Diğer Segmental Ligamanlar:

(a) İntertransvers ligamanlar: Transvers çıkıntılar arasında uzanır. Lomber bölgede membranöz bir yapıda olup multifidus kaslarına origo oluşturlar. Lateral fleksiyonun kontrolünde görev alır ⁽⁶⁻⁹⁾.

(b) İnterspinöz ligamanlar: İki spinöz çıkıntı arasında bulunan membranöz bir ligamandır. Bilateral derin kas gruplarını ayırır. Lomber bölgede güçlüdür. Fleksiyon sonunda direnç oluşturarak öne makaslamayı önler ⁽⁶⁻⁹⁾.

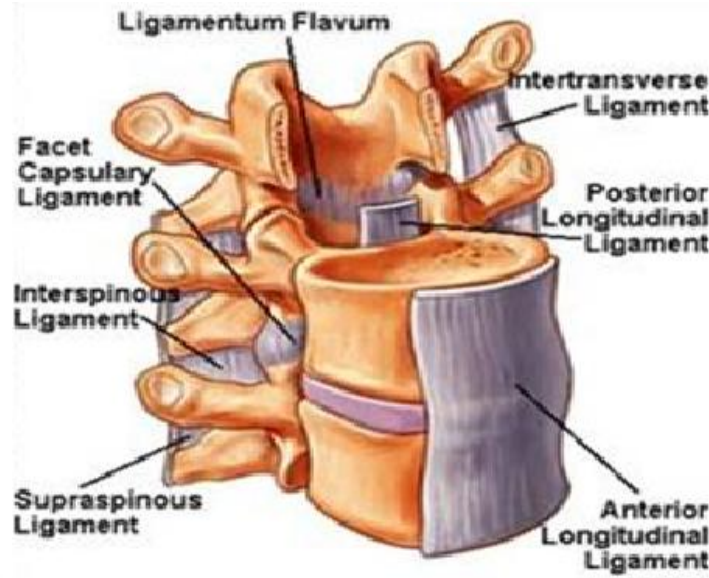
(c) Supraspinöz ligamanlar: Arkada spinöz çıkıntıları üstten örter ve L4 spinöz çıkıntısında sonlanırlar. Bu bölgede oluşan makaslama kuvvetine karşı bir direnç oluşturlar. Bundan sonra erektor spina tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam ederler. Fleksiyonda gerilir, özellikle alt lomber vertebraların yerleşimleri gereği maruz kaldıkları makaslayıcı güçlere karşı da fonksiyon görürler ⁽⁶⁻⁹⁾.

2.1.5.3. Kapsüler Ligaman

Faset eklem çıkıntılarının kenarlarına, faset eklem yüzeylerine dik dizilimli liflerden oluşmuştur. Torakal ve lomber bölgede daha kısa ve sıkıdır. Tüm omurga hareketlerinde fasetlerde kaymaya izin verir ⁽⁶⁻⁹⁾.

2.1.5.4. Vertebropelvik Ligamanlar

Lomber ve sakral vertebral kolon ile pelvis arasındaki bağlardır. İliolomber, sakroiliak, sakrotuberoz ve sakrospinöz ligamanlar olarak adlandırılırlar. L4 ve L5'in transvers çıkıntısını krista iliakaya birleştiren iliolomber ligaman sakrumu L5'e stabilize eden ana yapıdır ⁽⁶⁻⁹⁾.



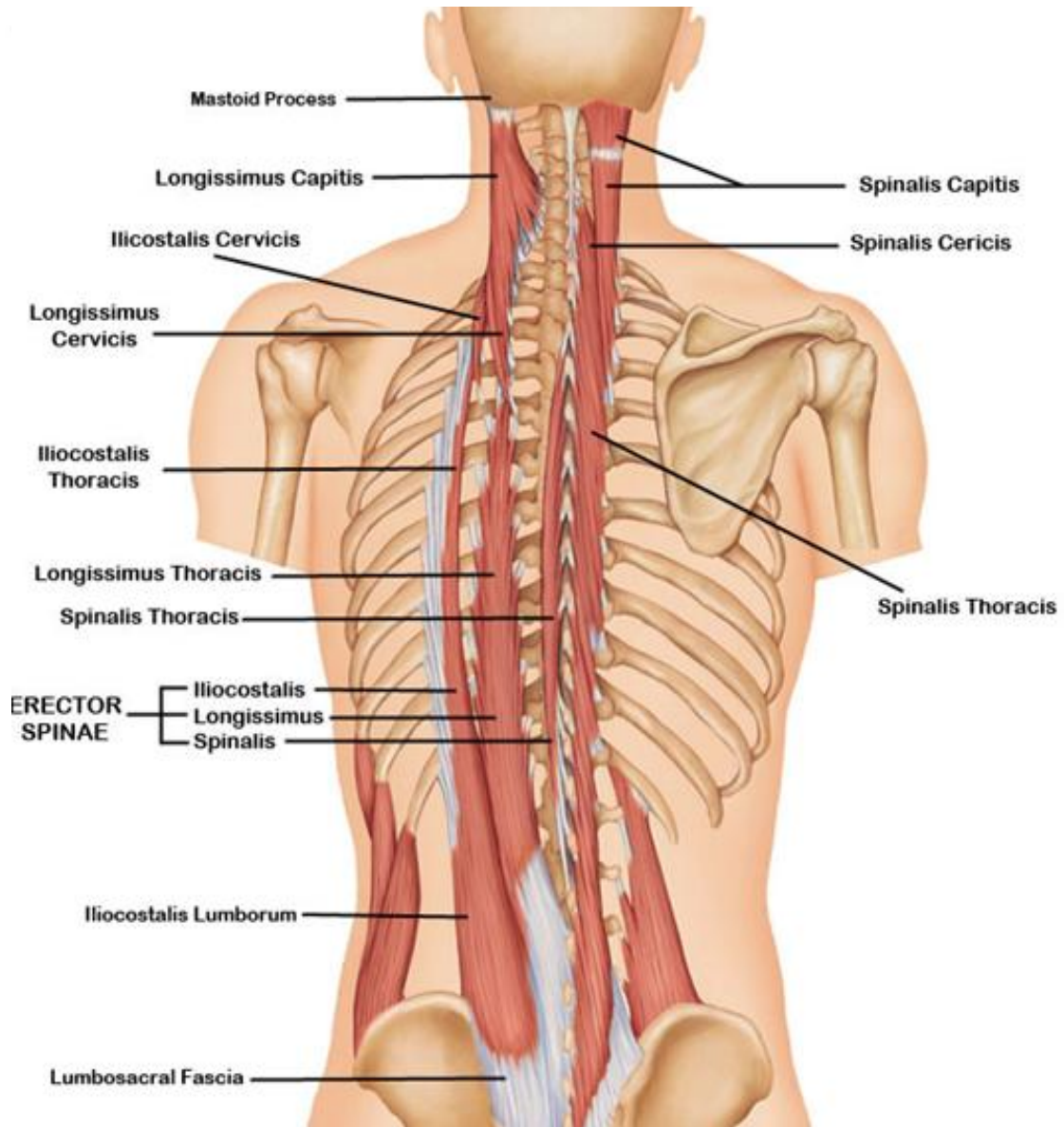
Şekil 3. Lomber bölge ligamanları

2.1.6. Lomber Bölge Kasları

Anatomik açıdan anterior ve posterior olarak ikiye ayrılabilirler. Posterior kaslar latissimus dorsi ve paraspinal kasları içerir ve bu kaslar yüzeysel ve derin tabakalar halinde sıralanmıştır. Yüzeysel tabaka latissimus dorsi kasının medial uzanımı olan lumbodorsal fasya ile başlar. Bu yapı lomber vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayarak alttaki lomber spinal kasların derin kısmını sarar. Lomber paraspinal kaslar, omurgadaki ana ekstansörler olarak çalışan erektör kasları ve derin tabakadaki kasları içerir. Erektör spina üç kısımdan oluşur. Lateralde mediale doğru iliokostalis, longissimus ve spinalis kasları yer alır. İliokostalis kası iliak kristadan başlar, son altı veya yedi kostanın posterioruna yapışır. Longissimus son altı veya on kostanın alt kenarı ile transvers çıkıntılara yapışır. En medialde bulunan spinalis kası ise bu grubun en incesi olup ilk iki lomber ve son iki torakal spinöz çıkıntılar ile transvers çıkıntılar arasında yer alır. Derin tabakayı multifidus, rotatorlar ve intertransversari kasları oluşturur. Multifidus sakrumun posterior yüzeyinden başlar, üzerindeki dört segmentin spinöz çıkıntılarına yapışır. Lomber omurganın en kalın kasıdır. Multifidus kasları lomber fleksiyonu kontrol eden ince segmental stabilizatörler olup, omurgayı düzleştirmek için yeterince güç üretemezler, ancak histolojik olarak kas iğciği içermelerine dayanarak, görevlerinin daha çok sensöriyel bir organ gibi omurga

proprioepsiyonu sağlamak olduğu varsayılmaktadır. Rotatorlar transvers çıkıntılar ile bir üzerindeki spinöz çıkıntı arasında yer alır. İntertransversari'ler lomber omurganın transvers çıkıntıları arasında bulunurlar ⁽⁶⁻⁹⁾.

Lomber bölgenin anterior kasları psoas ve kuadratus lumborumdur. Lomber omurgaya direkt tutunduğu için psoas kasının güçlendirilmesinin lomber lordozun sağlanmasındaki önemi vurgulanmaktadır. Bu durum, posterior elemanlar üzerindeki yüklenmeyi artırarak faset eklem ağrısına yol açabilir. Kuadratus lumborum yana eğilmede görev alır ayrıca lomber fleksiyona da yardımcı olur ⁽⁶⁻⁹⁾.



Şekil 4. Lomber bölge paraspinal kasları

2.1.7. Lomber Bölge İnnervasyonu

Vertebral kolonun innervasyonu sinuvertebral sinir ve posterior primer ramus ile olup her iki sinir de spinal sinirin dallarıdır. Spinal sinir, intervertebral foramenden çıktıktan sonra anterior ve posterior primer ramus olmak üzere iki dala ayrılır. Anterior primer ramus ön tarafa doğru devam ederek lumbosakral pleksusa katılır. Posterior primer ramus ise lateral ve medial dallarına ayrılır. Medial dal faset eklemine giden dallar verir. Komşu posterior primer ramus medial dalları ile anastomoz yapar. Faset ekleminin ağrı ve propriosepsiyon duyularını taşır. Lateral dal ise lomber bölge cildine giden duyu dallarını verir Sinuvertebral sinir spinal kanala girerek kaudale doğru dönen ve girdiği seviyedeki diski innerve eden küçük bir dal ile kraniale doğru yönlenerak posterior longitudinal ligamentin lateral kısmına paralel seyreden majör bir dala ayrılır (10).

2.1.8. Lomber Bölge Kanlanması

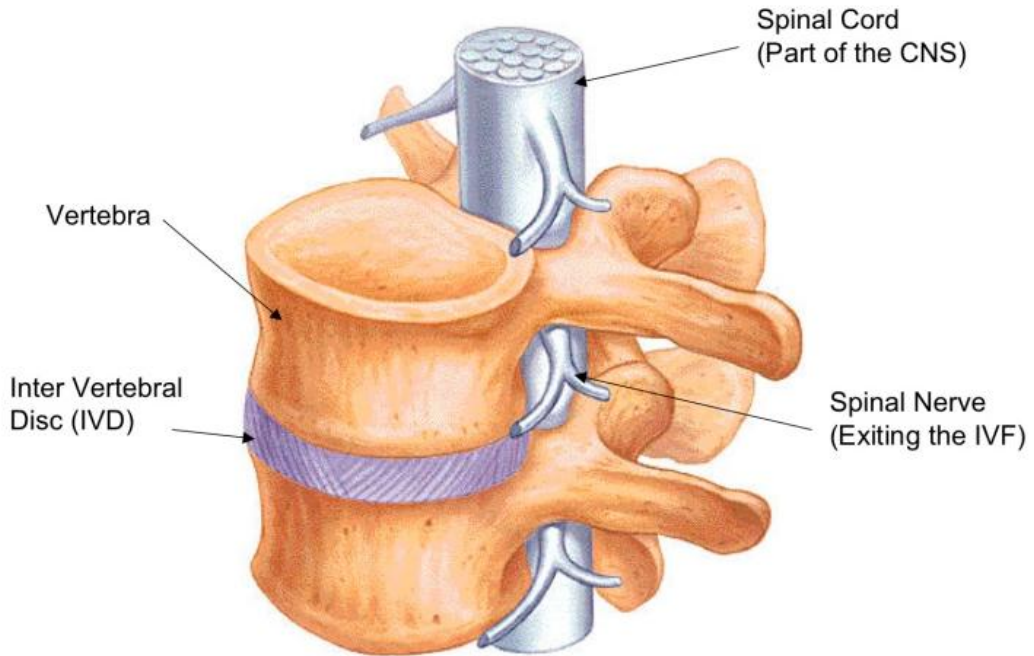
Omuriliğin ön kısmına en büyük kan akımı aortadan çıkan sağlı sollu 6-8 adet radiküler arterden sağlanır. İki taraflı posterior spinal arterler anterior spinal arterden daha az tanımlanmıştır ve 10-23 adet radiküler daldan beslenirler. Adamkiewicz arteri (Arteria radikularis magna) T8 ile konus arasına kadar olan omuriliğin beslenmesini sağlar. Olguların % 80'inde solda ve olguların % 85'inde T9-L2 arasında bulunur. Venöz sistemin kapakçıkları yoktur, topladıkları kanı vena kava inferiora boşaltırlar. Kapak sisteminin olmaması pelvis ile lumbosakral bölge arasındaki venöz dolaşımının oldukça yakın ilişki içinde olmasına neden olur. Omuriliğin venöz drenajı Batson pleksusuna olur, Batson pleksusu direkt olarak azygos ve vena kava ven sistemleri ile bağlantılıdır. Batson pleksusu ekstradural vertebral venler, ekstravertebral venöz pleksus ve spinal kanalın kemik elemanlarını drene eden venlerden oluşan 3 ana venöz sistemden meydana gelir (11).

2.2. Lomber Bölge Biyomekaniği

2.2.1. Fonksiyonel Ünite

Omurganın taşıma, mobilite, koruma ve kontrol olmak üzere başlıca dört fonksiyonu bulunmaktadır. Omurga iç organları, ekstremiteleri, gövdeyi, başı ve eksternal yükleri taşır. Günlük aktiviteler için gerekli olan hareketliliği sağlar. Spinal kordun korunmasında görevlidir. Her segmentin hareketi kaslar ile aktif olarak, ligamanlar ile pasif olarak kontrol edilir. Ayrıca faset eklemler aracılığı ile hareket açıklığı sınırlanır ⁽¹²⁾.

Vertebral kolonun en küçük fizyolojik hareket ünitesi “fonksiyonel ünite” veya “hareket segmenti” adını alır (Şekil 5). Bir hareket segmentini; annulus fibrozus, nukleus pulpozus, intervertebral disk, komşu vertebra cisimleri ile ligamentum flavum, faset eklemler, anterior longitudinal ligaman, posterior longitudinal ligaman ile omurga kanalı ve intervertebral foramenler ile aynı seviyede bulunan, spinöz ve transvers çıkıntılar arasında yer alan bütün yumuşak dokular oluşturmaktadır ⁽⁹⁾.



Şekil 5. Bir hareket segmenti

2.2.2. Eklem Hareketleri

Lomber bölge fleksiyon hareketi 40-60° olup lomber fleksiyonun % 75'i L5-S1, % 20-25'i L4-L5, % 5-10'u L1-L4 seviyelerinden yapılır. Ekstansiyon 20-30° olup büyük kısmı L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinden yapılır. Tek başına lomber omurgada oluşacak fleksiyonla dizler ekstansiyondayken öne eğilerek parmakların yere değdirilmesi mümkün olmaz. Pelvisin sagittal planda öne rotasyonu 25°'lik bir katkı sağlar. Gövde fleksiyonu sırasında lomber lordozun tersine dönmesi ve pelvik rotasyon arasında bir ilişki vardır. Buna lumbar-pelvik ritm denir ^(6,10). Gövdenin öne eğilmeye başlamasıyla beraber lomber lordoz yavaş yavaş kifoz haline gelir, erektör spina kasları fleksiyonu yavaşlatmak için eksantrik olarak kasılırlar. Oluşan basınç değişiklikleri, intervertebral disklerin şekillerinde değişikliklere neden olur. Fleksiyon sırasında anterior son plaklar birbirine yaklaşırken posterior son plaklar uzaklaşır. Nukleus pulposus posteriora kayar ve annulus fibrozus lifleri uzar. Fasetler ayrılır ve intervertebral diskler önde kompresyona uğrarken arkada genişler. Kapsül ve ligamanlar fizyolojik sınırları içinde uzarlar. Kaslar fasyal sınırları içinde uzar veya kısalırlar. Tam fleksiyondan dik hale dönüş fleksiyonun tam tersi sıra ile oluşur. Önce pelvisin arkaya rotasyonu, ardından omurganın ekstansiyonu meydana gelir. Ekstansör kaslarda konsantrik aktivite görülür ^(12,13).

Lateral fleksiyon 20-30° olup L3-L4'de maksimum, L5-S1'de minimumdur. Rotasyon 10-40° olup L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde daha fazladır. Lateral fleksiyonda hareket değişen oranlarda torakal ve lumbar bölgelerde olur. Abdominal kaslarla beraber erektör spina ve spinotransversal kasların ipsilateral kasılması lateral fleksiyonu başlatırken kontrateral kasılması hareketi kontrol eder. Rotasyon, torakal ve lumbosakral omurgada olur. Omurganın her iki tarafında sırt kasları ve abdominal kaslar aktiftir. Gövde rotasyonunun tamamlanması için pelvik hareket de gereklidir ⁽¹³⁾.

2.2.3. Omurganın Yüklenme Özellikleri

Bir yükün taşınması sırasında yükün vücuda uzaklığı, ağırlığı, omurganın fleksiyon ve rotasyon derecesi omurgaya binen yükü etkiler. Yük gövdeye ne kadar yakın taşınırsa lomber omurgaya binen yük o kadar az olacaktır. Taşınan yükün ağırlığı kadar boyutu da önemlidir. Aynı ağırlıkta, farklı boyuttaki yükler taşındığında büyük

boyutlu olan yükün oluşturacağı kaldıraç kolu daha uzun olacağı için omurgaya daha fazla yük binecektir. Yük öne doğru eğilerek kaldırılacak olursa omurga yalnızca yükün değil gövdenin üst bölümünün de ağırlığını kaldıracağından daha fazla yük binecektir. Ağırlık taşıma sırasında omurgaya binen yüklerin azaltılmasında intraabdominal basıncın artırılması da önemli rol oynamaktadır. Gövdenin öne fleksiyonu ve kaldırılan cismin ağırlığı arttıkça intraabdominal basınç artar, bu da intervertebral sıkıştırıcı kuvvetlerin hafifletilmesinde rol oynar ^(6,8,12).

İntervertebral disk aksiyel yüklenmelerin % 80'ini taşır. Değişik konumlarda diskler üzerine binen yük oranı değişmektedir. Yapılan bir araştırmaya göre, sırtüstü yatarken lomber disk üzerine binen ağırlık en azdır. Yan yatarken yüklenme biraz daha artar. Ayakta dik dururken yüklenme 100 olarak kabul edilirse sırt üstü yatarken yaklaşık 20'dir. Dik oturma sırasında ayakta dik durmaya göre intervertebral diskler üzerine daha fazla yük biner. Gerek ayakta dik durma gerekse dik oturma pozisyonuna göre eğilme halinde yük daha da artar. Fasetler aksiyel yükün ortalama %16'sını taşır. Ekstansiyonda faset eklemler üzerine binen yük maksimuma ulaşır ^(6,8,12).

2.2.4. Kasların Biyomekanik Özellikleri

Kaslara uygulanan kuvvetler kaslarda gerilmeler üretir. Stres; vücuda, bir segmente ya da kasa uygulanan kuvvet veya yüküdür. Bu kuvvet gerilme, sıkıştırma, bükme, kesme ya da bunların kombinasyonu şeklinde olabilir. Kaslar ve bağ dokusu bu strese benzer şekilde direnir. Dayanamayacakları bir stres durumunda yaralanmalar meydana gelir. Kas ve çevresindeki bağ doku, strese direnç sağlayan mekanik ve fiziksel özelliklere sahiptir. Bu özellikler:

Tonus: Kası oluşturan yapılardan olan intrafusallifler, düzenleyici girdiler sayesinde kasın hazır durumda olmasını sağlar. Bu durumda kas harekete geçmemesine rağmen, dinlenme durumunda gerektiğinde harekete geçmeye hazır durumda bulunur. İşte bu hazırlık durumuna, istirahat gerginliği ile karakterize “kas tonusu” denir. Tonus kası kontrol eden motor nöron sayısı, kasın kendine özgü sertliği ve pek çok farklı refleksin sensitivitesi tarafından belirlenir. Kas gücünün kas tonusuna olan katkısı, kas tonusunu oluşturan bileşenlerden sadece biridir. İstirahat halindeki normal kaslarda da palpasyonda belirli bir sertlik bulunur. Bununla birlikte kasılmayı sağlayan motor sinirin sağlam olmadığı veya kasın atrofik olması durumunda sertlik bozulur. Böylece;

sağlam nöromuskuler sistemi olan kişilerde kas tonusu; esneklik, vizkosite, plastisite ve dokunun doğuştan olan sertliği gibi temel fiziksel özelliklerin bir sonucu gibi görünmektedir ⁽¹⁴⁾.

Elastisite: Kuvvete karşı uzaması ve kuvvet ortadan kalktıktan sonra tekrar eski haline dönebilme kabiliyetidir. Gerildiğinde doku tarafından depolanan potansiyel enerji, aynı zamanda stres ortadan kalktıktan sonra dokunun normal uzunluğuna dönmesini sağlayan enerjidir. Viskozite ise kalıcı bir deformasyona neden olan kuvvete karşı dirençtir. Genellikle sıvılar için kullanılan bir terimdir. Kas ve bağ dokusu hem viskozite hem de elastisite özelliklerine beraber sahip olduklarından “viskoelastik” dokular olarak adlandırılır. Çok rijit yapılar daha çok viskoz daha az elastik iken; yumuşak yapılar daha çok elastik daha az viskozdur ⁽¹⁴⁾.

Sertlik: Mekanik bağlamda sertlik, uzunluktaki değişikliğe karşı direnç anlamına gelir. Sertlik gerilme-kısalma döngüsü aktiviteleriyle de ilgilidir. İnsanlarda doku sertliğinin yüksek olması, strain yaralanmalarında olduğu gibi tekrarlayan stres yaralanmalarıyla ilişkilidir. Sporcuların yaralanma olmadan en uygun performansı göstermeleri istendiğinden hekimler, fizyoterapistler ve kondüsyon çalıştırıcıları için sertlik önemli bir belirleyicidir ⁽¹⁵⁾.

2.3. Bel Ağrıları

2.3.1. Tanım ve Epidemiyoloji

Alt kosta kenarı ile gluteal çizgi arasında kalan bölgenin ağrılarıdır. Hastaların çoğunda ağrı atakları hafif derecede olup aktiviteleri kısıtlamaz. % 85’inde spesifik bir bel ağrısı nedeni saptanamaz, genellikle mekanik ağrıları olduğu düşünülür ⁽¹⁶⁾. Yaşam boyu bel ağrısı prevalansı % 84, kronik bel ağrısı prevalansı ise % 23 olarak saptanmıştır ⁽¹⁷⁾.

Sürelerine göre bel ağrıları 6 haftadan kısa ise akut, 6 hafta-3 ay arası ise subakut, 3 aydan uzun ise kronik bel ağrıları olarak tanımlanır. Akut bel ağrılı hastaların % 90’ında semptomlar 4-6 haftada iyileşir, sonrasında iyileşme daha yavaş olur. Akut bel ağrısı kendi kendini sınırlayan bir hastalık olsa da ilk bir yıl içinde hastaların % 50-80’inde rekürrens görülür ⁽¹⁸⁾. Spesifik bir neden olmaksızın bel ağrısı olan hastaların % 10 kadarında kronik ağrı gelişir ⁽¹⁹⁻²⁰⁾. Akut bel ağrılı hastaların yaklaşık % 10-15’inde

kronikleşme görülür ^(16,19). Kronik bel ağrısı toplumda yaygın bir sağlık problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Birçok epidemiyolojik çalışmada yaşam boyu bel ağrısı prevalansı % 70-85, yıllık prevalans %15-45, nokta prevalansı ortalama % 30 olarak saptanmıştır. Bel ağrıları, 45 yaş altı erişkinlerde fonksiyonel kısıtlılık ve iş gücü kaybının en sık nedeni, sağlık hizmetlerine başvurunun en sık ikinci neden olarak bildirilmiştir ^(20,21). Ülkemizde bel ağrısı yaşam boyu prevalansı % 44,1, yıllık prevalansı % 34, nokta prevalansı % 19,7 olarak saptanmıştır ⁽²²⁾.

Bel ağrısının kronik ve özürlülük yaratan seyrini belirlemek üzere sarı bayraklar olarak adlandırılan prognostik faktörler tanımlanmıştır. Sarı bayraklar olarak bilinen obezite, düşük eğitim düzeyi, yüksek düzeyli ağrı ve özürlülük, sıkıntı, depresif duygu durum, somatizasyon, iş memnuniyetsizliği, işe dönme sorumluluğunun olmaması, günün 3/4'ünde yük kaldırma gerektiren işte çalışmak gibi faktörler kronik bel ağrısı ile güçlü ilişki gösterir ⁽²³⁾.

2.3.2. Risk Faktörleri

Yaş: Bilinen en yaygın bel ağrısı risk faktörlerindendir. Bazı çalışmalarda en yüksek bel ağrısı insidansının yaşamın üçüncü dekadında olduğunu gösterilmiştir. Toplam prevalansının en çok yükseldiği dönem ise 60'lı yaşlardır ⁽²⁴⁾.

Cinsiyet: Birçok çalışmada bel ağrısı prevalansı açısından cinsiyetler arasında önemli bir fark gösterilmemiştir. Bazı çalışmalarda ise ileri yaş kadınlarda bel ağrısı prevalansının, ileri yaş erkeklere oranla daha fazla olduğu gösterilmiştir ^(25,26).

Genetik Faktörler: Çeşitli araştırmalarda genetik ve çevresel faktörler sonucu, prematür yaşlanma ile gelişen disk mekaniğinde bozulma ve sonrasında gelişen anormal spinal hareket paternleri, yapısal spinal streslere maruz kalma ve ağrı geliştiği saptanmıştır. Yapılan ikiz çalışmalarında magnetik rezonans görüntüleme ile belirlenen ağır disk dejenerasyonlarında % 64 oranında kalıtımın etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak daha geniş ikiz çalışmalarında siyatik ağrısında % 80 oranında çevresel faktörlerin etkili olduğu bulunmuştur. Erkek ikizlerde yapılan çalışmalarda disk yüksekliğinde azalma, bel ağrısına bağlı hospitalizasyon, geçmiş yıllarda bel ağrısına bağlı disabilite oranının genetik faktörlerle istatistiksel açıdan önemli derecede korele olduğu saptanmış, bu oran yaklaşık % 30-46 olarak bildirilmiştir. Bu bilgiler ışığında

bel ağrısında genetik ve çevresel faktörlerin birlikte rol oynadığı sonucuna varılabilir (25,26).

Antropometrik ölçümler: Artmış vücut kitle indeksi ile bel ağrısı prevalansı önemli derecede ilişkili bulunmuştur. Bu risk kadınlarda erkeklere oranla daha belirgindir (24,27). Uzun boylu kişilerde lomber disk hernisine bağlı siyataljilerde normale oranla bir miktar daha fazla risk artışı mevcuttur (25).

Mesleksel Faktörler: Fiziksel olarak ağır işlerde çalışan kişilerde bel ağrısına bağlı iş günü kaybı ve bel ağrısı semptomlarında artış görülebilir. Uzamış oturma postürü, eğilme, kaldırma, dönme hareketlerinin tekrarı ve tüm vücut vibrasyonu bel ağrısı gelişme riskini arttırmaktadır (25).

İrk: Bel ağrısı prevalansı beyaz ırkta, zenci ırka oranla daha yüksek bulunmuştur (21).

Postür: Postüral deformiteler ve bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasında ilişki tam olarak gösterilememiştir. Radyolojik ölçüm yapılan çalışmalarda bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasında ilişki saptanmıştır (25).

Omurga Mobilitesi: Bel ağrılı çoğu hastada az da olsa omurga hareket açıklığında kısıtlılık mevcuttur. Lomber omurga hareket açıklığında kısıtlılık olan hastalarda bir yıl içinde bel ağrısı gelişme riskinin yüksek olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (28).

Eğitim Düzeyi: Düşük eğitim düzeyinin artmış bel ağrısı prevalansı açısından risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bel ağrısı şikayetlerinin daha belirgin olduğu, bel ağrısı süresinin uzadığı ve iyileşme oranının daha düşük olduğuna dair güçlü kanıtlar mevcuttur (28).

Sigara: Yapılan birçok çalışmada sigara içilmesi ile bel ağrısı sıklığı ve süresi arasında bir ilişki olduğu bulunmuştur. Açıklanan muhtemel mekanizma intervertebral disklere besin diffüzyonun azalması ve sık öksürme sonucu intradiskal basıncın artmasıdır. Sigara içimi ayrıca osteoporoz insidansını da artırarak etkili olmaktadır (28). Çeşitli çalışmalarda sigara kullanan bireylerde bel ağrısı prevalansının sigara kullanmayanlara göre arttığı saptanmıştır (29). Adolesanlarda sigara içimi ve bel ağrısı arasında daha güçlü bir ilişki saptanmıştır (30).

Geçirilmiş Bel Ağrısı: Daha önceden bel ağrısı geçirmiş olmak rekürren veya persistan bel ağrısı açısından risk faktörüdür (25).

Fizik Kondüsyon ve Egzersiz: Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçları tartışmalıdır. Fiziksel uyum seviyesi iyi olan kişilerde yapılan egzersizin kronik bel ağrısını çok az oranda yükselttiği ve iyileşme epizotunun daha kısa olduğu bilinmektedir. Bazı araştırmacıların ortak görüşü iyi fiziksel egzersiz paterninin bel ağrısı ve disk hernisi insidansını artırdığı yönünde iken tam tersini savunan araştırmacılar da mevcuttur ⁽²⁵⁾.

Psikososyal Risk Faktörleri: Depresyon, anksiyete ve stres gibi psikososyal faktörlerin bel ağrısı ile ilişkileri net olmasa da akut bel ağrısının kronikleşmesinde etkileri olduğuna dair kanıtlar mevcuttur. İşyerine bağlı psikososyal faktörlerin bel ağrısı ile önemli derecede bağlantısı olduğu bilinmektedir. İş memnuniyetsizliği, kötü çalışma koşulları, işyerinde sosyal desteğin yetersiz olması, monoton görev dağılımı bel ağrısı açısından risk faktörleridir ^(24,31).

Sosyoekonomik durum: Sosyoekonomik durumu kötü olanlarda bel ağrısının fazla görülmesi, bu kişilerin fiziksel güç gerektiren ağır mesleklerde çalışmalarına bağlanmıştır ⁽³²⁾.

2.3.3. Bel Ağrısı Nedenleri

Etiyolojiye yönelik olarak bel ağrısı nedenleri Tablo 1’de özetlenmiştir ⁽³³⁾.

2.3.4. Bel Ağrılı Hastalarda Değerlendirme

2.3.4.1. Klinik Değerlendirme

Bel ağrısı şikayetiyle kliniğe başvuran hastaların % 85’inde spesifik bir hastalığa ya da spinal bir bozukluğa rastlanmaz. Lomber bölgenin değerlendirilmesi için öncelikle ayrıntılı bir anamnez ve özgeçmiş öyküsünün alınması gereklidir. Hastanın ağrısının lokalizasyonu, semptomların sıklığı, ağrının süresi, önceden benzer semptomların varlığı, aldığı tedaviler ve tedavilere cevabı sorgulanmalıdır. Bel ağrısı şeklinde presente olan aort anevrizması, nefrolitiazis, pankreatit, viral enfeksiyonlar gibi sistemik hastalıklar göz önünde bulundurulmalıdır ^(34,35).

Tablo 1. Bel Ağrısı Nedenleri

1. Kas iskelet sistemine bağlı nedenler Akut veya kronik bel zorlanması Mekanik kaynaklı bel ağrısı Miyofasiyal ağrı sendromları Fibromiyalji Postür anomalileri Koksigodini 2. Dejeneratif nedenler Dejeneratif eklem hastalığı Osteoartrit, spondilolizis Faset eklem hastalığı Dejeneratif spondilolistezis Dejeneratif disk hastalığı Diffüz idiopatik skeletal hiperostozis 3. Travmatik nedenler Fraktür veya dislokasyonlar Zorlanmalar 4. Konjenital veya gelişimsel nedenler Displastik spondilolistezis Skolyoz 5. İnflamatuar nedenler Spondiloartropatiler Romatoid artrit 6. Enfeksiyöz nedenler Piyojenik vertebral spondilit İntervertebral disk enfeksiyonu Epidural abse	7. Metabolik nedenler Osteoporoz Paget hastalığı 8. Neoplastik nedenler a. Benign neoplaziler Spinal (benign kemik tümörleri) İntraspinal (menenjiom, nörofibrom) b. Malign neoplaziler Spinal (kemik/yumuşak doku tümörleri, metastaz) İntraspinal (metastaz, astrositomlar, meningeal karsinomatozis) 9. Viserojenik nedenler Üst genitouriner sistem hastalıkları Retroperitoneal bozukluklar 10. Vasküler nedenler Abdominal aort anevrizması/disseksiyonu Renal arter trombozu, disseksiyonu Venöz dolaşım yavaşlaması 11. Psikojenik nedenler Kompansasyon nörozisi Konversiyon 12. Postoperatif ve multipl bel operasyonu
---	--

Tüm hastalar progresif veya ciddi nörolojik defisitler açısından ve fekal inkontinans ve mesane disfonksiyonu açısından değerlendirilmelidir. Hastalar kanser, enfeksiyon ve inflammatuar hastalıklar açısından dikkatle sorgulanmalıdır. İleri yaşta, steroid kullanan, osteoporozu olan hastalarda kompresyon fraktürü olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Psikososyal ve emosyonel faktörler de bel ağrısının prognozu açısından önemlidir^(34,35).

Lomber bölgenin muayenesi diğer vücut bölümlerinin muayenesi gibi, inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve gereğinde oskültasyon ile yapılır. Ayrıca eklem

hareket açıklığının değerlendirilmesi ve alt ekstremitenin nörolojik muayenesi bu değerlendirmeye eklenmelidir. Tam bir muayenenin yapılabilmesi için rektal ve pelvik muayenenin eklenmesi şarttır. Gereğinde lomber bölgeye yönelik spesifik testler muayeneye eklenmelidir ^(8,34,36,37).

İnspeksiyonda hastanın genel vücut yapısı, postürü, yürüyüş paterni, pelvis asimetrisi, hareket kısıtlılıkları, bacak boyu farkı, lomber paravertebral kasların durumu, cilt değişiklikleri dikkatle incelenmelidir ^(8,34,36,37).

Palpasyonda inguinal bölgenin palpasyonu ile genitoüriner sisteme ait bir patolojinin varlığı araştırılmalıdır. Lomber bölgenin palpasyonunda ele gelen herhangi bir sertlik veya şişlik tanıda yardımcı olabilir. Lomber bölgenin palpasyonu, miyofasiyal ağrı veya fibromiyalji sendromuna yol açacak hassas noktalar veya tetik noktaların değerlendirilmesi için önemlidir. Lomber vertebraların 1-3 cm yanında bulunan faset eklemler derin palpasyonla muayene edilmelidir. Alt ekstremitenin dolaşım bozukluğunu tespit etmek için dorsalis pedis, tibialis posterior, poplitea ve femoralis arterleri palpe edilmelidir ^(8,34,36,37).

Lomber bölgenin üç planda altı hareketi mevcuttur. Teste, dik pozisyonda ayaklar sabit nötral sıfır pozisyonunda başlanır. Sagittal planda fleksiyon-ekstansiyon, aksiyel planda sağa ve sola rotasyon, koronal planda sağa ve sola lateral fleksiyon yapılır. Spondiloartropati düşünülen durumlarda modifiye Schober ölçümleri muayeneye mutlaka eklenmelidir. Bel problemleri yakın komşuluk nedeniyle sıklıkla alt ekstremitelere yansır. Aynı şekilde, kalça ve diz hastalıkları da bel ağrısı olarak yansıyabilir. Bu nedenle, bel muayenesinin tamamlanabilmesi için kalça, diz ve ayak bileği muayenelerinin de yapılması gerekir. Bu muayenelere bacak boyu ve bacak çevresi ölçümleri de eklenmelidir ^(8,34,36,37).

Bel ağrılı hastaların muayenesi kas gücü, duyu ve refleks muayeneleri içeren nörolojik muayene ile tamamlanmalıdır. Alt ekstremitenin nörolojik muayenesinde barsak ve mesane fonksiyonları mutlaka değerlendirilmelidir ^(8,34,36,37).

Hastaların anamnezi sırasında muhtemel spinal patoloji (tümör, enfeksiyon, inflamatuvar hastalıklar, fraktür, kauda equina sendromu vs) düşündüren kırmızı bayraklara (Tablo 2) dikkat edilmelidir ^(8,34,36,37).

Tablo 2. Kırmızı Bayraklar

Hastanın yaşının 20'den az, 50'den büyük olması
Mekanik olmayan ağrı
Torasik ağrı
Steroid kullanımı
Yapısal değişiklikler (kifoz, skolyoz)
Genel hastalık hali
Kilo kaybı
Diffüz nörolojik defisit

2.3.4.2. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik inceleme yöntemleri direkt grafi, konvansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi (BT), magnetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografi (USG), kemik dansitometresi (DXA), kemik sintigrafisi, miyelografi, diskografi, epidural venografi, spinal angiografidir. Direkt grafilerin genel avantajları arasında ucuz ve kolay ulaşılabilir olması, özellikle kemik yapı hakkında hızlı veri elde edilebilmesi ve BT ile karşılaştırıldığında verilen iyonizan radyasyon dozunun düşük olması sayılabilir. Bel ağrısı yakınması nedeniyle incelenen olgularda radyolojik yaklaşımın ilk basamağı direk grafiler olmalıdır ^(35,38,39).

Direkt radyografinin, özellikle osteoporoz ve steroid kullanım öyküsü gibi yüksek riskli seçilmiş hastalarda başlangıç değerlendirmesinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Direkt grafiler, inflamatuvar spondiloartritlerin tanı ve takibinde de yaygın biçimde kullanılmakla birlikte, hastalıkların daha çok kronik süreçleri hakkında bilgi edinebilmemizi sağlamaktadır. Hastanın öyküsü ve fizik muayenesi sırasında altta yatan önemli bir hastalık düşünülüyorsa veya progresif nörolojik defisiti mevcutsa diagnostik görüntüleme yöntemlerinin kullanımı kuvvetle önerilmektedir. Direkt grafiden farklı olarak yüksek kontrast çözünürlük değerleri sayesinde başta intervertebral diskler olmak üzere yumuşak dokuların da görüntülenebilmesi BT'nin en önemli avantajları arasında yer almaktadır. Ayrıca azalan sıklıkta da olsa MRG kontrendike olan hastalar ve klostrofobik olgularda da BT tercih edilmektedir ^(35,38,39).

Günümüzde kontrast çözünürlüğü en yüksek olan teknik MRG'dir. MRG sırasında ionize radyasyon kullanılmaması, spinal kanal, vertebral kemik iliği ve yumuşak dokuları daha iyi görüntülemesi ve üç boyutlu sarmal yapısı sayesinde sagittal, koronal ve oblik planlarda da doğrudan görüntü alınabilmesi nedeniyle MRG genellikle

BT'ye tercih edilir. Spinal kanal içeriği ve yumuşak doku yapıları hakkında bilgi edinebilmek için miyelografi tekniği kullanılmış ancak günümüzde kesit görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ile miyelografinin kullanımı azalmıştır ^(35,38,39).

Ses dalgalarından yararlanılan USG ile kaslar, ligamanlar, tendonlar incelenebilirse de kemik dokunun ses dalgalarını güçlü bir şekilde yansıtmaması ve penetrasyona engel olması nedeniyle vertebralar ve spinal kanal içeriği hakkında USG ile detaylı bilgi elde edebilmek mümkün değildir ^(35,38,39).

Sintigrafi, primer ve metastatik spinal neoplazilerin saptanmasında, infeksiyon odaklarının değerlendirilmesinde ve nedeni açıklanamayan bel ağrılarının tetkikinde kullanılır, duyarlılıkları yüksek olmasına karşın, özgünlük ve uzaysal rezolüsyonlarının düşük olması dezavantajları arasında yer almaktadır ^(35,38,39).

Floroskopi eşliğinde alt üç intervertebral diske noniyonik iyotlu kontrast madde injeksiyonunun uygulandığı diskografi yöntemi, BT ve MRG'de şüpheli kalınan olgularda intervertebral diskteki kontrast akümülesyonunun morfolojisini ve hastanın subjektif ağrı cevabını değerlendirir ^(35,38,39).

2.3.4.3. Fonksiyonel Değerlendirme

Bel ağrıları, olgularda fonksiyonel kayba neden olabilen en yaygın kas-iskelet sistemi bozukluğudur. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde Vizüel Analog Skala (VAS), sıklıkla kullanılan geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış basit bir yöntemdir. Bel ağrılı hastalarda özürüllüğü değerlendirmede pek çok ölçüt geliştirilmiştir. Sıklıkla kullanılan ölçütler; Oswestry Bel Ağrısı Sorgulama Formu, Dallas Ağrı Sorgulama Formu, Quebec Bel Ağrısı Engellilik Formu, Roland Morris Engellilik İndeksi (Disabilite Anketi), İstanbul Bel Ağrısı Fonksiyonel Skalası, Million Vizüel Analog Skala, Waddell Engellilik İndeksi ve Bel Ağrısı Sonuç Skalası'dır ^(40,41,42).

2.3.5. Mekanik Bel Ağrılarında Tedavi

2.3.5.1. İstirahat

Hareketsizliğin uzaması aerobik kapasitede azalma, kaslarda kuvvet kaybı, kas ve bağ dokusu esnekliğinde bozulma, kemik mineral kaybında artma, segmental sertliğin artması, disk beslenmesinin bozulması gibi zararlı etkiler ile sonuçlanır. Kısa

sürekli yatak istirahatinin çoğu hasta için, hatta radiküler semptomları bulunan ve MRG’de gösterilen sinir kökü basısı olan hastalar için de zararlı olmadığı düşünülmektedir ⁽⁴³⁾. Güncel bel ağrısı kılavuzlarında yatak istirahati önerilmemekte, çok ciddi ağrı problemi olan hastalarda 2 günden fazla istirahat verilmemesi önerilmektedir ⁽⁴⁴⁾. Bel ağrılı hastada yatakta uygun pozisyon kişinin en rahat ettiği pozisyonudur. İdeal pozisyon ise dizler ve kalçalar fleksiyonda fetal pozisyonudur. Sırtüstü yatarken dizler altına birkaç yastıkla kalça ve dizler fleksiyona getirilerek iliopsoas ve hamstringlerde gevşeme sağlanır. Dizler ve kalçalar fleksiyonda yan yatma pozisyonunda dizler arasına konmuş bir yastık dizleri fleksiyonda tutmayı sağlar ⁽⁴⁵⁾.

2.3.5.2. Medikal Tedavi

(1) Basit analjezikler: Aspirin, metamizol ve asetaminofen sıklıkla kullanılan analjeziklerdir. Santral sinir sisteminde prostaglandin yapımını inhibe ederek santral analjezik etki gösteren asetaminofenin antiinflamatuvar etkisi azdır, analjezik ve antipiretik etkisi aspirine eşittir, Amerikan Ağrı Derneği ve Amerikan Hekimler Birliği tarafından bel ağrısının herhangi bir döneminde birinci basamak tedavi olarak önerilmektedirler. Bel ağrısında parasetamol ve plaseboyu karşılaştıran yeterli çalışma mevcut değildir. Parasetamol, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlara oranla daha az analjezi sağlar ancak NSAİİ’lerden daha az toksik olması ve daha iyi tolere edilmesi nedeniyle tercih edilir ⁽⁴⁶⁾.

(2) Non steroid antiinflamatuvar ilaçlar: NSAİİ’lerin başlıca etki mekanizmaları siklooksijenaz enzimini inhibe ederek araziidonik asit metabolitlerinin inflamatuvar prostaglandinlere dönüşümünü engellemektir. Analjezik ve antiinflamatuvar etkileri nedeniyle akut ve kronik bel ağrısının tedavisinde NSAİİ’ler en sık kullanılan ilaçlardır. Yapılan çalışmalarda siyatalji olmaksızın bel ağrısı olan hastalarda NSAİİ tedavisi ile semptomlarda istatistiksel olarak belirgin düzeyde düzelme sağlanmıştır. Bel ağrısı tedavisinde NSAİİ’lerin etkinliği konusunda kanıta dayalı literatür gözden geçirildiğinde akut bel ağrısında kuvvetli kanıt, kronik bel ağrısında ise orta derecede kanıt bulunmuştur. NSAİİ’ler hızlı etki etmeleri ve iyi tolere edilebilmeleri nedeniyle genellikle ilk tercih edilecek ajanlardır. NSAİİ alan tüm hastalarda gastrointestinal sistem kanama riski artmıştır, endoskopik çalışmalarda kronik NSAİİ kullanıcılarının %15-30’unda endoskopik olarak saptanabilen erozyon ve ülserler saptanmıştır. Son

yıllarda üretilen seçici veya spesifik siklooksijenaz inhibitörlerinin başlıca avantajı gastrointestinal ve trombosit fonksiyonları üzerinde daha az yan etkili olmalarıdır. NSAİİ'ler bel ağrılı hastaların tedavisinde semptomların iyileştirilmesinde etkili olmakla birlikte hasta seçimi için kriterler belirgin değildir. Birbirlerine üstünlükleri bulunmayan bu grup ilaçlardan bir tanesi etkin dozda, 7-15 gün süreyle, yan etkiler ve maliyeti göz önünde bulundurularak kullanılmalıdır ^(46,47).

(3) Miyorelaksanlar: Akut bel ağrılarında kısa dönem ağrı kontrolü, fiziksel iyileşme ve genel etkiler açısından yüksek düzeyde kanıtlar mevcuttur. Kronik bel ağrısında miyorelaksanların kısa dönem ağrı iyileşmesi üzerine etkilerine dair orta düzeyde kanıt mevcuttur, kas spazmı üzerine belirgin etkisi görülmemiştir ⁽⁴⁸⁾.

(4) Kortikosteroidler: Sistemik kortikosteroidlerin kronik nonspesifik bel ağrısında kullanımları önerilmemektedir. Radiküler olmayan akut bel ağrılarında, tek dozluk intramusküler kortikosteroid ve plasebo uygulama arasında bir aylık izlem süresince ağrı iyileşmesi açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Radikülopati semptom ve bulgusu olan bel ağrılı hastalarda uygulanan epidural enjeksiyon ve faset eklemlere lokal enjeksiyon ile ilgili bazı çalışmalarda pozitif sonuçlar elde edilirken, bazılarında serum fizyolojik ve lokal anestetiklere üstünlükleri görülmemiştir ⁽⁴⁶⁾.

(5) Antidepresanlar: Depresyonun eşlik ettiği veya etmediği kronik ağrılı hastaların tedavisinde yaygın olarak kullanılsalar da depresyon ve ağrıyı azaltmadaki etki mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir. Antidepresanların ağrı modüle edici etkisinin, depresyona olan etkilerinden bağımsız olduğu düşünülmektedir. Antidepresanların kullanımı ile kronik bel ağrısı tedavisinde yeterli etki sağlanamadığı görüldüğü için ilk basamak tedavi olarak düşünülmemelidirler. Antidepresanların bel ağrısına etkileri üzerine çelişkili sonuçlar mevcuttur. Çeşitli çalışmalarda kısa dönem ağrı azalmasında etkili oldukları ancak günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme sağlanamadığı görülmüştür. Trisiklik antidepresanlar (TSA) depresyon tedavisinde kullanılandan daha düşük dozlarda kullanıldığında analjezi oluştururlar. TSA'yı tolere edemeyenlerde antidepresan tedavide selektif serotonin geri alım inhibitörleri kullanılabilir ⁽⁴⁶⁾.

(6) Epidural Steroid Uygulamaları: Konservatif tedaviye yanıt vermeyen bel ağrılı hastalarda çok uzun süredir kullanılan epidural steroid enjeksiyonlarının

etkinlikleri tartışmalıdır. Geçici semptom iyileşmesi sağlayarak egzersiz yapılmasını kolaylaştıran bu tedavi 7-15 gün aralıklarla üç enjeksiyon şeklinde uygulanır ⁽⁴⁶⁾.

(7) Opioidler: Santral ve olasılıkla periferik ağrı yollarında bulunan mü, kappa ve delta opioid reseptörlerine bağlanarak analjezi oluştururlar. Tramadol, tilidin, kodein gibi zayıf opioidlerin kısa dönemde ağrı ve disabilitayı azalttığı bilinmekle birlikte güçlü opioidlerin kısa dönemde ağrıyı azalttığına dair kanıtlar yeterli değildir. Diğer tedavi modalitelerine yanıt vermeyen nonspesifik bel ağrılı hastalarda zayıf opioid kullanımı önerilmektedir. Bağımlılık riskinden dolayı yavaş salınımlı opioidler, orta salınımlılara göre daha çok önerilir. Lüzümü halinde vermek yerine düzenli olarak verilmesi uygun olabilir. Orta-ciddi düzeyde ağrısı olan ve ağrıya bağlı fonksiyonel bozukluk oluşan hastalarda opioid kullanılmasına dair kuvvetli derecede kanıt mevcuttur (49).

2.3.5.3. Korse

Korse ve destekler lumbosakral hareketi kısıtlamak, postürü düzeltmek, abdominal destek sağlamak ve hastanın belinin farkında olmasını sağlamak amacıyla kullanılabilirler. Sert korselerin uzun süreli kullanımı kaslarda atrofiye yol açtığından önerilmez. Ağrı azaldığında egzersizlere başlanarak korse çıkarılır. Yapılan derlemelerde, kronik bel ağrılı hastalarda lomber korse kullanımının, tedavi almayan veya eğitim verilen gruba göre ağrı rekürrensini önlemede etkili olmadığına dair orta derecede kanıt bulunmuştur ⁽⁵⁰⁾.

2.3.5.4. Fizik Tedavi

(1) Elektroterapi: TENS, diadinamik ve interferansiyel akımlar gibi elektroterapi yöntemleri analjezi amacıyla tercih edilmektedir. En sık kullanılan elektroterapi modalitesi olan TENS'in, kapı-kontrol teorisine göre geniş miyelinli sinir liflerini aktive ederek medulla spinalis düzeyinde ağrının üst merkezlere ulaşmasını engellediği ve santral sinir sisteminde endorfin düzeyini yükselterek analjezik etkisini sağladığı düşünülmektedir ⁽⁵¹⁾. TENS uygulamasının akut ağrı üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği bir derlemede, TENS uygulamasının tek başına bir tedavi yöntemi olarak kullanılması hakkında sonuç çıkarmanın kısıtlı veriler nedeniyle olanaksız

olduğu bildirilmiştir ⁽⁵²⁾. TENS tedavisinin kronik ağrıda etkililiğinin araştırıldığı bir derlemede kronik ağrıda TENS uygulanması ile ilgili kanıta dayalı yararlı bir bilgi elde edilememiştir ⁽⁵³⁾.

(2) Termoterapi: Sıcaklığın fizyolojik etkileri vazodilatasyon, kas içiği uyarılmasında azalma, ağrı eşiğinde artma, kollajen elastikiyetinde artma ve metabolik aktivitede azalmadır. Yüzeyel ısı modalitelerinden hotpack, hidroterapi, infraruj; derin ısı modalitelerinden terapötik ultrason, mikrodalga diatermi, kısa dalga diatermi kullanılabilir. Yüzeyel ısı ağrı ve kas spazmını azaltırken doku iyileşmesini arttırdığı düşünülmektedir⁽⁵¹⁾. Mekanik bel ağrısı tedavisinde yüzeyel ısı uygulamalarının akut ve subakut bel ağrılı hastalarda ağrı ve fonksiyonel iyileşmeye olumlu etkisinin olduğunu ve sıcak uygulamaya egzersiz eklenmesinin ağrı ve fonksiyonel iyileşmeye ek yarar sağladığını gösteren orta derecede kanıt bulunmuştur ⁽⁵⁴⁾. Terapötik ultrasonun akut ve kronik bel ağrılı hastalarda yalnız başına kullanılmasını kabul ettirecek veya dışlayacak yeterli kanıt olmadığı bildirilmiştir ⁽⁵⁵⁾.

(3) Traksiyon: Bel ağrılı hastalarda etkinliği ve uygulaması konusunda sonuçlar çelişkilidir. Traksiyon spinal kaslarda spazmı daha çok refleks inhibisyonla yenerek, omurgada immobilizasyonu sağlar böylece omurgadaki yüklenmeyi azaltarak semptomları düzeltir ⁽⁵⁶⁾.

(4) Manuel Terapi: Eklemlerdeki fonksiyonel hareket kısıtlılıklarını düzeltmek, reversibl özellikteki fonksiyon bozukluklarını gidermek amacıyla, yalnızca ellerle yapılan bir mekanoterapi yöntemidir. Manipulasyonun etki mekanizmasını açıklarken mekanik, nörolojik ve vasküler teoriler üzerinde durulmuştur ⁽⁵⁶⁾. Lumbosakral spinal manipulasyon ve mobilizasyonun bel ağrısı olmayan kişilerde alfa motor nöron uyarılabilirliği üzerine olan etkilerini değerlendiren bir çalışmada spinal manipulasyon ve mobilizasyonun belirgin olarak alfa motor nöron aktivitesini azalttığı bulunmuştur. Motor nöron aktivitesindeki bu azalma anlamlı fakat geçici olarak bulunmuştur ⁽⁵⁷⁾. Lehman ve ark.'larının yaptığı bir çalışmada manipülasyonun mekanik bel ağrılarında ağrılı hareket segmentindeki elektromiyografik aktiviteyi azalttığı ve bu etkinin, özellikle şiddetli ağrılı olgularda belirgin olduğu gösterilmiştir ⁽⁵⁸⁾. Güncel kılavuzlar gözden geçirildiğinde radikülopatili akut bel ağrılarında manüplasyon kontrendikedir ⁽⁵⁹⁾.

(5) Masaj: Çeşitli tekniklerle uygulanan masaj mekanik ve refleks etkiyle kas içiği aktivitesini inhibe ederek veya geniş duysal afferent fibrilleri stimule ederek, dolaşımı ve relaksasyonu arttırarak ağrıyı azaltır. Masajın etkinliğini araştıran bir derlemede bel ağrısı tedavisinde uzun ve kısa dönemde ağrı ve fonksiyonel sonuçlar üzerinde plasebo tedaviye oranla daha üstün olduğu bulunmuştur ⁽⁶⁰⁾.

(6) Biofeedback: Kronik bel ağrılı hastalarda özellikle paravertebral kaslarda oluşan kas gerginliği ve spazmın ağrıya neden olduğu düşünülerek, kas gerginliğini azaltmak amacıyla kullanılır. Bu yöntemin kronik ağrılı ve motivasyonu yüksek hastalarda relaksasyon eğitimi ile birlikte uygulanması önerilmektedir. Kronik bel ağrılı hastalarda biofeedback tedavisinin etkinliği konusunda kanıta dayalı literatürler gözden geçirildiğinde biofeedback'in etkin olmadığı konusunda orta derecede güçlü kanıt bulunmuştur ⁽⁵⁹⁾.

(7) Egzersiz: Güncel kılavuzlardan oluşan bir derlemede, nonspesifik akut, subakut ve kronik bel ağrısında, hasta eğitiminden sonra en sık önerilen tedavi egzersizdir. Bu kılavuzlarda hangi tip egzersizin yapılacağı açıkça belirtilmemişse de esas amaç hastayı aktif tutmak, fleksibilite, kas gücü ve aerobik enduransı korumak ve geliştirmektir. Radikülopatinin eşlik ettiği akut bel ağrısı tedavisinde en sık öneri düzeyi, bazı kılavuzlarda hasta eğitimi sonrası egzersiz tedavisi olsa da, bir kısmında yalnızca hasta eğitimidir. Radikülopatinin eşlik ettiği subakut bel ağrısında hasta eğitimi sonrası egzersiz tedavisi önerilmektedir. Bu kılavuzlarda düşük güçlü aerobik egzersizler, Mc Kenzie gibi farklı egzersiz önerileri yer almaktadır. Nonspesifik kronik bel ağrısında, kor stabilizasyon, bireyselleştirilmiş programlar, akuaterapi, davranışsal prensiplere dayalı egzersiz programları önerilmiştir. Radikülopatinin eşlik ettiği kronik bel ağrısında çeşitli kılavuzlarda aerobik egzersizler, davranışsal terapi, multidisipliner yaklaşımlar ilk planda önerilirken, bazı kılavuzlarda öncelikle cerrahi değerlendirme önerilmiştir ⁽⁵⁹⁾.

2.3.5.5. Bel Okulu

Bel ağrılı hasta rehabilitasyonunun önemli bir parçası olarak kabul edilir. Bel okulunun başlıca amaçları kişileri bel ve bel ağrısı konusunda bilgilendirmek, günlük yaşam ve çalışma esnasında doğru vücut mekaniklerini kullanmayı öğretmek, bel sorunu ile başa çıkma yeteneğini geliştirmek, kendine güveni arttırarak yaşam kalitesini

iyileştirmek ve tekrarlamaları azaltmaktır. Bel okulunun kronik bel ağrısı üzerine etkinliğini araştıran bazı derlemelerde kısa dönem ağrı ve fonksiyonel durum üzerine orta derecede etkili olduğu görülmüştür. Uzun dönemde diğer tedavilerle arasında fark olmadığına dair orta düzeyde kanıt olduğu bildirilmiştir. Güncel kılavuzlardan oluşan bir derlemede nonspesifik akut bel ağrısında en sık hasta eğitimi önerilmektedir ⁽⁶¹⁾.

2.3.5.6. Cerrahi Tedavi

Akut başlangıçlı mekanik bel ağrısı olan hastaların büyük çoğunluğu cerrahi dışı tedavi yöntemleri ile 1 ile 6 ay içinde normal hayatlarına dönebilmeleri mümkün olmaktadır. Ancak hastaların % 5-10'unda ağrıların devam etmesi, kronikleşmesi ya da nörolojik kayıpların gelişmesi nedeniyle cerrahi tedaviye gereksinim duyulmaktadır. Lomber disk hernisi, faset osteoartriti, spondilolistezis, lomber spondiloz, omurga kırıkları, doğumsal omurga anomalileri gibi nedenlerden dolayı cerrahi tedavi gerekebilir⁽⁶²⁾. Yapılan bir derlemede non-radiküler kronik bel ağrısında cerrahi tedavinin, ağrı ve fonksiyonel iyileşmede yoğun rehabilitasyon programına üstün olmadığı saptanmıştır. Radikülopati ile seyreden lomber disk hernilerinde açık diskektomi ve mikrodiskektominin üç ay süresince cerrahi olmayan tedavilere oranla ağrı ve fonksiyonel durumdaki iyileşmede orta derecede üstün olduğu görülmüştür. Dejeneratif spondilolistezis olmaksızın spinal stenozu olan hastalarda, dekompresif cerrahi tedavilerin ağrı ve fonksiyonel durumda 2 yıl süresince cerrahi olmayan tedavilere orta derecede üstün olduğu bildirilmiştir ⁽⁶³⁾.

2.4. Spondiloartropatiler

Spondiloartropatiler (SpA) benzer klinik, genetik ve radyografik özellikleri paylaşan bir grup kronik inflamatuvar romatizmal hastalıklar grubudur. Bu hastalıkların özellikleri inflamatuvar bel ağrısına neden olan aksiyel iskelet (omurga ve sakroiliak eklemler) tutulumu, tendon ve bağların kemiğe yapışma noktalarında inflamasyon (entezit), periferik artrit ve zaman zaman mukokutanöz, kardiyak ve oküler tutulum olmasıdır. Ortak bir genetik arka plan için kanıt ise tüm SpA alt tiplerinin human lökosit antijen-B27 (HLAB27) ile değişen derecelerde ilişkisinin olmasıdır ⁽⁶⁴⁾.

Spondiloartropati terimi altında; ankilozan spondilit (AS), psöriasiz ile ilişkili artrit/SpA (PsA), Crohn hastalığı veya ülseratif kolit ile ilişkili artrit/SpA (enteropatik artrit), juvenil SpA reaktif artrit (ReA) ve farklılaşmamış (undifferansiye) SpA bulunur. Diğer bir sınıflandırma SpA alt gruplarının yerine baskın olan semptomlar veya belirtilere göre yapılır. Buna göre sakroiliak eklemlerde ve/veya omurgadaki inflamasyonun baskın olduğu 'aksiyel ağırlıklı SpA' ve entezit, periferik artrit ve daktilit gibi periferik belirtilerin ön planda olduğu 'periferik ağırlıklı SpA' olarak sınıflandırılır. Hastalarda hem aksiyel hem periferik tutulum birlikte olabileceğinden bu sınıflandırmanın baskın olan bulguları belirtmek için daha çok klinik pratikte kullanımı tercih edilmektedir ⁽⁶⁵⁾.

Ankilozan spondilit aksiyel SpA spektrumu içinde en sık görülen, etyolojisi tam olarak bilinmeyen, immun-aracılı inflamatuvar romatizmal hastalıkların prototipi olarak kabul edilmektedir. Hastalık tipik olarak genç erişkinleri etkiler. Nadiren 45 yaşından sonra başlangıç görülebilir. Hastalık sıklıkla sinsi başlangıçlı kronik bel ağrısı ve tutukluk ile başlar. Uzun yıllar boyunca, AS yavaş yavaş ilerleyerek, spinal mobilitede ve göğüs ekspansiyonunda kısıtlanma ile sonuçlanır. Sakroiliak eklemlerde (SİE) inflamasyon sonucu oluşan değişiklikler direkt radyografilerde karakteristik görünüme sahiptir. Hastalığın seyri sırasında hastaların % 90'ında radyografik sakroiliit de eşlik eder ⁽⁶⁶⁾.

Direkt radyografilerde bu değişikliklerin görülmesi için zamana ihtiyaç vardır. Hastalığın ilk yıllarında çekilen direkt radyografi negatif veya belirsiz olabilir. Bu nedenle son zamanlarda "non-radyografik aksiyel spondiloartrit" (nr-aksSpA) terimi direkt radyografilerde yapısal değişiklikler tespit edilmeden önce erken aksiyel SpA hastalarını belirlemek için tanımlanmıştır. Bu hastalarda ancak diğer görüntüleme yöntemleri ile sakroiliak eklemlerde inflamasyon gösterilebilir ⁽⁶⁷⁾.

Ankilozan spondilitin global prevalansının % 0,1 ile % 1,4 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Hastalığın sosyoekonomik düzeyi düşük olanlarda daha yüksek bir prevalans sergilemesi ve fonksiyonel sonuçların bu hastalarda daha kötü olması beklenebilir ⁽⁶⁸⁾.

Epidemiyolojik çalışmalar tüm dünya genelinde AS prevalansının HLA-B27 dağılımının genel yansıması olduğunu göstermiştir ⁽⁶⁹⁾. Dünya nüfusu arasında HLAB27 sıklığı, genel olarak ekvator bölgesinde en düşük ve kuzey kutbuna doğru ise en

yüksektir. Bunun sonucu olarak AS ve diğer HLA-B27 ile ilişkili hastalıklar benzer bir dağılım gösterir. Örneğin Kuzey Norveç'te AS'nin tahmini prevalansı 40/10.000 iken, Afrika'da 7,4/10.000'dir ^(70,71). Ancak çevresel faktörler HLA-B27'de dahil olmak üzere belli HLA allelleri üzerinde baskılayıcı etki yapar. Bazı Batı Afrika toplumlarında HLA-B27 sıklığı % 3-6 arasında değişirken, AS hemen hemen hiç saptanmamıştır ⁽⁷²⁾. Amerika Birleşik Devletlerinde (USA) AS prevalansının % 0,2-0,5 arasında, SpA prevalansında % 1'den fazla olduğu bildirilmiştir ^(73,74).

Türkiye'de AS prevalansını araştıran ilk çalışma, Yenil ve ark. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada askere alınmış 1436 kişide klinik ve radyografik olarak kesin sakroiliit araştırılmış ve 2 kişide (% 0,14) tespit edilmiştir ⁽⁷⁵⁾. Ancak bu çalışma seçilmiş bir grupta ve çok dar bir yaş aralığında yapılmış olması sebebiyle sonuçları Türk toplumuna genellemek mümkün olmamaktadır. İzmir'de yapılan toplum kaynaklı prevalans çalışmasında AS ve SpA prevalansı sırasıyla % 0,49 ve % 1,05 olarak bildirilmiştir ⁽⁷⁶⁾. Yakın zamanda Edirne'de yapılmış bir başka çalışmada 20 yaş ve üzeri kişilerde AS sıklığı % 0,12 (erkek % 0,18, kadın % 0,06) olarak bildirilmiştir ⁽⁷⁷⁾.

Ankilozan spondilit erkeklerde kadınlardan 2 ila 3 kat daha sık görülmektedir. Kadınlarda hastalığın erkeklere kıyasla hem benzerlikleri hemde ifade farklılıkları vardır. Radyografik spinal hasar erkeklere oranla kadınlarda daha az iken klinikte periferik eklem tutulumu kadınlarda daha sık saptanır ^(78,79).

2.4.1. Klinik Bulgular

Spondiloartrit grubu hastalıkların ortak klinik özellikleri inflamatuvar bel ağrısı, entezit ve periferik artritir. Nadiren, akciğer ve kalp gibi diğer organ tutulumları da eklenebilir ⁽⁸⁰⁾.

2.4.1.1. Kas-iskelet Bulguları

İnflamatuvar bel ağrısı aksiyel iskeletin ve sakroiliak eklemlerin inflamasyonunun neden olduğu klinik bir durumdur. AS hastaların % 72'si, undifferansiye SpA hastalarının ise % 56'sı ilk semptom olarak inflamatuvar bel ağrısı tariflerler. Birinci basamak hekimlere başvuruda SpA-ilişkili inflamatuvar bel ağrısı sıklığı yaklaşık % 5

civarındadır. İnflamatuvar bel ağrısındaki sabah tutukluğunun mekanik nedenlerinden ayrımında kullanılabilecek en iyi özelliğin süre (30 dk) olduğu belirlenmiştir ⁽⁸¹⁾.

Hastalarda göğüs ağrısı yakınması da olabilir. Ağrı öksürme veya hapsirme ile şiddetlenebilir ve kalp ağrısını taklit edebilir. Göğüs ağrısı torasik omurgada kostavertebral eklemlerde inflamasyon kostakondral, sternoklaviküler ve manubriosternal eklemlerdeki entez bölgeleri; küçük kostasternal ve kostavertebral kasların insersiyö bölgelerinin tutulumuna bağıdır ⁽⁸¹⁾.

Genel olarak PsA hariç diğör SpA'larda periferik artrit asimetriktr, oligoartiküler ve çoğunlukla alt ekstremite eklemlerinde gelişir. Alt ekstremitede artrit AS hastalarının % 20'sinde, undifferansiye SpA hastalarının % 35'inde ilk semptom olabilir. Bu hastalarda proksimal eklemler (kalça ve omuz) daha sık etkilenir. Ankilozan spondilitte periferik eklem tutulumu genellikle non-eroziv olmasına karşın kalça ve omuz eklemi tutulumunda kalıcı destrüktif değışiklikler olabilmektedir. Proksimal eklemler dışında ayak bileğı, diz, dirsek ve el bileğı eklemleride etkilenebilmektedir. Temporamandibular eklemde ağrı ve hassiyet olabilir ^(81,82).

Entezit SpA grubu hastalıkların ayırt edici bir patolojik özelliğidir ve ligament, tendon, fasya ve eklem kapsülünün kemiğö yapışma yerinde inflamasyon ile karakterizedir. Periferik ekstraartiküler entezit andiferansiye formlar da dahil SpA'ların hepsinde görülebilen önemli bir klinik özelliğtir. Bazen hastalığın tek klinik semptomu olabilir. En sık etkilenen entezis bölgeleri plantar fasya, aşıl tendonu, patellar tendon, kuadriseps tendonu, iskial tüberositler, femoral trokanterler, iliak krestler, humeral epikondillerdir ⁽⁸³⁾.

Periferik entezitler kliniğö ağrıyla prezente olurlar. Ağrı dinlenmekle hemen azalır, lokal basınç ile artar. Aşıl tendon insersiyö bölgesi gibi yüzeyel entez bölgelerinin tutulumunda tipik olarak belirgin yumuşak doku şişliğı olurken derin entezitlerde ise sadece palpasyonla hassasiyet ve şişlik bulunur ⁽⁸³⁾.

Daktilit veya "sosis parmak" SpA'ların diğör bir klinik bulgusudur ve tüm parmakta şişlik mevcuttur. Periferik ekstraartiküler entezit gibi SpA formlarının hepsinde görülebilir ve aylarca veya yıllarca hastalığın tek klinik bulgusu olabilir. Daktilit; tendinit, sinovit ve eklem kapsülünün genişlemesine bağılı oluşur ⁽⁸⁴⁾.

Ankilozan spondilitte pek çok faktöre bağılı olarak vertebral fraktür riski artmıştır. Vertebra kırıkları asemptomatik olabileğö gibi kırık sonrası akut veya kronik

sırt ağrısı da görülebilir. Vertebralarda kamalaşma hiperkifoza katkıda bulunur. Vertebral osteoporozu ve spinal füzyonu olan hastalarda nispeten küçük bir fiziksel travma spinal fraktürlere yol açarak spinal kord kompresyonuna neden olabilir. Sonuçta hastalarda parapleji, kuadripleji ve kauda-ekuina sendromu gibi nörolojik defisitler gelişebilir ⁽⁸⁵⁾.

2.4.1.2. Eklem Dışı Tutulum

Ankilozan spondilitin en sık karşılaşılan ekstra-artiküler bulgusu akut anterior üveittir. Uzun dönem takipte AS hastalarının yaklaşık % 40'ında görülür ve nadiren sekel bırakır. Akut anterior üveitli hastalarının yaklaşık % 50'sinde HLA-B27'nin pozitif olduğu görülmüştür. HLA-B27-ilişkili üveit genellikle unilateral, akut ve tekrarlayan (her atakta bir göz etkilenir) iridosiklit ile karakterizedir. Akut atak genellikle 3 aydan kısa sürer ancak sık sık atak geçirme sonrası kronikleşebilir. Uzun süreli ve kontrol edilemeyen ön üveit gözün arka segmentine doğru yayılarak vitreitis, papillit ve retinal vaskülit gibi komplikasyonlara yol açabilir ⁽⁸⁶⁾.

Ankilozan spondilitin diğer bir ekstra-artiküler bulgusu akciğer tutulumudur. Akciğerlerde apikal fibrozis hastaların % 1,3-30'unda görülür. Apikal fibrozisten başka hastalarda interstisyel akciğer hastalığı, kısıtlanmış göğüs duvarı hareketine bağlı restriktif tip akciğer hastalığı görülebilir ⁽⁸⁷⁾.

Ankilozan spondilite bağlı kardiyovasküler tutulumun hastaların % 2-10'ununda geliştiği tahmin edilmektedir. Hastalarda en sık aortit, aort kapak hastalıkları, kardiyomyopati, iletim bozuklukları ve iskemik kalp hastalığı görülür. Hastalarda myokard infarktüsü prevelansı genel popülasyona göre yüksek bulunmuştur ⁽⁸⁷⁾.

Ankilozan spondilitte böbrek bozukluğu hastaların yaklaşık % 10-35'inde görülür ve uzun süreli non-steroid antiinflamatuvar ilaç (NSAİİ) kullanımına bağlı olduğu düşünülmektedir. Hastalarda azalmış kreatin klirensi, mikroskopik hematüri ve mikroalbüminüri saptanabilir. Uzun süreli aktif hastalığı olan kişilerde sekonder amiloidoz ve IgA nefropatisi görülebilen diğer bulgulardır ^(88,89).

Ankilozan spondilit hastalarının % 10-25'inde eşlik eden psöriazis lezyonları mevcuttur. Psöriazis lezyonları olan hastalar daha fazla periferik eklem tutulumu gösterirler. Ayrıca psöriazisle beraber olan hastalığın primer AS hastalığından daha kötü seyirli olduğu gösterilmiştir ⁽⁸⁹⁾.

2.4.2. Fizik Muayene Bulguları

Ankilozan spondilitte fizik muayene diğer hastalıklarda olduğu gibi sistemik olmalıdır. Psöriatik lezyonları değerlendirmek için deri ve tırnaklar özellikle skalp, kulaklar ve eklemlerin ekstansör yüzleri dikkatli bir şekilde gözden geçirilmelidir. Hastalarda akut konjonktivit ve anterior üveite bağlı gözlerde kızarıklık bulunabilir. Kardiyak muayenede bradikardi veya aort yetmezliğine bağlı üfürüm saptanabilir ⁽⁹⁰⁾.

Omurganın fizik muayenesi servikal, torakal ve lomber bölgeleri içermelidir. Genellikle hastalığın geç döneminde ortaya çıkan servikal tutulum, hastalarda boyun hareketlerinin çeşitli yönlerde kısıtlanmasına yol açar. Hastanın her yöne boyun eklemler hareket açıklığı nötral pozisyonda ölçülür. Boynun fleksiyon deformitesinin derecesi oksiput-duvar mesafesi (ODM) ölçülerek değerlendirilir. Diğer bir değerlendirme metod tragus-duvar mesafesini (TDM) ölçmektedir ⁽⁹⁰⁾.

Toraksik omurga göğüs ekspansiyonu ölçülerek değerlendirilir. Yaşa ve cinsiyete bağlı olmak koşuluyla 5 cm ve üzeri göğüs ekspansiyonu normaldir. Ancak kadınlarda erkeklerden daha az genişleme beklenir ve yaş ilerledikçe her iki cinsten azalır. Eğer göğüs ekspansiyonu 5 cm'den az ise şüpheli, 2.5 cm'den az olması anormal kabul edilir ve amfizem gibi başka bir sebep olmadığı takdirde AS olasılığını artırır. İlerlemiş AS'de göğüs duvarı basık, abdomen şişkindir ve diyafragmatik solunum gözlenir ⁽⁹⁰⁾.

Lomber omurga; hastanın dizleri tam ekstansiyonda iken öne doğru eğilerek parmak uçları ile zemine dokunması istenerek test edilir. Ancak bu test, kalça hareketlerinin kısıtlı olduğu durumlarda güvenilir değildir. Lomber omurganın öne doğru fleksiyonunu değerlendirmek için daha uygun test Schober testidir. Schober testinde ayakta duran hastada spina iliaca posterior superiorların arasındaki orta nokta (Venüs gamzeleri) ile bunun 10 cm üstü işaretlenir. Hasta dizlerini bükmeden maksimum fleksiyon yaptıktan sonra iki nokta arasındaki mesafe tekrar ölçülür. Normal bireylerde bu mesafe en az 10 cm'den 15 cm'e artar. Ayrıca lomber omurga hareket kısıtlılığını koronal planda değerlendirmek için hastanın lomber lateral fleksiyon açıklığı ölçülür. Aktif sakroileiti tespit etmek için palpasyon veya diğer manevralar kullanılır. Hasta sırt üstü yatarken, spina iliaca anterior superiorlar üzerine aşağıya ve yanlara doğru bastırılarak eklemdaki hassasiyet değerlendirilir. Fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon-ekstansiyon (FABERE) ve fleksiyon-addüksiyon-internal rotasyon (FADIR) testleri ile SIE ve koksofemoral eklemler muayene edilir ⁽⁹⁰⁾.

Tüm periferik eklemler ağrı, hassasiyet, şişlik ve eklem hareket kısıtlılığı bulguları açısından dikkatlice muayene edilmelidir. Özellikle en sık tutulan eklemler olan omuz ve kalçanın eklem hareket açıklıkları ilerleyen dönemde hastalık progresyonunu belirlemek için erken hastalık döneminde mutlaka değerlendirilmelidir. Entezis bölgeleri lokalizasyonlara göre palpasyonla muayene edilir ⁽⁹⁰⁾.

2.4.3. Laboratuvar Bulguları

SpA'lar için spesifik bir laboratuvar testi yoktur. Bu nedenle tanı radyolojik bulgular ile klinik bulguları birleştirerek konulur. Eritrosit sedimentasyon hızı (ESH), C-reaktif protein (CRP) ve serum amiloid-A (SAA) gibi inflamatuvar hastalık belirteçleri genellikle yüksektir. CRP/ESH'nin izole SpA'da tahmini duyarlılığı % 38-45 iken, yeni başlangıçlı SpA'da % 50'dir. Bu nedenle hastalık aktivitesinde kullanımları kısıtlıdır. Yine de günümüzde CRP, SAA ve IL-6 verilen tedaviye cevabın en iyi göstergeleridir ve yüksek CRP sakroileit progresyonunun güçlü pozitif belirleyicisidir ^(91,92).

Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) uluslararası çalışma grubu tarafından AS'de hastalık aktivitesini değerlendirmek için "Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite Skoru" (ASDAS) oluşturulmuştur. Bu skor bel ağrısı, sabah sertliği (tutukluk) süresi, hasta global değerlendirmesi, periferik eklem şikayetleri ve CRP'yi içerir. CRP yerine ESH'de kullanılabilir ⁽⁹³⁾.

Şiddetli vakalarda hafif normositer anemi ve trombositoz saptanabilir. RF ve antinükleer antikorlar (ANA) hastalarda genellikle negatiftir. Hastalarda serum Ig A düzeyleri yüksek bulunabilir. Ayrıca kreatin fosfokinaz ve alkalen fosfataz hafifçe yükselmiş olabilir ⁽⁹⁴⁾.

Hastanın HLA-B27 durumunu belirlemek SpA'nın erken tanısı için son derece önemlidir. HLA-B27 genel popülasyonda % 5-10, AS'de % 80-95 (ırklara göre değişkenlik gösterir) ve undifferansiye SpA hastalarının yaklaşık % 70'inde pozitifdir. Tek başına HLA-B27 testi kronik bel ağrılı hastaların tanısında yarıdır. HLA-B27 pozitifliği diğer klinik ve görüntüleme özellikleriyle birlikte değerlendirilmelidir ^(91,92).

2.4.4. Görüntüleme

SpA'da yapısal değişiklikler, tanı ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi için görüntüleme yöntemlerinin kullanılması esastır. Ayrıca spinal yapılarda görülebilir yapısal değişikliklerin değerlendirilmesi, hastalık aktivitesinin ölçümü ile undifferansiye SpA'lar, septik sakroileit, osteoartrit ve bel ağrısının diğer mekanik nedenlerinin doğru ayırımı için kullanılmaktadır ⁽⁹⁵⁾.

2.4.4.1. Konvansiyonel Radyografiler

Omurga ve sakroiliak eklemlerin konvansiyonel radyografileri geçmişten günümüze AS tanısı için kritik öneme sahiptir. Sakroiliak eklemlerde tanımlanmış yapısal değişiklikler uzun yıllardır tanı ve sınıflandırma kriterlerinin bir parçası olmuştur. New York kriterlerine göre 0-4 arası bir derecelendirme kullanılır. Konvansiyonel radyografilerle özellikle erozyon ve ankiloiz gibi kemik anormallikleri ve skleroz gibi değişiklikler de saptanabilir. Sakroiliak eklemin karışık anatomisi şüpheli vakaların ayırımını güçleştirmektedir ⁽⁹⁶⁾.

Spondiloartropatilerde en erken değişiklik genellikle tipik olarak SİE'lerde gözlenir ve eklemin iliak kanadında subkondral kemiğin belirgin kaybı ile karakterizedir.

Omurganın konvansiyonel radyografilerinde vertebral korpusunda parlayan köşeler ve fokal skleroz (Romanus lezyonları), yeni kemik oluşumunun özellikleri olan vertebralarda kareleşme, sindesmofitler ve sonuçta tam ankiloiz gözlenebilir. Vertebral end-platelerdeki destrüktif değişiklikler radyografik olarak spondilodiskit gibi görülebilir. Faset eklemlerde daha çok eklem aralığındaki daralma ve ankiloiz görülebilir. Radyografik progresyon yavaştır ve ilk radyografisinde sindesmofitleri olan hastaların sadece % 40'ında 2 yıl sonra başlangıçtakine göre değişiklikler saptanabilir ⁽⁹⁷⁾.

Periferal SpA'daki değişiklikler öncelikle entezis bölgeleri ve kalça ekleminde ortaya çıkar. Aşil tendon insersiyo bölgesinde yeni kemik oluşumu ve erozyon görülebilir. Kalça ekleminde eroziv değişiklikler çok nadirdir. Özellikle juvenil-başlangıçlı SpA hastaları başta olmak üzere hastaların % 5-10'nunda kalça ekleminde konsantrik daralma gözlenir ⁽⁹⁷⁾.

2.4.4.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme

AS tanısı için sakroiliak eklemlerde ve kısmen omurgadaki yapısal değişikliklerin tespiti altın standarttır. Erken hastalık yapısal hasardan önceki sakroileit veya spondilit yalnızca MRG ile tespit edilebilir. ASAS SpA kriterlerine göre MRG’de sakroileit ve en az bir klinik kriter varlığında SpA için sensitivite % 97,2, spesifite % 94.2 bulunmuştur (Tablo 3). Ayrıca MRG aktif inflamasyonun objektif özelliklerini net bir şekilde yansıtarak kantitatif değerlendirilmesine izin verir. Konvansiyonel radyograflerin aksine MRG başta kemik iliği, sinovyum, kıkırdak ve kapsül olmak üzere yumuşak doku bileşenlerinden gelen sinyalleri öncelikli algılar. Teknik protokol standardize edilmiştir ve doku yapısı T1-ağırlıklı görüntülerde, kemik iliği ödemi T2-ağırlıklı veya short tau inversion recovery (STIR) görüntülerde ve inflamasyon (entezit ve sinovit) gadolinyum-kontrastlı yağ-baskılı T1-ağırlıklı görüntülerde değerlendirilir. STIR sekansları daha az invaziv, daha ucuz ve daha hızlı elde edildiği ve kontrast madde kullanılmadığı için tarama amaçlı kullanımı tercih edilebilir ^(98,99).

Tablo 3. Aksiyal Spondiloartropati İçin ASAS Sınıflama Kriterleri

Bel ağrısı süresi ≥ 3 ay ve başlangıç yaşı <45 olan hastalarda	
Görüntülemelerde sakroileit + ≥ 1 SpA bulgusu	veya HLAB27 + >2 SpA bulgusu
SpA bulgusu - İnflamatuvar bel ağrısı - Artrit - Entezit(topuk) - Daktilit - Psöriazis - Chron/kolit - NSAİİ'lere iyi yanıt - SpA için aile öyküsü - HLAB27 - CRP yüksekliği	Görüntülemelerde sakroileit - MRG'da aktif inflamasyon SpA ile ilişkili sakroileit için oldukça anlamlı - Modifiye New York kriterlerine göre kesin radyografik sakroileit

SpA genellikle SİE’lerden başladığı için tanı amaçlı MRG’ye öncelikle SİE’lerden başlanır. T2-ağırlıklı kesitlerde subkondral kemik iliği ödemi sakroileitin önemli bir MRG bulgusudur. Aktif lezyonlar subkondral, ligamentöz, sakrotuberöz ve kapsüler ödemin yanı sıra sinovit, kapsülit, eklem aralığı inflamasyonu ve ligamentöz

entezittir. Lezyon ilerledikçe subkondral kemik yüzeyinin erozyonunu takiben kemikte skleroz gelişir ve sonuçta yağ baskılı görüntülerde yüksek kemik iliği sinyali kaybolur. Kronik değişiklikler en iyi T1 ağırlıklı kesitlerde değerlendirilir, bu değişiklikler yağlı dejenerasyona bağlı periartiküler kemik iliği sinyal artışı, kemikte skleroza bağlı azalmış sinyal ve eklemde ankilozdur ^(99,100).

Genel olarak SpA'da MRG ile omurganın değerlendirilmesi için sagittal T1 ağırlıklı ve STIR sekanslar yeterlidir. Spinal inflamasyon STIR görüntüler ile yağ infiltrasyonu, erozyon ve sindesmofit gibi kronik değişiklikler ise sagittal T1-ağırlıklı görüntüler ile değerlendirilir. Değişiklikler en sık torakal omurgada meydana gelir ancak özellikle tanısal amaçlı değendirmelerde tüm omurganın görüntülenmesi gerekir. En karakteristik bulgu yağ-baskılı görüntülerde vertebra anterior ve posterior köşelerinde artmış kemik iliği sinyalidir (Romanus lezyonları). İnflamatuar spondilodiskiti (Anderson lezyonları) yansıtan intervertebral diskin ve diskovertebral ünitenin her iki yarısında artmış kemik iliği sinyali hastaların % 15'inde tespit edilir ^(101,102).

2.4.4.3. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi eklem erozyonları, enteziti ve subkondral kemik değişikliklerini kapsayan SİE değişikliklerinin saptanmasında konvansiyonel radyografiden daha üstündür. Bu nedenle SİE görüntülemesinde BT yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte SİE'lerin BT ile görüntülenmesinde önemli ölçüde radyasyona maruz kalınır. BT bulguları ile MRG'de gözlemlenen kronik değişiklikler genel olarak benzer bulunmuştur. Ancak BT eklem aralığının değerlendirilmesinde ve entezopatilerin kemikleşmesini göstermede MRG'den daha üstün bulunmuştur ⁽¹⁰³⁾.

2.4.4.4. Kemik Sintigrafisi

Kemik sintigrafisi aktif sakroileiti saptamak için yaygın olarak kullanılır çünkü MRG nispeten pahalı ve her yerde mevcut değildir. Ancak direk grafide grade 2 veya 3 sakroileiti olan hastalarda % 65.57 duyarlılıkta pozitif sintigrafik bulgu saptanırken, grade 4 sakroileitte duyarlılık % 10'nun altına iner. Spesifitesi ise % 80 civarındadır.

Ayrıca, sintigrafide radyasyon maruziyeti diğer bir kısıtlayıcı faktördür. Sonuç olarak akut sakroileit tanısında sintigrafinin kullanımı kısıtlıdır ⁽¹⁰⁴⁾.

2.4.4.5. Ultrasonografi

Son yıllarda çalışmalar, aksiyel ve/veya periferel SpA hastalarının erken tanı ve takibinde ultrasonun (USG) rolünü belirlemek ve standardize USG protokollerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Ancak MRG'nin aksine USG'de dalgalar kemiğe penetre olamadığından kemik iliği ödemi görüntülenemez. Aktif entezit, psöriatik artrit hastalarında distal interfalangeal eklem artrit (DİF) ve daktilitin gösterilmesinde USG en yararlıdır. SpA hastalarında USG ile kalkaneal (plantar fasya ve aşıl tendonu), diz (kuadriseps tendonu, proksimal ve distal patellar tendon yapışma noktaları), kalça (gluteus medius tendonu) ve dirsek (medial ve lateral epikondil tendonları) entez bölgeleri incelenen ana bölgelerdir ⁽⁸⁸⁾.

2.4.5. Tedavi

Günümüzde AS tedavisinin hedefleri ağrı ve tutukluğu azaltmak, iyi bir postür ve fiziksel fonksiyon sağlamaktır. Bunun için non-farmakolojik ve farmakolojik tedaviler kombine bir şekilde kullanılmaktadır.

2.4.5.1. Non-farmakolojik Tedaviler

SpA tedavisinde günümüzde yaygın olarak kullanılan fizyoterapinin etkinliği ile ilgili literatürden gelen kanıtlar giderek artmaktadır. Fizyoterapi AS'li hastaların tedavisinin bir parçası olup anti-inflamatuar tedavinin yerine veya alternatifi olarak değil, antiinflamatuar tedaviye ek olarak uygulanabilir. Egzersiz AS tedavisinde ana fizyoterapi yöntemidir ⁽¹⁰⁵⁾.

2.4.5.2. Farmakolojik tedaviler

(1) Non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ): ASAS/EULAR, koksiblerde dahil olmak üzere non-steroid anti-inflamatuar ilaçları, ağrı ve eklem katılığı olan

hastalarda ilk basamak ilaç tedavisi olarak önermektedir. NSAİİ'lerin aktif hastalarda sürekli alınması tavsiye edilir. Etkinlik doza bağlıdır ⁽¹⁰⁶⁾. Hastalarda NSAİİ etkinliğinin değerlendirilebilmesi için önerilen en az 2 NSAİİ'nin kontrendike olmadıkça maksimum tolere edilebilen dozda en az 2 hafta boyunca kullanılmasıdır ⁽¹⁰⁷⁾. NSAİİ'ler verilirken kardiyovasküler, gastrointestinal ve renal riskler göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak NSAİİ'lere yanıt veren veya vermeyen hastaları neye göre sınıflandıracağımız, NSAİİ tedavisinde hastaların semptomları göz önünde bulundurulmadan (örneğin asemptomatik hastalarda) yeni kemik oluşumunu engellemek için ilaca devam edilmesi veya edilmemesi ve uzun dönem NSAİİ tedavisinin güvenli olup olmadığı konusundaki belirsizlikler hala devam etmektedir ⁽¹⁰⁶⁾. Sürekli NSAİİ kullanımı AS'de radyografik sonuçları değiştirebilir. AS'de akut faz reaktanları yüksek olan ve sürekli NSAİİ kullanan hastalarda, ihtiyaç halinde NSAİİ kullanan hastalara göre radyolojik progresyonun daha az olduğu bulunmuştur ⁽¹⁰⁸⁾.

(2) Kortikosteroidler: Spondiloartropatilerin bazı spesifik manifestasyonları için sistemik steroidlerin kısa süreli kullanımı düşünülebilir. Ancak klinikte daha çok sakroiliak eklemler, periferik eklemler ve entezis bölgeleri gibi inflamasyon bölgelerine direk lokal kortikosteroid enjeksiyonu uygulaması kullanılmaktadır. Plasebo-kontrollü çalışmalarda, radyografi-rehberliğinde yapılan SİE enjeksiyonlarının ağrının kontrolünde etkili olduğu gösterilmiştir ⁽¹⁰⁹⁾.

(3) Hastalık Modifiye Edici Antiromatizmal İlaçlar (DMARD): Aksiyel SpA'da DMARD tedavisinin etkinliği açısından hiçbir veri yoktur. Ancak ASAS/EULAR, periferik artrit tutulumu olan AS'li hastaların tedavisinde sulfasalazine (SSZ) kullanımını önermektedir ⁽¹⁰⁹⁾. SSZ kullanan hastalarda sabah tutukluğu ve ESH'de azalma olurken ağrı, fonksiyon, hareketlilik ve entezit üzerine etkisi yoktur ⁽¹⁰⁷⁾. Bu nedenle SSZ tedavisinden erken hastalık süresi, yüksek ESH ve periferik artriti olan AS'li hastaların daha fazla yarar göreceği öngörülmüştür ⁽¹¹⁰⁾. Ankilozan spondilit tedavisinde metotreksat (MTX) etkinliğini araştıran bir sistematik derlemede 'AS tedavisinde MTX tedavisinin herhangi bir yararını destekleyecek yeterli kanıt olmadığı' bildirilmiştir ⁽¹¹¹⁾. Sonuç olarak, günümüzde aksiyel tutulumu olan AS'li hastalarda tedaviye DMARD eklenmesinin ek bir yararı görünmemektedir. Buna karşın periferik artriti olan hastaların tedavisinde başta SSZ (2/3 gr/gün) olmak üzere, zayıf kanıtlara rağmen diğer DMARD tedavilerinden metotreksat ve leflunomid verilebilir ⁽¹¹²⁾.

(4) Tümör Nekrozis Faktör- α (TNF- α) inhibitörleri: TNF- α inhibitörleri aksiyel SpA tedavisinde etkilidir. Anti-TNF- α tedaviler hastaların büyük bir kısmında semptom ve bulguları düzeltirler ve sakroiliak ve omurga MRG ile gösterilen akut inflamasyonu azaltırlar. Etkinliği AS ve non-radyografik aksiyel SpA'lı hastalarda benzer olarak bulunmuştur. Ankilozan spondilitli hastaların tedavisinde farklı TNF- α bloke edici ajanların (Adalimumab, Infliximab ve Etanercept) etkinliğinin birbiriyle indirekt karşılaştırdığı bir metaanalizde bu üç ajan arasında etkinlik açısından fark olmadığı gösterilmiştir ⁽¹¹³⁾. Hangi ilacın başlanacağına hekim ve hasta arasındaki istişare sonrası karar verilmesi önerilmektedir. Ancak anti-TNF ilaç seçimi mevcut eklem dışı belirtilere göre yapılmalıdır. Mümkünse seğilen anti-TNF ilaç hem SpA hem de eklem dışı manifestasyonları etkin bir şekilde tedavi etmelidir. Cevapsızlık olan hastalarda ikinci TNF inhibitörüne geğiş yapmak düşünülebilir ⁽¹⁰⁷⁾.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2016-Haziran 2016 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine bel ağrısı yakınması ile başvuran 138 hasta çalışmaya alındı.

Çalışma öncesi Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'ndan onay alındı. Çalışmaya alınan hastalara çalışmanın amacı, süresi, yapılacak ölçümler ve uygulanacak anketler anlatılarak bilgilendirilmiş olur formu (Ek-1) alındı.

Çalışmaya alınma kriterleri:

1. En az 3 aydır bel ağrısı yakınması olması
2. 20-55 yaş arasında olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. Son 6 ay içerisinde bele yönelik fizik tedavi veya transforaminal, epidural, spinal enjeksiyon uygulanmış olması
2. Bele yönelik geçirilen cerrahi öyküsü
3. Akut bel ağrısı bulgularının olması, radikülopati varlığı
4. Alt extremitelerde nörolojik defisit varlığı
5. Eşlik eden nörolojik hastalık (Parkinson, Alzheimer, polinöropati) varlığı
6. Ciddi obezite (BMI>30)
7. Gebelik
8. Malignensi olanlar

Çalışma protokolü: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine bel ağrısı yakınmasıyla başvuran hastaların sistemik ve kas-iskelet sistemine yönelik fizik muayeneleri, rutin olarak istenen kan tetkikleri, pelvis ve lomber grafileri değerlendirildi. Bunların sonucunda kronik bel ağrısı ve spondiloartropati tanısı konmuş olan hastalar çalışmaya alındı.

Hastaların demografik verileri ve şikayetlerini sorgulayan bir anket formu dolduruldu. Kas gücü değerlendirilmesi, eklem hareket açıklığı ölçümü ve bel ilgili spesifik testleri içeren kas-iskelet sistemine yönelik detaylı muayeneleri yapıldı. Bu muayene sonuçları fizik muayene anket formuna yazıldı (Ek-2).

Yapılmış olan tetkikler [ESH, CRP, anteroposterior (AP) pelvis ve lateral lomber grafiler] sonucunda kronik lomber strain tanısı konan ve inflamatuvar bel ağrısı kriterlerine göre (sabah tutukluğu 30 dk'dan uzun süren, egzersizle düzelen, gecenin ikinci yarısı ağrı nedeniyle uyanan, gezici gluteal ağrısı olan) SpA tanısı konan veya SpA tanısıyla takip edilen hastalar olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışma periyodu süresince toplam 138 kronik bel ağrılı hasta çalışmaya dahil edildi. Myotonometrik verilerin değerlendirilebilmesi amacıyla bel ağrısı olmayan 42 kişi de kontrol grubu olarak alındı.

Tüm hastalarda ağrının değerlendirmesi için VAS, spinal mobilitenin değerlendirilmesi için spinal metrik ölçümlerden parmak ucu-yer mesafesi ve Schober testi, bel ağrısına bağlı özürlülüğü değerlendirmede Oswestry skalası, genel sağlık durumunun değerlendirilmesi için Nottingham Sağlık Profili (NHP) anketi uygulandı. Kas tonusu ve kaslardaki sertliği ve tutukluğu değerlendirmek için myotonometri cihazı (MyotonPro) ile yüzeysel ekstansör kaslardan olan erektör spina kasının tonusu değerlendirildi. SpA grubundaki hastalara ayrıca hastalık aktivite indeksi olan BASDAI, metroloji indeksi olan BASMI ve fonksiyonel indeks olan BASFI uygulandı.

Sakroiliak eklem grafileri: New York kriterlerine göre (Evre 0-4) değerlendirildi (114).

Lomber grafiler: Lateral lomber grafiler lordozda artma, lordozda azalma, dejeneratif bulgular (vertebra ön köşelerinde osteofit, disk yüksekliğinde azalma, faset eklem hipertrofisi ve intervertebral foramende daralma) ve inflamatuvar bulgular (Romanus lezyonları, shiny corner, Anderson lezyonları, kare vertebra, bamboo spine) açısından değerlendirildi (115).

Klinik değerlendirme parametreleri

Vizüel Analog Skala: Hastaların ağrıları sorgulanarak 10 cm'lik Vizüel Analog Skala (VAS) üzerine kaydedildi. VAS başlangıç kısmında (0 noktasında) “ağrı yok”, diğer ucunda (10 noktasında) “dayanılmayacak şiddette ağrı” yazan 10 cm uzunluğundaki bir çizgiden oluşmaktadır. Skala hastaya sözel olarak anlatıldıktan sonra, skala üzerinde ağrısının şiddetine uyan noktaya işaret koyması istendi ve cm cinsinden kaydedildi.

Oswestry skalası: Hastaların fonksiyonel durum değerlendirmesi 10 soruluk Oswestry skalası ile yapıldı (Ek-5). Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması aşağıdaki gibi yapıldı.

- %0 to %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) ⁽¹¹⁶⁾.

Nottingham Sağlık Profili: NHP jenerik ölçekler arasında oldukça sık kullanılan bir değerlendirme formu olup romatizmal hastalıklarda sık kullanılmaktadır. 1985 yılında Hunt ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Orijinali İngilizce olup birçok dile çevrilmiş ve validasyonu yapılmıştır. Türkçe validasyonu Küçükdeveci ve ark. tarafından yapılmıştır. Anket katılımcı tarafından yapılabilmekte ve sorulara evet/hayır cevabı verilmektedir (Ek-6) Puanlama 0-100 arasında yapılmaktadır. 6 alt gruptan ve 38 sorudan oluşmaktadır. Bu gruplar; ağrı, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, uyku, sosyal izolasyon ve fiziksel mobilitedir. Her bir alt grupta evet cevabı verilen soru sayısı aynı alt gruptaki toplam soru sayısına bölünür ve sonuç 100 ile çarpılır. Her ayrı alt grup için 0-100 arası bir değer bulunur. 100 puan hesaplanan alt grup için en iyi genel yaşam kalitesi, 0 puan ise yine aynı alt grup için en kötü yaşam kalitesi olarak değerlendirilir ⁽¹¹⁷⁾.

Bath Ankilozan Spondilit Hastalığı Aktivite İndeksi (BASDAI): BASDAI hastalığın aktivitesini, progresyonunu ve prognozunu tanımlamada kullanılan bir indekstir. Bu indekste son 1 haftadaki yorgunluk, spinal ve periferik eklem tutulumuna bağlı ağrı, entezis bölgelerinde lokal hassasiyet, sabah tutukluğunun süre ve şiddeti değerlendirilmektedir. Hastanın her bir şikayeti Vizüel Analog Scale (VAS) ile şiddetinin derecesine göre 0-10 arasında (0 hiç yok, 10 maksimum skor) puanlanmaktadır. Sabah tutukluğunun süresi ve şiddeti ile ilgili olan son 2 parametrenin aritmetik ortalaması alınıp, kalan 4 parametrenin puanları ile toplanmış ve aritmetik ortalama alınmıştır ⁽¹¹⁸⁾.

Bath Ankilozan Spondilit Metroloji İndeksi (BASMI): AS'da hastalığa bağlı omurga deformiteleri ve hareket kısıtlılığı gözlenebilmektedir. Bu hastalarda aksiyal

iskelet durumunu değerlendiren tek ölçüt olması nedeniyle Bath Ankilozan Spondilit Metroloji İndeksi (BASMI) kullanılmıştır ⁽¹¹⁹⁾.

Tragus- duvar mesafesi, modifiye Schober mesafesi, servikal rotasyon derecesi, lomber lateral fleksiyon ve intermalleoler mesafe olmak üzere 5 ölçümden oluşmaktadır.

Bath Ankilozan Spondilit Fonksiyonel Aktivite İndeksi (BASFI): Hastalardaki fonksiyonel yetersizliği değerlendirmek için önceki çalışmalarda Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş olan Bath Ankilozan Spondilit Fonksiyonel İndeksi (BASFI) kullanılmıştır ^(120,121). Hastanın günlük yaşantısı ile ilgili 10 aktivite ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Hasta her bir aktiviteyi Vizüel Analog Skala (VAS) ile zorluk derecesine göre 0-10 arasında (0 hiç zorluk yok, 10 maksimum skor) puanlanmaktadır. Toplam maksimum skor 100 olarak belirlenmektedir ⁽¹²¹⁾. Tüm soruların toplanıp aritmetik ortalaması alınarak 10 üzerinden puan verilerek hesaplanmıştır

Myotonometrik ölçümler: MyotonPro™ (Myoton AS, Estonia) cihazı ile yapıldı. MyotonPro™ kablosuz, elde taşınabilen bir cihazdır. İn vivo ve noninvaziv ölçüm yapmaya olanak sağlar (Şekil 6a). Myotonometri ile 2 cm derinlikteki kaslardan ölçüm yapılabilir (Şekil 6b). Cihazın probu cilde 3mm bastırılır. Cihaz ölçüm pozisyonunda sabit olarak tutulduğunda otomatik olarak kontrol edilen 0,18 N'luk kuvvet (preload) uygular. Temas yüzeyine otomatik olarak 15 ms süre ile 0,4 N'luk önceden belirlenmiş mekanik impuls (quick release-hızlı serbestleşme) yollar. Sonrasında cihaza entegre akselerometre ile doğal osilasyonun azalması şeklindeki kas cevabını kaydeder ve sonuçta 3 parametre elde edilir;

1. Kas tonusu, gerginlik (Hz)
2. Sertlik (N/m)
3. Elastisite



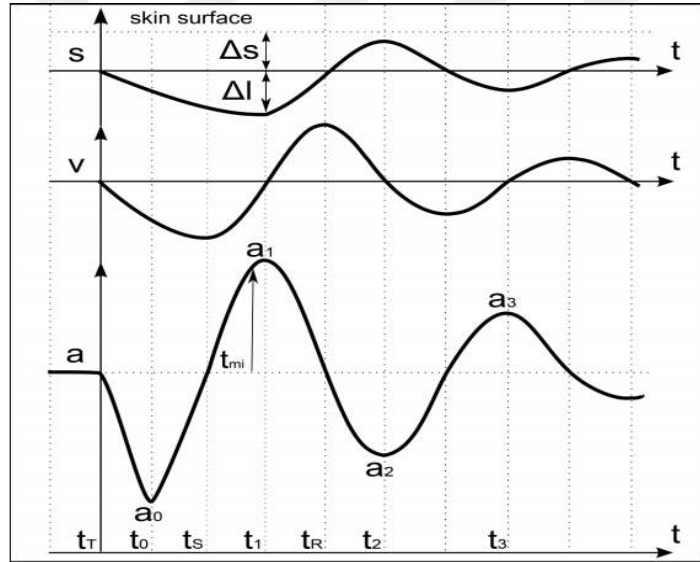
Şekil 6. a) MyotonPro, b) MyotonPro ile ölçüm tekniği

Kas tonusu (Frequency): İstirahat halindeki/gevşemiş kastaki mekanik gerilimdir. Gevşemiş durumda bulunan kasta osilasyon frekansı genellikle 11-16 Hz arasında değişirken, kasa bağlı olarak kasılma anında 18-40 Hz arasındaki bir değerde olabilir. Ağrı, aşırı yüklenme ve diğer bazı faktörler kasın tonusunu artırabilirken zayıf kasta kasın tonusu azalır. Aşırı derece yüksek kas tonusu sırasıyla yüksek intramüsküler basınca, daha hızlı kas yorulmasına ve azalmış kan akışına neden olur.

Sertlik (Stiffness): Deforme edici bir güce karşı kasın direncini gösterir. Uygulanan güce karşı şekil değiştirebilme gücüdür. Kasın biyomekanik özelliklerindendir. İstirahat halindeki kasta genellikle 150-300 N/m arasında bir değer olarak bulunurken, kasılma esnasında 1000 N/m'i aşabilir. Sert bir agonist kası germek için antagonist kasın daha fazla çaba göstermesi gerekir ki bu da gereksiz bir hareket ekonomisine neden olmaktadır. Atletik performans anlamında, hareket sırasında antagonist kas direnciyle ilişkilidir. Vücut yarımları arasındaki asimetri olması hareketin ritmini bozabilir.

Elastisite (Logarithmic decrement): Şekil değişikliği sonrası ya da deformasyon oluşturan güç uzaklaştırıldıktan sonra dokunun tekrar eski haline dönebilme gücüdür. Kasın biyomekanik özelliklerindendir. Kasa bağlı olarak sıklıkla 1,0 ile 1,2 arasında bir değerde bulunur. Kasın eski haline dönebilmesi azaldıkça kasın esnekliği azalır. Bir kasın doğal osilasyonunun logaritmik azalımı (decrement) o dokunun elastisitesini belirler. Elastisite decrement ile ters orantılıdır, decrement azalırsa elastisite artar. Elastisite azaldığında kas çabuk yorulur ve hareketin hızı azalır (122-124).

MyotonPro cihazında bu parametreler Şekil 7’de gösterildiği şekilde ve aşağıdaki formüllere göre hesaplanmaktadır (122).



Şekil 7. Myotonometri cihazı ile elde edilen parametrelerin grafikte gösterimi

s: Doku salınımı (displacement/yer değiştirme) (mm), v: Salınım hızı (m/s), t: Zaman (ms), a: salınım hızlanması (mG), Δl: dokunun maximum yer değiştirmesi (mm)

Frequency (Hz):

$$F = f_{max}$$

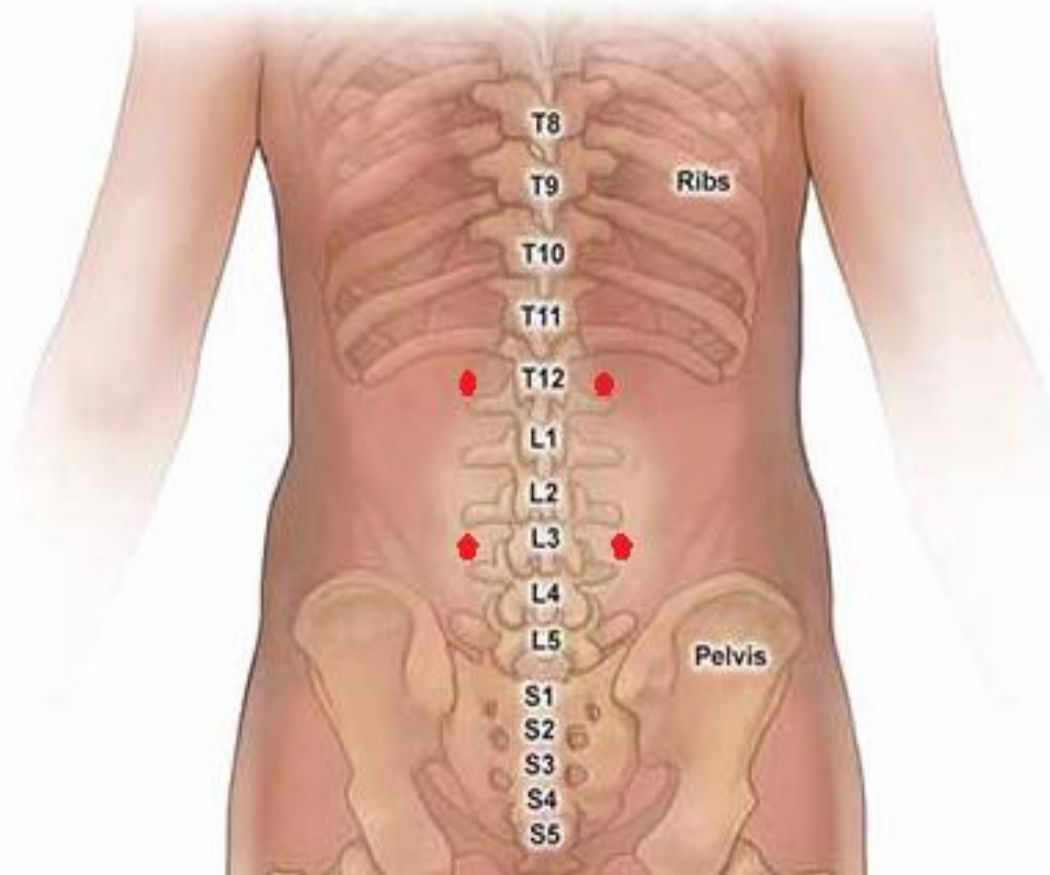
Dynamic Stiffness (N/m) :

$$S = a_{max} \cdot m_{probe} / \Delta l$$

Logarithmic Decrement :

$$D = \ln (a_1 / a_3)$$

Myotonometrik ölçüm yöntemi: Ölçüm yapılmadan önce çalışma grubunun son 12 saat içinde NSAİİ ve myorelaksan alımı, 24 saat içinde alkol alımı, 48 saat içinde aşırı fiziksel aktivite yapmaları engellendi. Çalışma grubu 10 dk pron pozisyonunda dinlendirildikten sonra ölçüm yapıldı. Ölçüm için T12 ve L3 vertebrae marker seçildi. Krista iliakalar L5 seviyesi olarak kabul edildi, vertebrae yukarı doğru sayılarak L3 ve T12 vertebrae belirlendi. Bu vertebrae'nin sağında ve solunda spinöz çıkıntıların 5 cm uzağındaki noktalar işaretlendi. Bu belirlenen noktalardan ölçüm yapıldı ve yukarıda bahsedilen üç parametre elde edilerek hazırlanan formlara kaydedildi.



Şekil 8. Ölçümde kullanılan noktalar

İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi SPSS-22 paket programıyla yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu test edilmiş, normal dağılım gösteren sürekli değişkenlerin analizinde bağımsız gruplarda t testi ve tek yönlü varyans analizi, normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerin analizinde ise Mann Whitney-U veya Kruskall Wallis testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin analizinde ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama±standart sapma ve alt değer-üst değer olarak ifade edilmiştir. P değerinin $<0,05$ olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Sürekli değişkenler arasındaki ilişki Pearson veya Spearman Rank testi ile analiz edilmiştir. Korelasyonların değerlendirilmesinde kullanılan korelasyon katsayısı (r) 0-0,24 arasında ise ilişkinin olmadığı veya çok zayıf ilişki olduğu, 0,25-0,49 arasında ise zayıf-orta derecede, 0,50-0,74 arasında ise iyi derecede, 0,75-1,00 arasında ise çok iyi derecede ilişki olduğu şeklinde yorumlanmıştır ⁽¹²⁵⁾.

4. BULGULAR

Kronik bel ağrısı yakınması olan ve sınıflandırma kriterlerine göre mekanik ve inflamatuvar olarak iki gruba ayrılan hastaların demografik verileri, MyotonPro cihazı ile yapılan ölçümleri değerlendirilerek bel ağrısı yakınması olmayan sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Hasta grubunun VAS, NHP, Oswestry ve spinal metrik ölçümleri değerlendirildi. İnflamatuvar bel ağrısı olan grupta ayrıca BASDAI, BASMI, BASFI indeksleri hesaplandı.

Ocak-Haziran 2016 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran ve kronik bel ağrısı tanısı alan 138 hastadan 70'i mekanik, 68'i inflamatuvar bel ağrısı olarak değerlendirildi. Kontrol grubu olarak da bel ağrısı yakınması olmayan sağlıklı 42 kişi çalışmaya alındı. Kontrol ve hasta grubunun yaş, cinsiyet, BMI ile hasta grubunun VAS, komorbidite skoru ve yakınma süresi ile ilgili sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir. Yaş, cinsiyet ve BMI açısından kontrol grubu, MBA ve İBA grupları arasında istatistiksel anlamlı fark gözlenmemiştir. MBA ve İBA grupları arasında komorbidite skoru ve yakınma süresi açısından anlamlı farklılık gözlenirken, VAS değerlerinde iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 4. Çalışma Grubunun Demografik ve Klinik Verileri

	Kontrol (n=42) Ort±SS (AD-ÜD)	MBA (n=70) Ort±SS (AD-ÜD)	İBA (n=68) Ort±SS (AD-ÜD)	p değeri
Yaş (yıl)	35,02±9,1 (22-50)	37,66±10,5 (20-50)	36,87±8,8 (20-50)	0,369
Cinsiyet (E/K)	22/20	30/ 40	29/ 39	0,547
BMI (kg/m²)	24,83±3,1 (17-30)	26,15±4,5 (17-37)	26,49±4,1 (19-39)	0,108
Komorbidite skoru		2,06±1,5 (0-8)	3,16±1,5 (1-7)	0,028
Yakınma süresi (ay)		50,12±53,5 (3-240)	81,89±73,5 (3-360)	0,004
VAS (cm)		5,05±1,6 (2-9)	4,98±2,0 (1-9)	0,691

İBA ve MBA'lı hastalar bel ağrısına yönelik olarak aldıkları tedaviler açısından sorgulandı. MBA grubunda hastaların %71,4'ü (%7,8'i fizik tedavi, %64,7'si oral tedavi, %27,5'u kombine tedavi) tedavi almaktaydı. İBA grubunda ise %89,7'si (%4,9'u fizik tedavi, %91,8'i oral tedavi, %3,3'ü kombine tedavi) tedavi almaktaydı.

MBA ve İBA gruplarında değerlendirilen pelvis grafisi ve LS grafi verileri karşılaştırıldı. MBA grubunda hastaların hiçbirinde pelvis grafisinde sakroileit saptanmadı. İBA grubundaki hastalarda %35,3'ünde evre 1, %16,2'sinde evre 2, %26,5'inde evre 3, %22,1'inde evre 4 sakroileit saptandı. MBA grubunda hastaların lomber grafisi değerlendirildiğinde %30,3'ünde "lordoz azalmış", %7,6'sında "lordoz artmış", %22,7'sinde "dejeneratif bulgular" saptandı. İBA grubundaki hastaların grafiğinde ise %4,4'ünde "lordoz azalmış", %10,3'ünde "lordoz artmış", %1,5'inde "dejeneratif bulgular", %50'sinde "inflamatuar bulgular" saptandı.

Spinal metrik ölçümler sadece İBA grubunda değerlendirilmiş olup BASMI ort $\pm$ SS değerleri 6,36 $\pm$ 2,7 olarak bulundu BASMI yapısal hasar veya inflamasyona bağlı olarak gelişen spinal mobilite değeri hakkında bilgi verir. BASDAI ise 4,56 $\pm$ 1,9 olarak bulundu, BASDAI'de "0" hastalık aktivitesi yok, "10" maximum hastalık aktivitesi, "4 ve üstü" aktif hastalık olarak kabul ediliyor. BASFI 2,95 $\pm$ 2 olarak saptandı, BASFI'de "0" fonksiyon kaybı olmadığı, "10" maximum fonksiyon kaybı olduğunu gösterir.

İBA'lı grupta bulunan 68 hastanın 25'inin sakroiliak MR görüntüleme sonucu bulunmaktaydı. Bu hastaların 14'ünde akut, 10'unda kronik sakroileit saptanırken 1 hastada da normal olarak saptandı.

Her üç grupta da spinal metrik ölçümlerden olan Schober ve PUYM değerlendirildi (Tablo 5). Üç grup arasında Schober ve PUYM'de anlamlı farklılık tespit edildi. Ancak İBA ve MBA grupları ikili olarak karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla p=0,325 ve p=0,969).

Tablo 5. Çalışma Grubunun Spinal Metrik Ölçümleri

	Kontrol (n=42) Ort±SS (AD-ÜD)	MBA (n=70) Ort±SS (AD-ÜD)	İBA (n=68) Ort±SS (AD-ÜD)	p değeri
Schober testi	6,69±1,1 (4,5-9)	5,74±1,2* (3-9)	5,46±2,0# (1-9,5)	0,000
PUYM	12,76±10,0 (0-32)	19,55±11,6* (0-54)	19,47±14,4# (0-52)	0,01

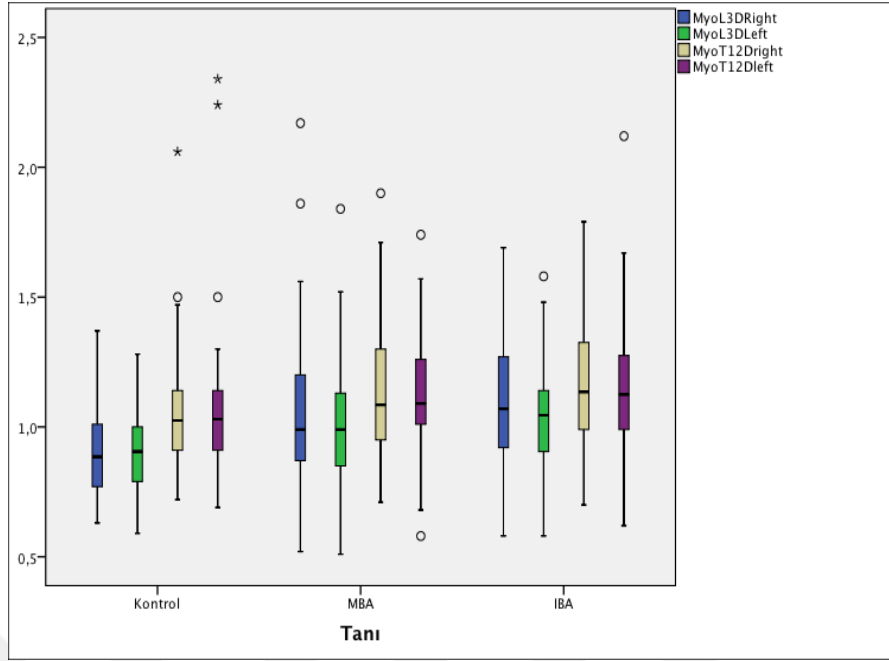
Post hoc analiz sonucuna göre *Kontrol-MBA arasında anlamlı fark, # kontrol-İBA arasında anlamlı fark, ** MBA-İBA arasında anlamlı fark.

Hasta ve kontrol grubunun MyotonPro cihazı ile yapılan ölçüm sonuçları (elastisite, istirahat tonusu, sertlik) Tablo 6'da ve Şekil 9-11'de gösterilmiştir. Lomber bölgeden yapılan değerlendirmede elastisite ve sertlik ölçümleri sağda ve solda üç grup arasında anlamlı farklılık göstermekteydi. Farklılığı yaratan grubu bulmak için yapılan ikili değerlendirmelerde kontrol ile MBA ve kontrol ile İBA arasında anlamlı farklılık bulunurken, MBA ile İBA arasında fark saptanmadı. Torakal bölgeden yapılan değerlendirmede ise sadece sertlikte (sol) gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır.

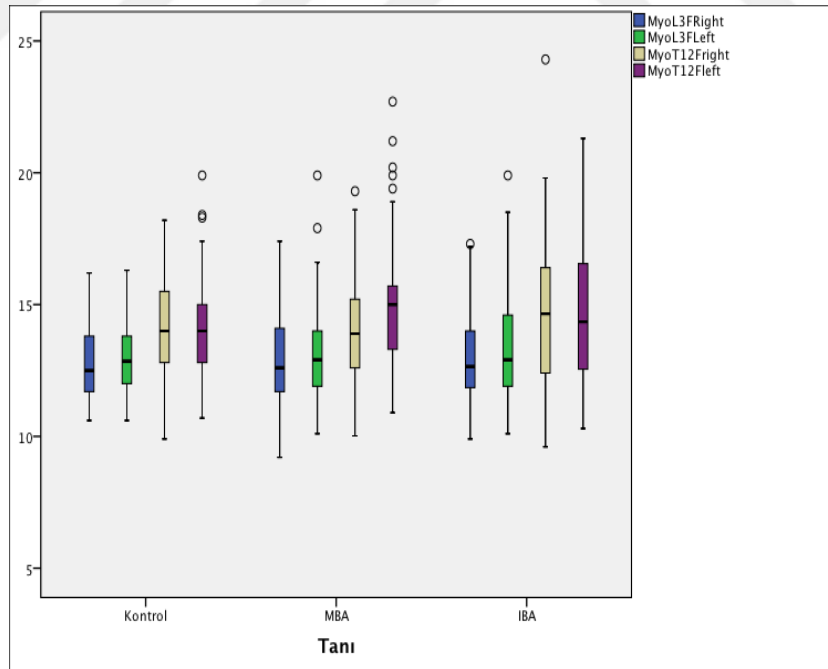
Tablo 6. Çalışma Grubunun Myotonometrik Ölçümleri

	Kontrol (n=42) Ort±SS (AD-ÜD)	MBA (n=70) Ort±SS (AD-ÜD)	İBA (n=68) Ort±SS (AD-ÜD)	p değeri
Erektor spina (Lomber)				
Elastisite sağ	0,90±0,2 (0,63-1,37)	1,05±0,3* (0,52-2,17)	1,09±0,2# (0,58-1,69)	0,001
Elastisite sol	0,90±0,2 (0,59-1,28)	1,00±0,2* (0,51-1,84)	1,04±0,2# (0,58-1,68)	0,003
Tone sağ (Hz)	12,75±1,4 (10,6-16,2)	12,88±1,8 (9,2-17,4)	13,01±1,6 (9,9-17,3)	0,711
Tone sol (Hz)	13,00±1,4 (10,60-16,30)	13,08±1,8 (10,10-19,90)	13,30±2,0 (10,10-19,90)	0,648
Sertlik sağ (N/m)	181,40±38,4 (122-320)	202,98±57,3 (126-388)	208,72±62,2# (117-464)	0,04
Sertlik sol (N/m)	180,47±47,0 (100-324)	202,55±62,2* (124-501)	214,30±76,1# (113-465)	0,031
Erektör spina (Torakal)				
Elastisite sağ	1,06±0,2 (0,72-2,06)	1,13±0,2 (0,71-1,90)	1,16±0,3 (0,70-1,79)	0,093
Elastisite sol	1,08±0,3 (0,69-2,34)	1,12±0,2 (0,58-1,74)	1,15±0,2 (0,62-2,12)	0,354
Tone sağ (Hz)	14,07±2,0 (9,90-18,20)	14,03±2,0 (10,02-19,30)	14,52±2,7 (9,6-24,3)	0,397
Tone sol (Hz)	14,11±2,0 (10,70-19,90)	14,91±2,4 (10,90-22,70)	14,62±2,6 (10,30-21,30)	0,234
Sertlik sağ (N/m)	234±62,2 (135-411)	240,04±59,2 (139-417)	255,44±89,2 (30-567)	0,264
Sertlik sol (N/m)	227,73±72,2 (135-515)	269,62±83,6* (159-604)	266,04±88,0# (129-565)	0,024

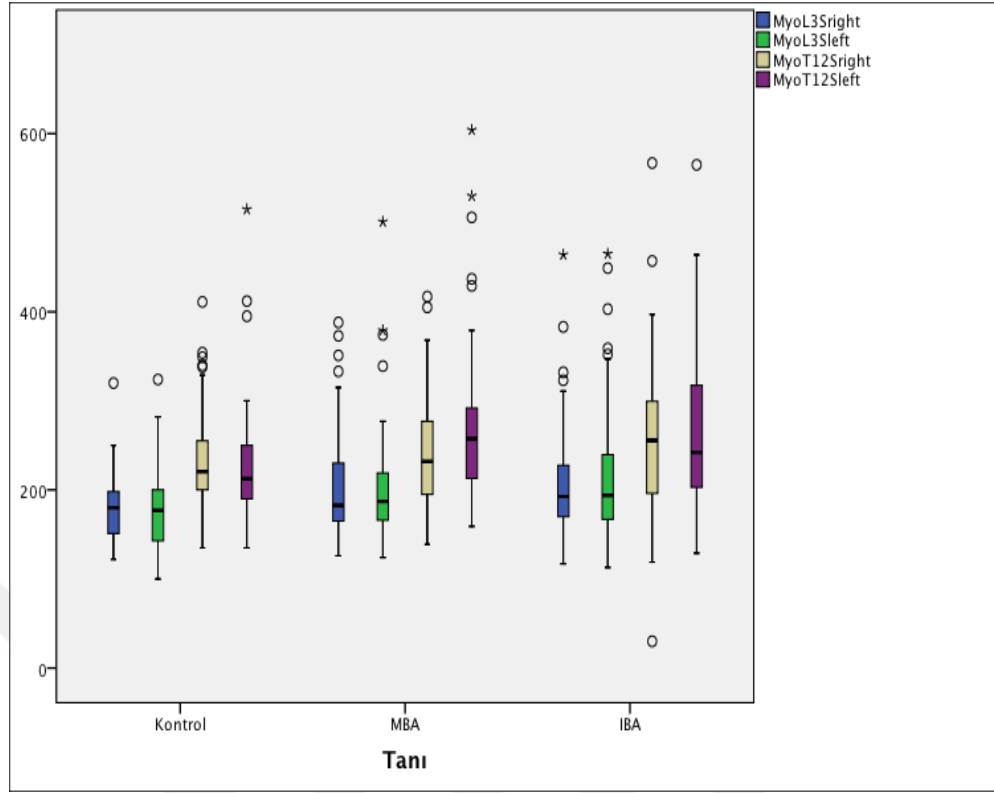
Post hoc analiz sonucuna göre *Kontrol-MBA arasında anlamlı fark, # kontrol-İBA arasında anlamlı fark, ** MBA-İBA arasında anlamlı fark.



Şekil 9. Kontrol, MBA ve IBA gruplarının myotonometri ile lomber ve torakal bölgeden ölçülen elastisite değerlerinin boksör torbası grafiği



Şekil 10. Kontrol, MBA ve IBA gruplarının myotonometri ile lomber ve torakal bölgeden ölçülen kas tonusu değerlerinin boksör torbası grafiği



Şekil 11. Kontrol, MBA ve IBA gruplarının myotonometri ile lomber ve torakal bölgeden ölçülen sertlik değerlerinin boksör torbası grafiği

Lomber bölgeden yapılan myotonometrik ölçüm sonuçları her üç grupta cinsiyete göre de değerlendirildi. Torakal bölge ölçümlerinde üç grup arasında anlamlı farklılık bulunmadığı için cinsiyete göre ayrıca analiz yapılmamıştır. Kontrol grubunda sağ lomber bölgede elastisitede cinsiyete göre anlamlı fark bulunmazken, soldan yapılan ölçümde kadınlarda elastisite anlamlı olarak daha az idi. Tonus ve sertliğin (sağ) ise erkeklerde anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Kontrol Grubundaki Erkek ve Kadınlarda Myotonometrik Ölçümler

Kontrol grubu (n=42)	Erkek (n=22) ort±SS	Kadın (n=20) ort±SS	p değeri
Elastisite sağ	0,86±0,1	0,96±0,2	0,055
Elastisite sol	0,84±0,1	0,97±0,1	0,009
Tone sağ(Hz)	13,33±1,5	12,11±1,1	0,004
Tone sol(Hz)	13,44±1,5	12,53±1,2	0,039
Sertlik sağ(N/m)	192,90±41,9	168,75±30,2	0,040
Sertlik sol(N/m)	186,55±55,1	173,80±36,3	0,378

MBA grubunda yapılan myotonometrik ölçüm sonuçları değerlendirildi. Ölçüm sonuçlarına göre lomber bölgede erkeklerde elastisite ve tonusun anlamlı olarak daha fazla olduğu bulunmuştur. Sertlikte ise kadın ve erkek arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Tablo 8. MBA Grubundaki Erkek ve Kadınlarda Myotonometrik Ölçümler

MBA (n=70)	Erkek (n=30) ort±SS	Kadın (n=40) ort±SS	p değeri
Elastisite sağ	0,96±0,2	1,12±0,3	0,019
Elastisite sol	0,92±0,2	1,07±0,2	0,006
Tone sağ(Hz)	13,50±1,6	12,43±1,8	0,012
Tone sol(Hz)	13,67±1,4	12,64±1,9	0,016
Sertlik sağ(N/m)	210,13±56,9	197,63±57,8	0,370
Sertlik sol(N/m)	211,47±55,3	195,88±66,8	0,303

IBA grubunda cinsiyete göre yapılan myotonometrik ölçüm sonuçlarında lomber bölgede tonus, sertlik ve elastisite (sağ) erkeklerde kadınlardan anlamlı olarak daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tablo 9. IBA Grubundaki Erkek ve Kadınlarda Myotonometrik Ölçümler

IBA (n=68)	Erkek (n=29) ort±SS	Kadın (n=39) ort±SS	p değeri
Elastisite sağ	1,03±0,2	1,15±0,3	0,048
Elastisite sol	0,99±0,2	1,07±0,2	0,143
Tone sağ (Hz)	13,78±1,6	12,45±1,4	0,001
Tone sol (Hz)	14,18±1,9	12,65±1,9	0,001
Sertlik sağ(N/m)	233,41±68,6	190,36±50,5	0,004
Sertlik sol(N/m)	244,55±82,7	191,82±62,0	0,004

MBA ve IBA gruplarının Oswestry ve NHP anket sonuçlarının ortalama, standart sapma ve p değerleri Tablo 10’da verilmiştir. IBA ve MBA grupları arasında NHP anketinin sosyal izolasyon alt grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup, IBA grubunda sonuç daha kötü idi. NHP’nin diğer alt gruplarında ve Oswestry skalasında ise anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 10. MBA ve IBA Grubunda Oswestry ve NHP Anket Sonuçları

	MBA(n=70) ort±SS	IBA(n=68) ort±SS	p değeri
Oswestry	28,09±6,3	30,10±9,1	0,134
NHP enerji	61,99±35	64,97±35,4	0,621
NHP ağrı	63,21±29	60,02±29,5	0,523
NHP emosyonel	38,53±33,2	48,31±31,5	0,79
NHP uyku	33,85±29,4	39,96±34,06	0,263
NHP sosyal	16,81±27,5	28,23±34,4	0,034
NHP fiziksel mobilite	37,08±18,4	37,43±21,1	0,918

Myotonometrik ölçümlerle kronik bel ağrılı hastaların klinik değerlendirmesinde kullanılan ölçümler olan Schober ve PUYM arasında korelasyon olup olmadığı değerlendirildi. Hasta grubunda ayrıca bu değerlerle bel ağrısına yönelik özürüllüğü ve genel sağlık durumunu değerlendiren anketlerle de korelasyonlarına bakıldı. Kontrol grubu, MBA ve IBA gruplarındaki korelasyon sonuçları Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 11. Kontrol Grubunda Lomber ve Torakal Bölgeden Yapılan Myotonometrik Değerlerin Spinal Metrik Ölçümlerle Korelasyonu

Kontrol(n=42)		Schober	PUYM
Lomber	Elastisite sağ	-0,244	-0,159
	Elastisite sol	-0,238	-0,104
	Tonus sağ (Hz)	-0,40*	-0,184
	Tonus sol (Hz)	-0,053	-0,214
	Sertlik sağ (N/m)	-0,018	-0,181
	Sertlik sol (N/m)	-0,253*	-0,110
Torakal	Elastisite sağ	-0,121	0,073
	Elastisite sol	-0,280*	0,315*
	Tonus sağ(Hz)	0,214	-0,337*
	Tonus sol(Hz)	0,128	-0,124
	Sertlik sağ(N/m)	0,007	-0,110
	Sertlik sol(N/m)	-0,007	-0,206

Kontrol grubunda lomber bölgeden yapılan myotonometrik ölçümlerden sağda tonus ile Schober arasında, solda sertlik ile Schober arasında zayıf-orta negatif korelasyon saptanırken; torakal bölgede solda elastisite ile Schober ve PUYM arasında zayıf-orta negatif korelasyon saptandı. Torakal bölgede sağdan ölçülen tonus ile PUYM arasında zayıf-orta negatif korelasyon saptandı.

Tablo 12. MBA'lı Grupta Myotonometrik Ölçümlerin Schober, PUYM, Oswestry ve VAS Değerleri ile Korelasyonu

MBA (n=70)		Schober	PUYM	Oswestry	VAS
Lomber	Elastisite sağ	0,281*	0,103	0,258*	0,132
	Elastisite sol	0,398*	0,034	0,262*	0,248
	Tonus sağ (Hz)	-0,189	0,111	-0,012	0,170
	Tonus sol (Hz)	-0,165	0,143	-0,063	0,166
	Sertlik sağ (N/m)	-0,319*	0,149	0,132	0,265*
	Sertlik sol (N/m)	-0,290*	0,116	0,018	0,240
Torakal	Elastisite sağ	-0,323*	0,055	0,125	0,095
	Elastisite sol	-0,275*	0,010	0,025	-0,045
	Tonus sağ (Hz)	0,024	0,093	-0,038	0,141
	Tonus sol (Hz)	0,059	0,192	-0,193	0,022
	Sertlik sağ (N/m)	-0,078	0,102	0,061	0,236
	Sertlik sol (N/m)	0,037	0,221	-0,221	-0,002

MBA'lı grupta lomber bölgede bakılan myotonometrik ölçümlerden elastisite ile Schober ve Oswestry arasında zayıf-orta derecede pozitif korelasyon bulunmaktaydı. Lomber bölgeden bakılan sertlik ile Schober arasında zayıf-orta derecede negatif, sertlik ile VAS arasında zayıf-orta derecede pozitif korelasyon bulunmaktaydı. Torakal bölgeden yapılan myotonometrik ölçümlerden sadece elastisite ile Schober arasında zayıf-orta derecede negatif korelasyon bulunmaktaydı.

Tablo 13. IBA'lı Grupta Myotonometrik Ölçümlerin Schober, PUYM, Oswestry ve VAS Değerleri ile Korelasyonu

IBA (n=68)		Schober	PUYM	Oswestry	VAS
Lomber	Elastisite sağ	-0,112	-0,103	-0,103	0,007
	Elastisite sol	-0,236	-0,043	-0,037	0,081
	Tonus sağ (Hz)	-0,391*	0,254*	0,056	0,181
	Tonus sol (Hz)	-0,431*	0,172	0,093	0,219
	Sertlik sağ (N/m)	-0,428*	0,189	0,035	0,199
	Sertlik sol (N/m)	-0,447*	0,148	0,092	0,279*
Torakal	Elastisite sağ	-0,210	-0,006	-0,012	0,205
	Elastisite sol	-0,207	0,046	-0,011	0,154
	Tonus sağ (Hz)	-0,318*	0,285*	-0,103	0,121
	Tonus sol (Hz)	-0,371*	0,277*	-0,067	0,161
	Sertlik sağ (N/m)	-0,407*	0,281*	-0,089	0,112
	Sertlik sol (N/m)	-0,385*	0,264*	-0,036	0,181

IBA'lı grupta myotonometrik ölçümlerin Schober, PUYM, Oswestry ve VAS değerleri ile korelasyonu değerlendirildiğinde hem lomber, hem de torakal bölgede tonus ve sertliğin Schober ile zayıf-orta derecede negatif korele olduğu görülmüştür. Lomber bölgede soldan ölçülen sertliğin de VAS ile zayıf-orta derecede pozitif korele

olduğu görülmüştür. Ayrıca torakal bölge tonus ve sertlik ölçümleri ile PUYM arasında zayıf-orta derecede pozitif korelasyon bulunmuştur. Lomber ve torakal bölgelerden ölçülen hiçbir myotonometrik ölçümle Oswestry arasında korelasyon tesbit edilemedi.

IBA grubunda myotonometri ölçüm sonuçları ile klinik olarak değerlendirilen BASMI, BASDAI ve BASFI ölçümleri arasında korelasyon olup olmadığına da bakılmıştır. Bu değerler Tablo 14’de verilmiş olup lomber bölgeden yapılan ölçümlerden tonus ve sertlik ile BASMI arasında zayıf-orta korelasyon saptanmıştır. Torakal bölge ölçümlerinden sadece soldan ölçülen tonus ve sertlik ile BASMI arasında zayıf-orta korelasyon saptanmıştır.

Tablo 14. IBA Grubunun Myotonometrik Değerlerinin BASMI, BASDAI ve BASFI Değerleri ile Korelasyonu

IBA (n=68)		BASMI	BASDAI	BASFI
Lomber	Elastisite sağ	-0,001	-0,013	0,019
	Elastisite sol	0,033	-0,071	0,44*
	Tone sağ(Hz)	0,288*	-0,140	0,129
	Tone sol(Hz)	0,314*	0,60**	0,135
	Sertlik sağ (N/m)	0,345*	-0,106	0,192
	Sertlik sol (N/m)	0,391*	-0,079	0,180
Torakal	Elastisite sağ	0,147	-0,067	0,114
	Elastisite sol	0,224	0,60**	0,125
	Tone sağ (Hz)	0,209	-0,041	0,135
	Tone sol(Hz)	0,286*	-0,017	0,125
	Sertlik sağ (N/m)	0,172	-0,169	0,206
	Sertlik sol (N/m)	0,296*	-0,050	0,211

Tablo 15. IBA Grubunun BASMI, BASDAI, BASFI, schober, PUYM, Oswestry, VAS Değerleri ile NHP Parametreleri Arasındaki Korelasyonu

	NHPağrı	NHPenerji	NHPemosyonel	NHPuyku	NHPsosyal	NHPfiz.mob
BASMI	0,574**	0,458*	0,478*	0,344*	0,457*	0,520**
BASDAI	0,576**	0,321*	0,317*	0,335*	0,187	0,427*
BASFI	0,715**	0,613**	0,642**	0,518**	0,544**	0,706**
SCHOBER	-0,337*	-0,397*	-0,413*	-0,296*	-0,382*	-0,274*
PUYM	0,437*	0,365*	0,285*	0,340*	0,150	0,411*
OSWESTRY	0,845**	0,627**	0,620**	0,638**	0,516**	0,636**
VAS	0,696**	0,407*	0,403*	0,422*	0,323*	0,509**

*: zayıf-orta korelasyon, **: iyi derecede korelasyon

BASMI, BASDAI, BASFI, Schober, PUYM, Oswestry, VAS değerleri ile NHP parametreleri arasındaki korelasyon değerlendirilmiş olup Tablo 15’de gösterilmiştir. BASFI ve Oswestry ile NHP’nin tüm parametreleri arasında iyi derece pozitif

korelasyon saptanırken, Schober ile zayıf-orta derece negatif korelasyon bulundu. BASDAI, BASMI, PUYM, VAS ile NHP parametreleri arasında değişen derecelerde orta-iyi korelasyonlar bulunmuştur.



5. TARTIŞMA

Bel ağrısı toplumda çok yaygın olarak görülen ve özellikle endüstriyel toplumlarda baş ağrısından sonra en sık karşılaşılan sağlık sorunlarından biridir ⁽¹⁾. Bel ağrılarının büyük çoğunluğu (%97) mekanik kökenlidir ⁽³⁾.

Lomber omurga hareketleri aktif ve pasif komponentlerle denge halindedir. Aktif komponent kas iken pasif komponent vertebral kemik yapı, intervertebral disk, ligament ve fasiadır. Omurgayı etkileyen hastalıklarda bu nöromusküler denge bozulmakta ve komponentlerin yük paylaşımı etkilenmektedir. Etkilenen aktif (kas) komponentlerden biri de erektör spina kasıdır ⁽⁴⁾.

Bu çalışmada mekanik (kronik lomber strain) ve non-mekanik/inflamatuar (spondiloartropati) bel ağrılı hastalarda erektör spina kasındaki tonus artışını yeni bir ölçüm cihazı olan MyotonPro ile değerlendirmeyi ve myotonometrik ölçümlerin klinik parametrelerle ilişkisini göstermeyi amaçladık. Aynı zamanda karşılaştırma yapabilmek ve normatif veri sağlamak amacıyla bel ağrısı olmayan üçüncü bir grupta myotonometrik ölçümler yapıldı.

Çalışmamızda, kontrol grubu ile hasta grubunun myotonometrik ölçümleri karşılaştırıldığında lomber bölgede elastisitenin kontrol grubunda fazla, sertliğin de hasta gruplarında daha fazla olduğu görüldü. Tonusta ise gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı. MBA ve IBA grupları arasında myotonometrik ölçümlerde anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyete göre yapılan değerlendirmede lomberden bakılan myotonometrik ölçümlerde kontrol grubunda tonus ve sertlik erkeklerde daha fazla, elastisite ise sadece soldan yapılan ölçümde anlamlı olarak daha fazla idi. MBA grubunda lomberden yapılan ölçümlerde elastisite ve tonus erkeklerde daha fazla bulunurken sertlikte anlamlı farklılık bulunmadı. IBA grubunda tonus, sertlik ve elastisite (sağ) erkeklerde kadınlardan daha fazla saptandı.

Kas ve çevresindeki bağ doku, strese direnç sağlayan mekanik- fiziksel özelliklere sahiptir. Bu özellikler kas tonusu, elastisite ve sertliktir. Bu özellikler cinsiyet, yaş, fiziksel kondüsyon, kasın anatomik lokalizasyonu, santral veya periferik sinir sistemi hastalık durumları gibi pek çok faktörden etkilenebilir. Bu faktörlerden biri olan cinsiyetin erektör spina kas sertliği üzerine etkisi Nair ve ark.'nın genç ve sağlıklı bir grupta yaptıkları çalışmada araştırılmıştır. Bu çalışmada genç kadın ve erkeklerde

lomber bölgeden MyotonPro cihazı ile yapılan ölçümlerde erektör spina kası sertliğinin erkeklerde kadınlardan daha fazla olduğu tesbit edilmiştir ⁽¹²⁶⁾. Sakai ve ark.'nın yaptığı başka bir çalışmada ise MyotonPro ile trapezius kasındaki sertlik incelenmiş ve kadınlardaki sertliğin erkeklerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Yazarlar cinsiyet farklılığı dışında anatomik lokalizasyon, morfolojik-fiziksel değişimler ve fiziksel kondisyondaki farklılıkların da kas sertliğini etkileyebileceği şeklinde yorumda bulunmuşlardır ⁽¹²⁷⁾. Bizim çalışmamızda da lomber bölgeden yapılan ölçümlerde sağlıklı grupta sağ lomber bölgede elastisitede cinsiyete göre anlamlı fark bulunmazken, soldan yapılan ölçümde kadınlarda elastisite anlamlı olarak daha az idi. Tonus ve sertliğin ise erkeklerde anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmüştür. Bu farklı sonuçlar cinsiyet dışında başka faktörlerin de ölçüm sonuçlarını etkileyebileceğini düşündürmektedir. Yukarıdaki çalışmada hasta sayısı az olduğundan cinsiyet farkının doğrulanması için daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bizim çalışmamızda ise sonuçlarımızı etkileyebilecek önemli faktörlerden biri olan fiziksel kondisyonda farklılığa neden olabilecek faktörler sorgulanmamıştır (aktivite düzeyi, düzenli egzersiz, postür, diyet, vb.).

Zwahlen ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada inme geçiren bireylerin alt extremité kasları myotonometrik ölçümlerle değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada ayrıca kas ve subkutanöz doku kalınlığı ultrasonografi ile ölçülmüştür. Myotonometrik ölçümlerden sertliğin kas kalınlığı ile pozitif, subkutanöz doku kalınlığı ile negatif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışmada tonus ve sertlik erkeklerde kadınlardan daha fazla saptanırken subkutanöz doku kalınlığı kadınlarda daha fazla bulunmuştur ⁽¹²³⁾. Subkutan doku kalınlığı genel olarak kadınlarda daha fazla olduğundan bizim çalışmamızda da bu sonuçla uyumlu olarak sertlik kadınlarda daha az olarak bulunmuştur. Morse'un yaptığı bir çalışmada myotonometri cihazından farklı bir cihazla ölçüm yapılarak gastroknemius kası sertliği değerlendirilmiştir. Bu çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi erkeklerde gastroknemius sertliği kadınlardan daha fazla bulunmuştur ⁽¹²⁸⁾.

Yaş ve anatomik lokalizasyon kasın biyomekanik özelliklerini (tonus, elastisite, sertlik) etkileyen diğer faktörlerdendir. Agyapong-Badu ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada MyotonPro cihazı ile rektus femoris ve biceps brachii kaslarının biyomekanik özellikleri genç (25,9±4,4 yaş) ve yaşlı (72,1±4,9 yaş) grupta değerlendirilmiştir. Hem

genç hem de yaşlı grupta rektus femoristen yapılan ölçümlerde biceps braki'ye göre tonus ve sertliğin daha fazla, elastisitenin ise daha az olduğu bulunmuştur. Yaşa göre yapılan değerlendirmede ise sertliğin yaşlı grupta daha fazla, elastisitenin gençlerde daha fazla olduğu bulunmuştur. Tonusta ise anlamlı farklılık saptanmamıştır. Elastisitenin daha fazla olmasının kasların daha ekonomik kullanımına olanak sağlayan bir adaptasyon mekanizması olduğu belirtilmiştir ⁽¹²⁹⁾. Bizim çalışmamızda bakılan torakal lomber myotonometrik ölçümler karşılaştırıldığında sertlik ve tonus torakalde, elastisite lomber de daha fazla bulundu. Chang ve ark.'nın kas yorgunluğu üzerine mangosteen takviyesinin etkinliğini araştırdıkları bir başka çalışmada da elastisite azalmasının sertlikte artışa ve daha hızlı kas yorulmasına neden olduğu belirtilmiştir ⁽¹³⁰⁾. Bu çalışmalarda hasta sayısı yeterli olmadığından yaşla ilgili daha kesin verilerin ortaya konabilmesi için kişi sayısının daha fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Freddolini ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada sağlıklı grup ile subakut (6 haftadan uzun) bel ağrısı olan hastalarda gövde sertliği myotonometri cihazından farklı olarak sallanan bir sandalye düzeneğinde değerlendirilmiştir. Bel ağrısı olan grupta sağlıklı gruba göre gövde sertliğinin daha fazla olduğu, ancak elastisitede fark bulunmadığı görülmüştür. Artan bu sertliğin ağrıyı ve sonraki yaralanma riskini azaltmaya yönelik kompensatuar bir mekanizma olabileceği düşünülmekle birlikte, bel ağrısının nedeni de olabileceği ileri sürülmüştür ⁽¹³¹⁾.

Bel ağrısının etyolojisi de kasın biyomekanik özelliklerini etkileyebilmektedir. İnflamatuar nedenlerden biri olan ankilozan spondilitin erken dönemlerinde bel kaslarında sertlik olduğu bilinmekle birlikte bu şimdiye kadar kantifiye edilmemiştir. Bu amaçla Andonian ve ark. ankilozan spondilitte erektör spina kasındaki sertliği myotonometri cihazı ile değerlendirmiştir. Bu çalışmada erektör spina kasında sertlik artmış olarak bulunmuştur. Ankilozan spondilitli hastalarda lomber erektör spinada tonus ve sertliğin artış mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Myoflament proteinlerindeki fonksiyonel değişimin ya da aktin-myozin çapraz köprüleşmelerindeki değişikliğin buna neden olabileceği ileri sürülmüştür. Kas sertliğinin kas lifi büyüklüğünün artması ile arttığı, kullanmama ve yavaş kasılından hızlı kasılan liflere dönüştüğünde ise azaldığı gösterilmiştir. Artmış lomber myofasial sertliğin enerji tüketimini düzenleyen adaptif bir özellik olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada kontrol

grubuna göre ankilozan spondilitli hastalarda sadece sağ tarafta olan sertlik artışının nedeni bilinmemektedir ⁽⁵⁾. Bizim çalışmamızda her iki hasta grubunda kontrol grubuna göre sertlik ve tonusun daha fazla olduğu, ancak MBA ve İBA grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür.

Kas sertliği ve tonusu yapılan fiziksel kondisyondan etkilenebilir. Janecki ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada biceps brachi kasına yönelik uygulanan ekzantrik egzersiz programı sonrasında kısa (24-48 sa) ve uzun (2-3 hafta) dönem kas tonusu değerlendirilmiştir. Egzersizden hemen sonra kas tonusundaki artışın kasın mekanik özelliklerinin hızlı adaptasyonu ile alakalı olduğu öne sürülmüştür. Bu hızlı adaptasyon mekanizmasının ise sarkoplazma membran hasarı ve aşırı kalsiyum salınması olduğu düşünülmüştür. 2-3 hafta sonra ölçümler tekrarlandığında kasın pasif mekanik özelliklerinin uzun dönemde değiştiğı ve sonuçta kas tonusunun arttığı düşünülmüştür ⁽¹³²⁾. Sporcuların incelendiğı bir başka çalışmada kayak sporu yapanlar ve atletler incelenmiş ve daha düşük tonus ve sertlik saptanmıştır. Yine aynı çalışmada kasların mekanik özelliklerindeki asimetrinin yaralanmaya yatkınlığa sebep olabileceğı ileri sürülmüştür. Bizim çalışmamızda da elastisite ve sertlikte sağ ve sol ölçümlerde farklılıklar bulunması bel ağrılarında kasların mekanik özelliklerindeki asimetrinin rolü olabileceğı görüşünü desteklemektedir ⁽¹³³⁾.

Kronik bel ağrısı olan hastalarda lomber erektör spina kas tonusu ve sertliğinde artış görülmektedir. Kas tonusu ve sertliğini azaltmak için pek çok farmakolojik ve non-farmakolojik tedavi yöntemi denenebilir. Myotonometrik ölçümler bu tedavilerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla da kullanılabilir. Kinezyolojik bantlama son zamanlarda kas-iskelet sistemi yakınmalarında yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Wang ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada fleksibl pes planusu olan hastalarda alt extremité kas tonusunun arttığı saptanmış olup bantlama öncesi ve sonrası tibialis anterior, rectus femoris, medial gastrocnemius ve biceps femoris kas tonusu ve sertliği değerlendirilmiştir. Bantlama sonrası yukarıda bahsedilen kasların tonus ve sertliğinin azaldığı görülmüştür ⁽¹³⁴⁾. Kinezyolojik bantlama yöntemi kas tonusu ve sertliğinin arttığı kronik bel ağrılı hastaların tedavisinde kullanılabilecek yeni bir yöntemdir ve bu konuda yapılacak çalışmalarda tedavi etkinliği myotonometri ile değerlendirilebilir.

Gordon ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada myofasial tetik nokta nedeniyle omuz ağrısı olan hastalarda tedavide “myofasial tetik nokta gevşetme tekniği” denenmiş ve değerlendirmeler myotonometri ile yapılmıştır. Bu hastalarda hem ağrıda hemde kasın mekanik özelliklerinde değişim tespit edilmiştir. Ağrıda ve myotonometrik ölçümlerden sertlikte azalma bulunurken, elastisitede artma tespit edilmiştir ⁽¹³⁵⁾. Kuru iğneleme kas tonusu ve kasın diğer mekanik özelliklerinde değişikliğe neden olabilen bir tedavi seçeneğidir. Ağrıyı azaltır ve fonksiyonel hareketleri geliştirir. Cebrian ve ark.'nın yaptığı bir diğer çalışmada ön çapraz bağ onarımı yapılan hastalarda ağrı ve quadriceps kasının mekanik özellikleri kuru iğneleme öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir. Kuru iğneleme ile ağrıda, vastus lateralis istirahat aktivitesinde, elastisite ve vastus medialis direncinde hafif azalma tesbit edilmiştir ⁽¹³⁶⁾. Kronik bel ağrılı hastalarda da kas tonus ve sertliğini azaltmak için myofasial gevşetme ve kuru iğneleme teknikleri kullanılabilir. Bu yöntemlerin etkinliklerini değerlendirebilmek için myotonometrik ölçümler objektif veriler sağlayabilir.

Bel ağrısı olan hastalarda lomber erektör spina kasının sürekli aktivasyonu, refleksojenik ligamentomusküler aktivasyon aracılığı ile vücudun yaralı veya hasta olan diğer omurga yapılarını da stabilize ederek onları sonraki hasarlardan korur ve ağrı oluşumunu önler ⁽⁴⁾. Ağrının orijininin bağımsız olarak bel ağrılı hastalarda lomber erektör spina kasının değerlendirilmesi gerekir. Klinik değerlendirmelere üstün olarak myotonometrik ölçümler objektif veriler sağlamaktadır. Bu ölçümler sonucunda hastaların lomber erektör spina kası sertliğinde artış bulunduğundan primer tedaviye ilaveten, artmış olan sertliğe yönelik olarak her iki grupta da benzer tedavi stratejileri uygulanabilir. Mekanik ve inflamatuvar bel ağrılarının tedavisinde kullanılan medikasyonların, rehabilitasyon programlarının ve bazı yeni yaklaşımların etkinliğinin değerlendirilmesinde myotonometrik ölçümlerin yol göstereceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda kronik bel ağrısı yakınması ile polikliniğe başvuran hastalar mekanik ve inflamatuvar olarak iki gruba ayrıldı. Hasta gruplarının MyotonPro cihazı ile yapılan ölçümleri değerlendirilerek kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Hasta grubunun VAS, NHP, Oswestry ve spinal metrik ölçümleri de değerlendirildi. İnflamatuvar bel ağrısı olan grupta ayrıca BASDAI, BASMI, BASFI indeksleri hesaplandı. Çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. Kontrol ve hasta grup arasında yaş, cinsiyet, BMI arasında anlamlı farklılık yoktu. MBA ve IBA gruplarının VAS ortalamalarında anlamlı farklılık bulunmadı.
2. IBA grubunda bakılan BASDAI ortlaması 4,56 (aktif hastalık) olarak bulundu.
3. Kontrol grubunda hasta gruba göre Schober daha fazla, PUYM ise daha düşük bulunurken, MBA ve IBA grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadı.
4. Lomber bölgeden yapılan myotonometrik ölçümlerden elastisite kontrol grubunda hasta grubuna göre daha fazla, sertlik ise daha az olarak bulunurken tonusta gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı. MBA ve IBA grupları arasında anlamlı farklılık yoktu. Torakal bölgeden yapılan myotonometrik ölçümlerde gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı.
5. Kontrol grubunda cinsiyete göre yapılan değerlendirmeye bakıldığında tonus, sertlik(sağ) ve elastisite (sol) erkeklerde kadınlardan daha fazla bulundu.
6. MBA grubunda lomber bölgede elastisite ve tonus erkeklerde daha fazla bulunurken sertlikte anlamlı farklılık bulunmadı.
7. IBA grubunda lomber bölgeden bakılan tonus, sertlik ve elastisite erkeklerde daha fazla bulundu.
8. MBA'lı grupta lomber elastisite ile Schober, Oswestry, VAS arasında pozitif zayıf-orta korelasyon; lomber sertlik ile VAS arasında pozitif zayıf-orta korelasyon bulundu.
9. IBA'lı grupta lomber ve torakalden ölçülen elastisite ve sertlik ile Schober arasında zayıf-orta derecede negatif korelasyon saptandı.
10. IBA'lı grupta BASMI ile tonus ve sertlik arasında zayıf-orta pozitif korelasyon saptandı.

Myotonometrik ölçümler kasların biyomekanik özelliklerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek yeni bir yaklaşımdır. Hem inflamatuvar hem mekanik bel ağrılı hastaların erektor spina kas sertliği ve tonusunda artış görüldüğünden bu hastaların tedavisinde benzer yaklaşımlar uygulanabilir. Myotonometrik ölçümlerin tedavide kullanılan medikasyonların, rehabilitasyon programlarının ve bazı yeni yaklaşımların (lokal enjeksiyonlar, kinezyobantlama vb.) etkinliğinin değerlendirilmesinde de kullanılabileceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

1. **Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B.** Exercise Therapy for Low Back Pain. *Spine* **2000**; 25 (21):2784-2796.
2. **Burgos-Vargas R, Braun J.** Inflammatory back pain. *Rheum Dis Clin North Am* **2012**; 38(3):487-99.
3. **Küçükşen S, Oğuz H.** Bel ağrıları. In: Oğuz H, Ed. *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, **2015**:931-973.
4. **Colloca DJ, Hinrichs RN.** The biomechanical and clinical significance of the lumbar erector spinae flexion-relaxation phenomenon: a review of literature. *J Manipulative Physiol Ther* **2005**; 28(8):623-31.
5. **Andonian BJ, Masi AT, Aldag JC, Barry AJ, Coates BA, Emrich K, Henderson J, Kelly J, Nair K.** Greater Resting Lumbar Extensor Myofascial Stiffness in Younger Ankylosing spondylitis Patients Than Age-Comparable Healthy Volunteers Quantified by Myotonometry. *Arch Phys Med Rehabil* **2015**; 96(11):2041-7.
6. **Borenstein DG.** 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, **1995**:63-182.
7. **Arıncı K.** Columna Vertebralis. In: Arıncı K, Elhan A Eds. *Anatomi*. 3rd Ed. Ankara:Güneş Tıp Kitabevi, **2001**:58-71.
8. **Oğuz H,** Bel Ağrıları. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, Eds. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2nd Ed., İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, **2004**:1131-1171.
9. **Şar C.** Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. In: Ozcan E, Ketenci A, Eds. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, **2002**:9-20.
10. **Rauschnig W.** Anatomy and the Pathology of Lumbar Spine. In: Frymoyer W, Ed. *The Adult Spine*. Philadelphia: Lippincott-Raven, **1997**:1687-1703.
11. **Aydoğan S, Özer F.** Omuriliğin Vasküler Anatomisi. In: Zileli M, Özer F, Eds., *Omurilik ve Omurga Cerrahisi*. 2nd ed. İzmir, **2002**:87-91.
12. **Şar C.** Lomber Omurganın Biyomekanik Özellikleri. In: Ozcan E, Ketenci A, Eds. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, **2002** 21-33.
13. **Bayramoğlu M.** Lumbosakral Omurga. In: Akman N, Ed. *Kinezyoloji*, Ankara, **2003**:151-161.
14. **Becher HW.** Muscle activity and strength. In: Houglum PA, Bertoti DB, Eds., *Brunnstrom's Clinical kinesiology*. 6th Ed., Philadelphia: F.A. Davis Company, **2012**:125-157.
15. **Pruyn EC, Wastford ML, Murphy AJ.** Validity and reliability of three methods of stiffness assessment. *Journal of Sport and Health Science* DOI: 10.1016/j.jshs. 2015. 12.001

16. **KP, Harrast MA.** Bel Ağrısı. In: Braddom RL Ed. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3rd Ed. İstanbul:Güneş Tıp Kitabevi, **2010**; 883-923.
17. **Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C.** Non-specific low back pain. *Lancet* **2012**;379: 482-91.
18. **McIntosh G, Hall H.** Low back pain (acute), *BMJ Clin Evid* **2011**; 2011:1102.
19. **Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH.** Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain* **2004**; 107:176-90.
20. **Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS.** The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med* **2009**; 169:251-8.
21. **BJ Andersson G.** Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* **1999**; 354:581-590.
22. **Oksuz E.** Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population. *Spine* **2006**; 31:968-972.
23. **Krismer M, van Tulder M.** Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol* **2007**; 21:77-91.
24. **Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R.** The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* **2010**; 24:769-81.
25. **Manchikanti L.** Epidemiology of low back pain. *Pain Physician* **2000**; 3(2):167-192.
26. **Battie MC, Videman T, Levalahti E, Gill K, Kaprio J.** Heritability of low back pain and the role of disc degeneration. *Pain* **2007**; 131:272-280.
27. **Leboeuf-Yde C.** Body weight and low back pain. A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine* **2000**; 25:226-237.
28. **Sinaki M, Mokri B.** Bel Ağrısı ve Lomber Omurga Bozuklukları. In: Braddom RL Ed. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı*, İstanbul: Güneş Kitabevi, **2005**:588-600.
29. **Deyo RA, Bass JE.** Lifestyle and low-back pain. The influence of smoking and obesity. *Spine* **1989**; 14:501-6.
30. **Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S.** The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. *Am J Med* **2010**; 123: 87:7-35.
31. **Takahashi N, Kikuchi S, Konno S, Morita S, Suzukamo Y, Green J.** Discrepancy between disability and the severity of low back pain: demographic, psychologic, and employment-related factors. *Spine* **2006**; 31:931-939.
32. **Valat JP, Goupille P, Vedere V.** Low back pain: risk factors for chronicity. *Rev Rhum Engl Ed* **1997**; 64:189-194.

33. **Müslümanoğlu L.** Bel Ağrısına Yol Açan Nedenler. In: Ozcan E, Ketenci A, Eds. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi, **2002**:145-187.
34. **Ketenci A.** Bel Ağrılarını Hastaların Klinik Değerlendirmesi. In: Ozcan E, Ketenci A, Eds. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi, **2002**:59-72.
35. **Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr.** Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med* **2007**; 147:478-491.
36. **Airaksinen O, Brox JL, Cedraschi C, Hildebrandt J.** Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* **2006**; 15:192-300.
37. **Downie A, Williams CM, Henschke N, Hancock MJ.** Red flags to screen for malignancy and fracture in patients with low back pain: systematic review. *BMJ* **2013**; 347:7095.
38. **Sencer S, Rozanes İ.** Bel Ağrılarında Radyolojik Değerlendirme. In: Ozcan E, Ketenci A, Eds. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi, **2002**: 9-20.
39. **Ünsal A.** Mekanik Bel Ağrısına Radyolojik Yaklaşım. *Türkiye Klinikleri J PM&RSpecial Topics* **2011**; 4:65-74.
40. **Beurskens AJ, de Vet HC, Köke AJ, van der Heijden GJ.** Measuring the functional status of patients with low back pain. Assessment of the quality of four diseasespecific questionnaires. *Spine* **1995**; 20:1017-28.
41. **Calmels P, Bethoux F, Condemine A.** Fayolle-Minen I. Low back pain disability assessment tools. *Ann Readapt Med Phys* **2005**; 48:288-97.
42. **Ketenci A.** Bel Ağrılarında Fonksiyonel Değerlendirme. In: Ozcan E, Ketenci A, Eds. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi, **2002**:73-89.
43. **Weinstein SM, Herring SSA, Standaert CJ.** Bel Ağrısı. In: Delisa JA Ed. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar*. 4th Ed., Ankara: Güneş Tıp Kitabevi, **2007**:653-678.
44. **Koes BW, van Tulder M, Lin CW, Macedo LG.** An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J* **2010**; 19:2075-2094.
45. **Özcan E.** Bel Ağrısı. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y Eds. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kitabı*, İstanbul:Güneş Tıp Kitabevi, **2011**:1465-1483.
46. **Chou R.** Pharmacological management of low back pain. *Drugs* **2010**; 70:387-402.
47. **Kuritzky L, Samraj GP.** Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of low back pain. *J Pain Res* **2012**; 5:579-590.
48. **Van Tulder MW, Touray T, Furlan AD, Solway S, Bouter LM.** Muscle relaxants for non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* **2003**; 2: CD004252.

49. **Reisner L.** Pharmacological management of persistent pain in older persons. *J Pain* **2011**; 12:21-29
50. **Van Duijvenbode IC, Jellema P, van Poppel MN, Van Tulder MW.** Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. **2008**; 2: CD001823.
51. **Alkan H, Ardiç F.** Mekanik Bel Ağrılarında Medikal ve Fizik Tedavi Uygulamalarının Yeri. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* **2011**; 4:75-78
52. **Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Sluka KA.** Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database Syst Rev* **2009**; 2: CD006142. 4.
53. **Nnoaham KE, Kumbang J.** Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain (Review) *The Cochrane Library* **2010**, 3: CD 003222
54. **French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ.** A Cochrane review of superficial heat or cold for low back pain. *Spine* **2006**; 31:998-1006.
55. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther* **2001**; 81:1641-74.
56. **Dıraçoğlu D, Aksoy C.** Manuel Tedavi. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N Eds. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2nd ed., İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi, **2004**:383-410.
57. **Dishman JD, Bulbulian R.** Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. *Spine* **2000**; 25:2519-24.
58. **Lehman GJ, Vernon H, McGill SM.** Effects of a mechanical pain stimulus on erector spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain: a preliminary investigation. *J Manipulative Physiol Ther* **2001**; 24:402-406.
59. **Ladeira CE.** Evidence based practice guidelines for management of low back pain: physical therapy implications. *Rev Bras Fisioter* **2011**; 15:190-199.
60. **Furlan AD, Brosseau L, Imamura M, Irvin E.** Massage for low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* **2008**; 4: CD001929.
61. **Van Tulder MW, Koes BW, Assendelft WJ, Buter LM.** Chronic low back pain: exercise therapy, multidisciplinary programs, NSAID's, back schools and behavioral therapy effective; traction not effective; results of systematic reviews. *Ned Tijdschr Geneesk* **2000**; 144:1489-94.
62. **Aydın V.** Mekanik Bel Ağrılarında Cerrahi Tedavinin Yeri. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* **2011**; 4:104-9.
63. **Chou, R., Atlas SJ, Stanos SP, Rosenquist WB.** Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine* **2009**; 34:1094-10964.
64. **Raychaudhuri SP, Deodhar A.** The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *J Autoimmun* **2014**; 48-49:128-33.

65. **Rudwaleit M.** New approaches to diagnosis and classification of axial and peripheral spondyloarthritis. *Curr Opin Rheumatol* **2010**; 22(4):375-380.
66. **Akgul O, Ozgocmen S.** Classification criteria for spondyloarthropathies. *World J Orthop* **2011**; 2(12):107-115.
67. **Sieper J, van der Heijde D.** Review: Nonradiographic axial spondyloarthritis: new definition of an old disease? *Arthritis Rheum* **2013**; 65(3):543-51.
68. **Dean LE, Jones GT, MacDonald AG, Downham C, Sturrock RD, Macfarlane GJ.** Global prevalence of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (Oxford)* **2014**; 53(4):650-670.
69. **Gonzalez-Roces S, Alvarez MV, Gonzalez S, et al.** HLA-B27 polymorphism and worldwide susceptibility to ankylosing spondylitis. *Tissue Antigens* **1997**; 49(2):116-123.
70. **Bakland G, Nossent HC, Gran JT.** Incidence and prevalence of ankylosing spondylitis in Northern Norway. *Arthritis Rheum* **2005**; 53(6):850-855.
71. **Solomon L, Beighton P, Valkenburg HA, Robin G, Soskolne CL.** Rheumatic disorders in the South African Negro. Part I. Rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis. *S Afr Med J* **1975**; 49(32):1292-1296.
72. **Mijiyawa M, Oniankitan O, Khan MA.** Spondyloarthropathies in sub-Saharan Africa. *Curr Opin Rheumatol* **2000**; 12(4):281-286.
73. **Reveille JD.** Epidemiology of spondyloarthritis in North America. *Am J Med Sci* **2011**; 341(4):284-286.
74. **Reveille JD, Witter JP, Weisman MH.** Prevalence of axial spondylarthritis in the United States: estimates from a cross-sectional survey. *Arthritis Care Res (Hoboken)* **2012**; 64(6):905-910.
75. **Yenal O, Usman ON, Yassa K, Uyar A, Agbaba S.** Epidemiology of rheumatic syndromes in Turkey. III. Incidence of rheumatic sacro-iliitis in men of 20-22 years. *Z Rheumatol* **1977**; 36(9-10):294-298.
76. **Onen F, Akar S, Birlik M, et al.** Prevalence of ankylosing spondylitis and related spondyloarthritides in an urban area of Izmir, Turkey. *J Rheumatol* **2008**; 35(2):305-309.
77. **Cakir N, Pamuk ON, Dervis E, et al.** The prevalences of some rheumatic diseases in western Turkey: Havsa study. *Rheumatol Int* **2012**; 32(4):895-908.
78. **Lee W, Reveille JD, Weisman MH.** Women with ankylosing spondylitis: a review. *Arthritis Rheum* **2008**; 59(3):449-454.
79. **Lee W, Reveille JD, Davis JC, Jr., Learch TJ, Ward MM, Weisman MH.** Are there gender differences in severity of ankylosing spondylitis? Results from the PSOAS cohort. *Ann Rheum Dis* **2007**; 66(5):633-638.
80. **Braun J, Sieper J.** Ankylosing spondylitis. *Lancet* **2007**; 369(9570):1379-1390.

81. **Olivieri I, Barozzi L, Padula A, De Matteis M, Pavlica P.** Clinical manifestations of seronegative spondylarthropathies. *Eur J Radiol* **1998**; 27 Suppl 1:S3-6.
82. **Vander Cruyssen B, Vastesaegeer N, Collantes-Estevez E.** Hip disease in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol* **2013**; 25(4):448-454.
83. **D'Agostino MA, Olivieri I.** Enthesitis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* **2006**; 20(3):473-486.
84. **Van den Bosch F, Cryssen BV, Mielants H.** Clinical assessment in the spondyloarthropathies, including psoriatic arthritis. *Curr Opin Rheumatol* **2006**; 18(4):354-358.
85. **Geusens P, Vosse D, van der Linden S.** Osteoporosis and vertebral fractures in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol* **2007**; 19(4):335-339.
86. **Gouveia EB, Elmann D, Morales MS.** Ankylosing spondylitis and uveitis: overview. *Rev Bras Reumatol* **2012**; 52(5):742-756.
87. **Momeni M, Taylor N, Tehrani M.** Cardiopulmonary manifestations of ankylosing spondylitis. *Int J Rheumatol* **2011**; 2011:728471.
88. **Raine C, Keat A.** Axial spondyloarthritis. *Medicine* **2014**; 42(5):251-256.
89. **El Maghraoui A.** Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: prevalence, characteristics and therapeutic implications. *Eur J Intern Med* **2011**; 22(6):554-560.
90. **Horst-Bruinsma IEvd.** Clinical aspects of Ankylosing Spondylitis. In: van Royen BJ, Dijkmans BAC, eds. *Ankylosing spondylitis, diagnosis and treatment*. First ed. New York: Taylor & Francis; **2006**:45-61.
91. **Ehrenfeld M.** Spondyloarthropathies. *Best Pract Res Clin Rheumatol* **2012**; 26(1):135-145.
92. **Rostom S, Dougados M, Gossec L.** New tools for diagnosing spondyloarthropathy. *Joint Bone Spine* **2010**; 77(2):108-114.
93. **Lukas C, Landewe R, Sieper J, et al.** Development of an ASAS-endorsed disease activity score (ASDAS) in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* **2009**; 68(1):18-24.
94. **Calin A.** Ankylosing spondylitis. *Medicine* **2006**; 34(10):396-400.
95. **Braun J, Golder W, Bollow M, Sieper J, van der Heijde D.** Imaging and scoring in ankylosing spondylitis. *Clin Exp Rheumatol* **2002**; 20(28):178-184.
96. **Braun J, Baraliakos X.** Imaging of axial spondyloarthritis including ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* **2011**; 70:97-103.
97. **Maksymowych WP.** Progress in spondylarthritis. Spondyloarthritis: lessons from imaging. *Arthritis Res Ther* **2009**; 11(3):222.

98. **Zochling J, Baraliakos X, Hermann KG, Braun J.** Magnetic resonance imaging in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol*. **2007**; 19(4):346-352.
99. **Chary-Valckenaere I, d'Agostino MA, Loeuille D.** Role for imaging studies in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine* **2011**; 78(2):138-43.
100. **Weber U, Ostergaard M, Lambert RG, Maksymowych WP.** The impact of MRI on the clinical management of inflammatory arthritides. *Skeletal Radio* **2011**; 40(9):1153-1173.
101. **Ostergaard M, Poggendorf RP, Axelsen MB, Pedersen SJ.** Magnetic resonance imaging in spondyloarthritis-how to quantify findings and measure response. *Best Pract Res Clin Rheumatol* **2010**; 24(5):637-657.
102. **Maksymowych WP, Landewe R.** Imaging in ankylosing spondylitis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* **2006**; 20(3):507-519.
103. **Guglielmi G, Scalzo G, Cascavilla A, Carotti M, Salaffi F, Grassi W.** Imaging of the sacroiliac joint involvement in seronegative spondylarthropathies. *Clin Rheumatol* **2009**; 28(9):1007-1019.
104. **Song IH, Carrasco-Fernandez J, Rudwaleit M, Sieper J.** The diagnostic value of scintigraphy in assessing sacroiliitis in ankylosing spondylitis: a systematic literature research. *Ann Rheum Dis* **2008**; 67(11):1535-1540.
105. **Ozgocmen S, Akgul O, Altay Z, et al.** Expert opinion and key recommendations for the physical therapy and rehabilitation of patients with ankylosing spondylitis. *Int J Rheum Dis* **2012**; 15(3):229-238.
106. **Braun J, van den Berg R, Baraliakos X, et al.** 2010 update of the ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* **2011**; 70(6):896-904
107. **Rohekar S, Chan J, Tse SM, et al.** 2014 Update of the Canadian Rheumatology Association/Spondyloarthritis Research Consortium of Canada Treatment Recommendations for the Management of Spondyloarthritis. Part II: Specific Management Recommendations. *J Rheumatol* **2015**; 42(4):665-681.
108. **Wanders A, Heijde D, Landewe R, et al.** Nonsteroidal antiinflammatory drugs reduce radiographic progression in patients with ankylosing spondylitis: a randomized clinical trial. *Arthritis Rheum* **2005**; 52(6):1756-1765.
109. **Maugars Y, Mathis C, Berthelot JM, Charlier C, Prost A.** Assessment of the efficacy of sacroiliac corticosteroid injections in spondylarthropathies: a doubleblind study. *Br J Rheumatol*. **1996**; 35(8):767-770.
110. **Chen J, Liu C.** Is sulfasalazine effective in ankylosing spondylitis? A systematic review of randomized controlled trials. *J Rheumatol* **2006**; 33(4):722-731.
111. **Chen J, Veras MM, Liu C, Lin J.** Methotrexate for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst Rev* **2013**; 2:Cd004524.

112. Kılıç G, Özgöçmen S. Ankilozan Spondilitte Medikal Tedavi. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* **2014**; 7(3):35-43.
113. McLeod C, Bagust A, Boland A, et al. Adalimumab, etanercept and infliximab for the treatment of ankylosing spondylitis: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* **2007**; 11(28):1-158,.
114. Moll J, Wright V. New York clinical criteria for ankylosing spondylitis. A statistical evaluation. *Ann Rheum Dis* **1973**; 32:354-363
115. Braun J, Bollow M, Sieper J. Radiologic diagnosis and pathology of the spondyloarthropathies. *Rheum Dis Clin North Am* **1998**; 24:697-735
116. Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physical Therapy* **2001**; 81:776- 788.
117. Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res* **2000**; 23:31-38.
118. Akkoc Y, Karatepe AG, Akar S, et al. A Turkish version of the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index: reliability and validity. *Rheumatology International* **2005**; 25:280-284
119. Heikkilä S, Viitanen JV, Kautiainen H, et al. Sensitivity to change of mobility tests; effect of short term intensive physiotherapy and exercise on spinal, hip, and shoulder measurements in spondyloarthropathy. *The Journal of Rheumatology* **2000**; 27:1251-1256.
120. Karatepe AG, Akkoc Y, Akar S, et al. The Turkish versions of the Bath Ankylosing Spondylitis and Dougados Functional Indices: reliability and validity. *Rheumatology International* **2005**; 25:612-618.
121. Yanik B, Gursel YK, Kutlay S, et al. Adaptation of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index to the Turkish population, its reliability and validity: functional assessment in AS. *Clinical Rheumatology* **2005**; 24:41-47.
122. Myoton PRO User Manual. Rev. No.16.19th May **2016**.
123. Fröhlich-Zwahlen AK, Casartelli NC, Item-Glatthorn JF, Maffiuletti NA. Validity of resting myotonometric assessment of lower extremity muscles in chronic stroke patients with limited hypertonia. *Journal of Electromyography and Kinesiology* **2014**; 762-769.
124. Chuang L, Wu CY, Lin KC. Reliability, Validity and Responsiveness of Mytonometric Measurement of Muscle tone, Elasticity and Stiffness in patients with stroke. *Arch Phys med Rehabil* **2012**.
125. Özdemir O. *Medikal İstatistik*. 1. Baskı, İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık Ltd. Şti., **2005**: 213-225.
126. Nair K, Masi AT, Andonian BJ, Barry AJ, Coates BA, Dougherty J, Schafer E, Henderson J, Kelly J. Stiffness of resting lumbar myofascia in healthy young subjects quantified using a handheld

myotonometer and concurrently with surface electromyography monitoring. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* **2016**; 20:388-396.

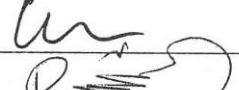
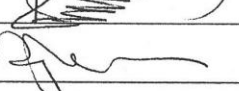
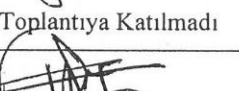
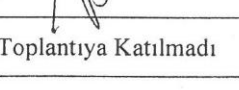
127. Sakai F, Ebihara S, Akiyama M, Horikawa M. Pericranial muscle hardness in tension-type headache . A non-invasive measurement method and its clinical application. *Brain* **1995**; 118:523-531.
128. Morse CI. Gender differences in the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle during stretch. *Eur J Appl Physiol* **2011**; 111:2149-2154.
129. Agyapong-Badu S, Aird L, Bailey L, Mooney K, Mullix J, Warner M, Samuel D, Stokes. Interrater reliability of muscle tone, stiffness and elasticity measurements of rectus femoris and biceps brachii in healthy young and older males. *Working Papers in the Health Sciences* **2013**; 2051-6266 .
130. Chang CW, Huang TZ, Chang WH, Tseng YC, Wu YT, Hsu MC. Mangosteen supplementation does not alleviate physical fatigue during exercise: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. **2016**; 13:20 (epub). DOI 10.1186/s12970-016-0132-0.
131. Freddolini M, Strike S, Lee R.Y.W. Stiffness properties of the trunk in people with low back pain. *Human Movement Science* **2014**; 70-79.
132. Janecki D, Jarocka E, Jaskolska A, Marusiak J , Jaskolski A. Muscle passive stiffness increases less after the second bout of eccentric exercise compared to the first bout. *Journal of Science and Medicine in Sport* **2011**; 338–343.
133. Mullix J, Warner M, Stokes M. Testing muscle tone and mechanical properties of rectus femoris and biceps femoris using a novel hand held MyotonPRO device: relative ratios and reliability. *Working Papers in the Health Sciences* **2013**; 2051-6266.
134. Wang JS, Um GM, Choi JH. Immediate effects of kinematic taping on lower extremity muscle tone and stiffness in flexible flat feet. *J Phys Ther Sci* **2016**; 28:1339-1342.
135. Gordon C, Andrasik F, Schleip R, Birbaumer N, Rea M. Myofascial triggerpoint release (MTR) for treating chronic shoulder pain: A novel approach. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* **2016**; 20:614-622.
136. Cebrain SO, Luchini N, Whiteley R. Dry needling: Effects on activation and passive mechanical properties of the quadriceps, pain and range during late stage rehabilitation of ACL reconstructed patients. *Physical Therapy in Sport* **2016**; 57-62.

Tez Etik Kurul Onayı

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı	Tarih
48	4 Aralık 2015

KARAR NO 15- Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Sibel Başaran yönetiminde, Yrd. Doç. Dr. İlke Coşkun Benlidayı'nın katkılarıyla, Araş. Gör. Dr. Tuğba Dayanır tarafından yürütülmesi öngörülen, "Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Lomber Erektör Spina Kas Tonusunun Değerlendirilmesi ve Klinik Parametrelerle İlişkisi" başlıklı tıpta uzmanlık tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Doç Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Prof Dr Mehmet Kanadaşı Kardiyoloji Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyoistatistik Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı	
	Doç Dr Suat Gezer Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı	
	Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye	
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	Toplantıya Katılmadı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

EKLER

Ek 1: Hasta Bilgilendirilmiş Olur Formu

Bel ağrısı toplumda çok yaygın olarak görülen ve baş ağrısından sonra en sık karşılaşılan sağlık sorunudur. Semptomların 3 aydan uzun sürmesi durumunda bel ağrısı kronik olarak sınıflandırılmaktadır. Kronik bel ağrısının mekanik ve non-mekanik (spondiloartropatiler vb.) nedenleri vardır.

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğimize bel ağrısı yakınmasıyla başvuran ve yapılan tetkikler sonucunda kronik lomber strain ve/veya inflamatuvar bel ağrısı kriterlerine göre spondiloartropati tanısı konan hastaların demografik verileri, yakınmaları ve fizik muayene bulguları standart bir forma göre değerlendirilecektir.

Bu araştırmadaki amacımız, mekanik ve non-mekanik (inflamatuvar) bel ağrılı hastalarda sık etkilenen bel kaslarından biri olan lomber erektör spina kas tonusunun artışını değerlendirmek ve klinik parametrelerle ilişkisini göstermektir. Kas tonusu ve kaslardaki sertlik myotonometri adı verilen bir cihaz (MyotonPro) ile değerlendirilecektir. Bu ölçüm girişimsel bir yaklaşım olmayıp, cihazın verdiği mekanik uyarılar kullanılarak yapılan bir ölçümdür. Öncesinde hastalara herhangi bir tedavi veya girişim uygulanmayacaktır. Değerlendirme sonrasında ise size normalde verilmesi planlanan tedavinizde bir değişiklik yapılmayacaktır.

Çalışmamız klinik bir araştırma olup, genel değerlendirmeler dışında hastalara ağrı değerlendirmesi için görsel analog skala (VAS), bel ağrısına bağlı özürüllüğü değerlendirmek için Oswestry skalası, genel sağlık durumu değerlendirmesi için Nottingham Health Profile (NHP) anketleri uygulanacaktır. İnflamatuvar bel ağrılı hastalara ayrıca hastalık aktivitesini değerlendiren anketler uygulanacaktır.

Araştırma esnasında genel sağlık durumunuzla ilgili bir engel çıkması halinde araştırmaya katılımlarınız sonlandırılabilir. Bu çalışmada muayene ve rutin tetkikleriniz dışında vücudunuzdan herhangi bir biyolojik materyal (kan, idrar, doku biyopsisi vb.) alınmayacak, başka tetkik yapılmayacak ve çalışma boyunca inceleme amaçlı yurtdışına herhangi bir tetkik gönderilmeyecektir.

Bu çalışma Prof. Dr. Sibel Başaran danışmanlığında ve Dr. Tuğba Dayanır ile Yrd. Doç. Dr. İlke Coşkun Benlidayı sorumluluğunda yürütülecektir.

Çalışmayı izleyen kişiler, etik kurul ve ilgili sağlık otoriteleri mevcut tıbbi kayıtlarınıza ulaşabilecek ancak bilgileriniz gizli kalacaktır. Araştırma sonuçlarının yayınlanması durumunda da kimliğiniz gizli kalacaktır. Araştırma konusuyla ilgili, katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler olması durumunda tarafımızdan bilgilendirme yapılacaktır.

Parasal bir bedel ödemenizi gerektirmeyen ve size de bir ödeme yapılması söz konusu olmayan bu çalışmaya katılmama ve katıldıktan sonra istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın ve hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmadan çekilme hakkınız bulunmaktadır.

YUKARIDA KONUSU VE AMACI BELİRTİLEN ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMALAR TARAFIMLA YAPILMIŞTIR. ARAŞTIRMAYA GÖNÜLLÜ OLARAK KATILDIĞIMI, İSTEDİĞİM ZAMAN GEREKÇELİ VEYA GEREKÇESİZ OLARAK ARAŞTIRMADAN AYRILABİLECEĞİMİ VE BU ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ ŞAHSIMA YÜKLENMİŞ BİR SORUMLULUĞUMUN OLMADIĞINI BİLİYORUM.

SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA, YUKARIDA BELİRTİLEN KOŞULLAR ÇERÇEVESİNDE HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KENDİ RIZAMLA KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Katılımcı

Adı, soyadı:

İmza:

Tarih: .../.../ 2015

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

İmza:

Tarih: .../.../ 2015

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Tel.

İmza:

Tarih: .../.../ 2015

Ek 2: İnflamatuvar Bel Ağrılı Hasta Olgu Formu

Adı-Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyeti:

Medeni durum:

Boy:

Kilo:

Özgeçmiş:

Yakınmalarının süresi:ay / yıl

Bel ağrısı için şu ana kadar aldığı tedaviler:

Komorbidite skoru

Sürekli kullandığı ilaçlar:

Spinal metrik ölçümler

SCHOBER:

PUYM:

VİSUEL ANALOG SKALA (VAS)

BATH AS HASTALIK AKTİVİTESİ İNDEKSİ (BASDAI):

BATH AS METROLOJİ İNDEKSİ (BASMI):

BATH FONKSİYONEL İNDEKSİ (BASFI):

OSWESTRY SKALASI:

NHP ANKETİ: ENERJİ:

AĞRI:

EMOSYONEL:

UYKU:

SOSYAL İZOLASYON:

FİZİKSEL MOBİLİTE:

LUMBOSACRAL GRAFİ:

PELVİS GRAFİSİ

MYOTONPRO ÖLÇÜMLERİ :

	sağ	sol
L3	F:	F:
	D:	D:
	S:	S:
T12	F:	F:
	D:	D:
	S:	S:

Ek 3: Mekanik Bel Ağrılı Hasta Olgu Formu

Adı-Soyadı:

Hasta Numarası:

Yaşı:

Dosya Numarası:

Cinsiyeti:

Mesleği:

Medeni durum:

Eğitimi:

Boy:

Telefonu:

Kilo:

BMI (Vücut Kitle İndeksi):

Özgeçmiş:

Yakınmalarının süresi:ay / yıl

CK:

LDH:

Bel ağrısı için şu ana kadar aldığı tedaviler:

Komorbidite skoru:

Sürekli kullandığı ilaçlar:

SCHOBER:

PUYM:

VİSUEL ANALOG SKALA (VAS)

OSWESTRY SKALASI:

NHP ANKETİ: ENERJİ:

AĞRI:

EMOSYONEL:

UYKU:

SOSYAL İZOLASYON:

FİZİKSEL MOBİLİTE:

LUMBOSACRAL GRAFİ:

PELVİS GRAFİSİ

MYOTONPRO ÖLÇÜMLERİ

	SAĞ	SOL
L3	F: D: S:	F: D: S:
T12	F: D: S:	F: D: S:

Ek 4: Komorbidite Anketi

Hasta adı-soyadı:

Problem	Probleminiz var mı ?		Tedavi alıyormusunuz?		Aktivitelerinizi kısıtlıyor mu?	
	Hayır (0)	Evet (1)	Hayır (0)	Evet (1)	Hayır (0)	Evet (1)
Kalp hastalığı						
Hipertansiyon						
Akciğer hastalığı						
Diyabet						
Ülser veya mide hastalığı						
Böbrek hastalığı						
Karaciğer hastalığı						
Anemi veya başka kan hastalığı						
Kanser						
Depresyon						
Osteoartrit veya Romatoid artrit						
Sırt ağrısı						
Diğer (.....)						
Diğer (.....)						
Diğer (.....)						

Komorbidite skoru:

Ek 5: Oswestry Skalası

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

A-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

B-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 yardımsız yapamıyorum.

C-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 (örneğin masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

D-Yürüme

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

E-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 önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

F-Ayakta durma

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

G-Uyuma

- 1)Yatakta ağrı yok
- 2)Yatakta ağrı 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

H-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.

I-Seyahat

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

İ-Ağrının değişme derecesi

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

Ek 6: Nottingham Sağlık Profili

8.5. NHP Anket Formu (EK-5)

AŞAĞIDA İNSANLARIN GÜNLÜK YAŞANTILARINDA KARŞILAŞABİLECEĞİ BAZI SORUNLARDAN BAHSEDİLMEKTEDİR. HER BİR SORUNUN SİZDE MEVCUT OLUP OLMADIĞINI DÜŞÜNÜN, OLANLARA EVET, OLMAYANLARA HAYIR CEVABINI VERİN

	EVET	HAYIR
(Enerji Düzeyi) Kendimi sürekli yorgun hissediyorum	☐	☐
(Ağrı) Geceleri ağrım oluyor	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Her şey moralimi bozuyor	☐	☐
(Ağrı) Dayanılmaz şiddette ağrım var	☐	☐
(Uyku) Uyuyabilmek için ilaç alıyorum	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Artık eğlenmeyi unuttum	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Kendimi çok sinirli hissediyorum	☐	☐
(Ağrı) Hareket etmek, pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor	☐	☐
(Sosyal izolasyon) Kendimi yalnız hissediyorum	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Sadece ev içinde yürüyebiliyorum	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Öne eğilmek benim için zor oluyor	☐	☐
(Enerji Düzeyi) En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor	☐	☐
(Uyku) Sabahları çok erken saatte uyanıyorum	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Hiç yürüyemiyorum	☐	☐
(Sosyal İzolasyon) İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	☐	☐

(Fiziksel Mobilite) Bazı şeylere, yerlere uzanmak, yetişmek zor oluyor	☐	☐
(Ağrı) Yürürken ağrım oluyor	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Bugünlerde çok kolay öfkeleniveriyorum	☐	☐
(Sosyal İzolasyon) (Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum	☐	☐
(Uyku) Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum	☐	☐
(Ağrı) Ayakta durunca ağrım oluyor	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Kendi kendime giyinmek zor oluyor	☐	☐
(Enerji Düzeyi) Çabucak yoruluveriyorum	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (örneğin mutfakta veya otobüs beklerken gibi)	☐	☐
(Ağrı) Sürekli ağrım oluyor	☐	☐
(Uyku) Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum	☐	☐
(Sosyal İzolasyon) Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum	☐	☐
(Emosyonel Reaksiyon) Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor	☐	☐
(Uyku) Gece uykularım çok kötü	☐	☐
(Sosyal İzolasyon) İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor	☐	☐
(Fiziksel Mobilite) Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var (örneğin baston veya bir kişi gibi)	☐	☐

(Ağrı) Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor

☐☐

(Emosyonel Reaksiyon) Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum

☐☐

(Ağrı) Otururken ağrım oluyor

☐☐

Enerji Düzeyi : 3 madde
Ağrı: : 8 madde
Emosyonel Reaksiyon: 9 madde
Uyku : 5 madde
Sosyal İzolasyon : 5 madde
Fiziksel Mobilite : 8 madde



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tuğba DAYANIR
Doğum Tarihi ve Yeri : 15.06.1989, Gaziantep
Medeni Durumu : Bekar
Adres : Yeşilyurt mah. 71129 sk. Güney sitesi D/1 Blok
Kat:2 Seyhan/Adana
Telefon : 0 505 911 0665
Faks :
E-mail : tugba_dayanr@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Mezuniyet Derecesi :
Görev Yerleri : Şehitkamil Devlet Hastanesi Acil servisi, Gaziantep
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Dernek Üyelikleri : Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği
Yabancı Dil(ler) : İngilizce