



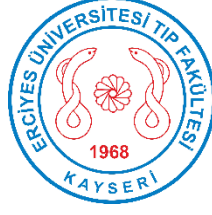
T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**ANKİLOZAN SPONDİLİTLİ HASTALARDA LUMBAL
PARAVERTEBRAL VE GLUTEAL BÖLGE
KASLARINDA OLUŞAN
MORFOLOJİK DEĞİŞİMLERİN HASTALIK
DERECESİ İLE İLİŞKİSİ**

Dr. Emine ÖZTAŞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KAYSERİ-2023



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**ANKİLOZAN SPONDİLİTLİ HASTALARDA LUMBAL
PARAVERTEBRAL VE GLUTEAL BÖLGE
KASLARINDA OLUŞAN
MORFOLOJİK DEĞİŞİMLERİN HASTALIK
DERECESİ İLE İLİŞKİSİ**

Dr. Emine ÖZTAŞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Harun ÜLGER

KAYSERİ-2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, yardım ve desteklerini benden esirgemeyen, tezimin her aşamasında hoşgörüsüyle yardım ve katkılarını sunan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Harun ÜLGER' e teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Eğitimim boyunca her konuda yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm, desteklerini her zaman yanımda hissettiğim değerli hocam Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Mehtap NİSARİ'ye teşekkür eder saygılarımı sunarım.

Bilgi ve deneyimlerinden eğitimim sürecince istifade ettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Erdoğan UNUR'a, Doç. Dr. İlyas UÇAR'a, Dr. Öğretim Üyesi Hatice GÜLER'e, Dr. Öğretim Üyesi Özge AL'a ve Öğr. Gör. Dr. Zeynep SARİMERMER YÜCEL'e, yoğun çalışma tempoları arasında bana vakit ayırarak yardımcı olan Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Serap Doğan'a, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi İsa CÜCE'ye ve MR görüntülerine ulaşmamda büyük yardımı bulunan PACS sorumlusu Saniye KARADUMAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince her aşamada katkı ve desteklerini esirgemeyen sayın Dr. Öğretim Üyesi Ahmet PAYAS'a, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım abla şefkatini her zaman yanımda hissettiğim Uzm. Dr. Esra AKKUŞ YETKİN'e, birlikte çalışmaktan her zaman çok büyük mutluluk duyduğum acı tatlı bir çok şeyi paylaştığımız değerli asistan arkadaşlarıma ve personelimize teşekkürlerimi sunarım. Bugünlere gelmemde çok büyük emekleri ve fedakarlıkları olan, verdiğim her kararda desteklerini yanımda hissettiğim canım anneme, babama ve kardeşlerime, varlığı ile bana her daim huzur, güç ve güven veren sevgili eşim Uzm. Dr. Bahri Öztaş'a, gülüşleriyle içimi ısıtan, yanlarında her daim huzur duyduğum canım kızım Hatice'ye ve canım oğlum Doruk'a çok teşekkür ediyorum.

Dr. Emine ÖZTAŞ

Kayseri- 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR ve SİMGELER	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. SPONDILOARTRIT.....	3
2.2. ANKİLOZAN SPONDİLİT.....	4
2.2.1. Tarihçe	4
2.2.2. Tanım.....	4
2.2.3. Epidemiyoloji	5
2.2.4. Etiyoloji, Patogenez ve Genetik	6
2.2.5. Patoloji.....	7
2.2.6. Klinik özellikler.....	9
2.2.6.1. Kas-İskelet Sistemi Bulguları	9
İnflamatuvar Bel Ağrısı ve Tutukluk.....	9
2.2.6.2. Eklem dışı tutulum.....	12
2.2.7. Fizik Muayene	15
2.2.8. Laboratuvar Bulguları	17
2.2.9. Tedavi	18
2.2.9.1. Non-farmakolojik Tedavi	19
2.2.9.2. Farmakolojik Tedavi.....	20

2.2.10.Görüntüleme Teknikleri	20
2.2.10.1. Direkt Radyografi	21
2.2.10.2.Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	22
2.2.10.3.Bilgisayarlı Tomografi.....	22
2.2.10.4.Kemik Sintigrafi.....	23
2.2.10.5.Ultrasonografi	23
2.3. COLUMNA VERTEBRALIS ANATOMİSİ	24
2.3.1.Lumbal Bölge (Bel Bölgesi) Anatomisi	24
2.3.2. Pelvis Eklemi Anatomisi	26
2.3.3. Kaslar.....	27
2.3.3.1.Paravertebral Kaslarda Atrofi ve Yağlı Dejenerasyon	29
2.3.3.2.Paravertebral kasların MRG ile değerlendirilmesi	29
3. GEREÇ VE YÖNTEM	32
3.1.Hastaların Seçimi	32
3.2.MR Görüntülerinin Elde Edilmesi	33
3.2.1.MR Görüntülerinin İşlenmesi	34
3.3.İstatiksel Analiz.....	39
4. BULGULAR.....	40
5.TARTIŞMA	56
6.SONUÇ	62
7.KAYNAKLAR	63

KISALTMALAR ve SİMGELER

AS	: Ankilozan Spondilit
ASAS	: Ankilozan Spondilit Değerlendirme alışma Grubu (Assesment in Spondyloarthritis International Society)
BASDAİ	: Bath AS Hastalık Aktivite İndeksi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CRP	: C- reaktif protein
DICOM	: The Digital İmaging and Communications in Medicine
DMARD	: Hastalık Modifiye Edici Antiromatizmal İlaçlar (Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs)
ER	: Endoplazmik retikulum
ERAP	: Endoplazmik retikulum aminopeptidaz
ESH	: Eritrosit sedimentasyon hızı
EULAR	: Avrupa Romatizma Birliği / European League Against Rheumatism
FOV	: Field of view
GWAS	: Genom çapında ilişkilendirme alışmaları
HLA	: İnsan Lökosit Antijeni
HRCT	: Yüksek özünürlüklü bilgisayarlı tomografi
IL	: İnterlökin
İBA	: İnflamatuvar bel ağrısı
KMY	: Kemik mineral yoğunluğunu
MHC	: Major Doku Uygunluk Kompleksi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NPEPPS	: Puromisine duyarlı aminopeptidaz
NSAID	: Steroid Olmayan Anti-İnflamatuvar İlaçlar
OP	: Osteoporoz yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografinin
PACS	: Picture Archiving Communication Systems

SpA	: Spondiloartropati
TGF-β	: Transföme edici büyüme faktör-beta
TNF	: Tümör Nekroz Faktörü
UPR	: Katlanmamış protein yanıtı
USG	: Ultrasonografi
VKİ	: Vücut kitle indeksi



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.	AS tanısı için kullanılan modifiye New York kriterleri	4
Tablo 2.	İnflamatuar bel ağrısı kriterleri	10
Tablo 3.	New York Kriterlerine Göre Sakroileitin Evrelemesi.....	21
Tablo 4.	Çalışmaya alınan bireylerin hasta ve kontrol grup dağılımı.	32
Tablo 5.	Grup, taraf ve cinsiyete göre psoas kas alanı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve çoklu karşılaştırma sonuçları	43
Tablo 6.	Hasta ve kontrol erkek grubu psoas kası ölçüm değerleri.....	44
Tablo 7.	Hasta ve kontrol kadın grubu psoas kası ölçüm değerleri.....	45
Tablo 8.	Grup, taraf ve cinsiyete göre psoas kas alanı değerlerinin karşılaştırılması	46
Tablo 9.	Grup, taraf ve cinsiyete göre multifidus kas alanı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve çoklu karşılaştırma sonuçları	47
Tablo 10.	Hasta ve kontrol erkek grubu multifidus kası ölçüm değerleri	48
Tablo 11.	Hasta ve kontrol kadın grubu multifidus kası ölçüm değerleri	49
Tablo 12.	Grup, taraf ve cinsiyete göre multifidus kas alanı değerlerinin karşılaştırılması	50
Tablo 13.	Grup, taraf ve cinsiyete göre erektor spina kas alanı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve çoklu karşılaştırma sonuçları	51
Tablo 14.	Hasta ve kontrol erkek grubu erektor spina kası ölçüm değerleri.....	52
Tablo 15.	Hasta ve kontrol kadın grubu erektor spina kası ölçüm değerleri.....	53
Tablo 16.	Grup, taraf ve cinsiyete göre erektor spina kas alanı değerlerinin karşılaştırılması	54
Tablo 17.	Yaş ile paravertebral kaslar arasındaki ilişkinin incelenmesi	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1.** AS’li hastalarda yıllar içinde oluşan postür değişiklikleri 5
- Şekil 2.** AS’de lomber omurga değişiklikleri, 1- Parlak köşeler ve aşınmalar, 2- Erken sindesmofitler, 3- Spinal füzyon ve ankiloz 7
- Şekil 3.** A- Her iki sakroiliak eklemde tüm kadranlarında kemik iliği ödemi, B- Sağ sakroiliak eklemde sakral tarafında erozyon, C- Her iki sakroiliak eklemde ağırlıklı olarak sakral tarafında yağ infiltrasyonu, D- Her iki sakroiliak eklemde distal kısmında ankiloz. 8
- Şekil 4.** ASAS/EULAR Ankilozan Spondilit Tedavi Önerileri 19
- Şekil 5.** Dördüncü lumbal vertebra üstten görünüş (84)..... 25
- Şekil 6.** Bel omurlarında hareketli bir bölüm, median kesit (84). 26
- Şekil 7.** Erkeklerde pelvis eklemi, lumbosakral bölge, articulatio lumbosacralis ön-üstten görünüş (84). 27
- Şekil 8.** Kadınlarda pelvis eklemi, lumbosakral bölge, articulatio lumbosacralis önden görünüş (84)..... 27
- Şekil 9.** Sırt kasları 2.lumbal vertebra seviyesi enine kesit (84). 28
- Şekil 10.** Lumbal paravertebral kaslar MR görüntüsü; yeşil- psoas kası, mavi- quadratus lumborum kası, mor- erector spinae kas grubu, kırmızı- transversospinal kaslar (95)..... 30
- Şekil 11.** Mas: masseter kası, PtM: pterygoideus medialis kası, Mand: mandibula. .. 31
- Şekil 12.** Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi PACS’tan alınan T2 ağırlıklı L4 seviyesinden geçen bel bölgesi MR görüntüsü. 35
- Şekil 13.** DICOM görüntüleme programı RadiAnt üzerinde görüntü açılması ve L4 vertebra corpus ön-arka uzunluğu ölçülerek görüntünün gerçek uzunluğunun kaydedilmesi..... 35
- Şekil 14.** L1- S1 arası batın MR görüntü kesitlerinin Image J programında açılması..... 36
- Şekil 15.** Image J programında açılan L1-S1 arası batın MR görüntülerinin birleştirilmesi (stack yapılması). 37
- Şekil 16.** Image J programında “straight” butonu kullanılarak ön- arka uzunluğu daha önce RadiAnt programında ölçülen L4 omur gövdesinin ön-arka

	uzunluğunun işaretlenmesi ve “Known distance”(bilinen uzaklık) denilen kısma ölçülen değerin yazılarak görüntünün kalibre edilmesi.....	38
Şekil 17.	Image J programında “Polygon” butonu kullanılarak L4 vertebra corpus seviyesi sol psoas major kası sınırlarının belirlenmesi, “Analyze→ Tools→ ROI Manager” butonu kullanılarak kesit yüzey alanı hesaplanması ve “M” tuşu ile program sekmesinde kaydedilmesi.	39
Şekil 18.	L4-5 discus intervertebralis seviyesi, kontrol grubuna ait bir MR görüntüsünde paravertebral kas grupları görünümü.....	41
Şekil 19.	L4-5 discus intervertebralis seviyesi, bilateral evre 4 sakroileit’li bir hastaya ait bir MR görüntüsünde paravertebral kas grupları görünümü.	41
Şekil 20.	L4-5 discus intervertebralis seviyesi sağ psoas kası kontrol grubu (a), hasta grup (b).....	42
Şekil 21.	L4-5 discus intervertebralis seviyesi sağ multifidus kası kontrol grubu (a), hasta grup (b).	46
Şekil 22 .	L4-5 discus intervertebralis seviyesi sağ erektor spina kası kontrol grubu (a), hasta grup (b).	50

**ANKİLOZAN SPONDİLİTLİ HASTALARDA LUMBAL
PARAVERTEBRAL VE GLUTEAL BÖLGE KASLARINDA OLUŞAN
MORFOLOJİK DEĞİŞİMLERİN HASTALIK DERECESESİ İLE İLİŞKİSİ**

ÖZET

Giriş ve Amaç: Ankilozan spondilit (AS) hastalarında, kronik inflamatuvar süreçte sakroiliak eklem tutulumunda kalça hareketleri kısıtlanabilmektedir. Hastalığa bağlı salınan sitokinlerden veya ağrıya bağlı fiziksel inaktiviteden dolayı, paravertebral kaslarda atrofi ve yapısal değişiklikler gerçekleşebilmektedir. Ancak hastalığın seyriyle kaslar arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışma sayısı kısıtlıdır. Bu çalışmada, hastalığın derecesiyle lumbal bölgede bulunan kaslarda oluşacak atrofi ve değişikliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif planlanmış çalışmada, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvurmuş, ASAS (Assesment in Spondyloarthritis International Society) tanı kriterlerine göre AS tanısı almış, Ocak 2011 -Haziran 2021 yılları arasındaki manyetik rezonans görüntüleri (MRG) radyoloji arşivinde bulunan hastalar değerlendirildi. Çalışmaya; yaş aralığı 18-45 olan, AS tanısı almış 39 erkek ve 50 kadın hasta ile AS olmayan, yaş aralığı 18-45 olan 20 erkek ve 32 kadından oluşan kontrol grupları dahil edildi. PACS'taki görüntüler DICOM (The Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında kaydedildi. Lumbal paravertebral kas alanları L4-5 seviyesinden geçen kesitlerde Image J programında ölçüldü.

Bulgular: Gruplara göre psoas, multifidus ve erektor spina kas kesit alanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,001$). AS'li kadın ve erkek hastalarda ölçülen paravertebral kas alanlarında kontrol grubuna oranla atrofinin geliştiği kaydedildi. Cinsiyete göre psoas, multifidus ve erektor spina kas alanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi. Lumbal paravertebral kas kesit alanlarının erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğu saptandı. Hasta ve kontrol gruplarında sağ ve sol taraf olarak ayrı ayrı değerlendirilen kaslarda taraflar arasında fark görülmedi. Kontrol grubundaki erkeklerde yaş ile

erektor spina ve multifidus kası arasında negatif korelasyon görüldü. Diğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlenmedi ($p>0,050$).

Sonuç: Bu çalışmada AS'li hastalarda lumbal paravertebral kaslarda atrofi geliştiği, sakroileitin derecesine göre yağlı dejenerasyonun arttığı gözlemlenmiştir. AS'li hastalarda bel ağrısını azaltmak ve paravertebral kasları güçlendirmek amacıyla medikal tedavinin yanında uygun egzersiz programları düzenlenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ankilozan Spondilit, paravertebral kaslar, sakroileit, atrofi



THE RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOLOGICAL CHANGES IN LUMBAR PARAVERTEBRAL AND GLUTEAL MUSCLES AND DISEASE SEVERITY IN PATIENTS WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS

ABSTRACT

Introduction and Objective: In patients with Ankylosing Spondylitis (AS), hip movements can be restricted due to sacroiliac joint involvement in chronic inflammatory processes. Atrophy and structural changes can occur in the paravertebral muscles due to cytokines released due to the disease or physical inactivity due to pain. However, the number of studies evaluating the relationship between muscles and the course of the disease is limited. The aim of this study is to investigate the atrophy and changes that will occur in the muscles in the lumbar region with the degree of the disease.

Materials and Methods: In this retrospective planned study, patients who applied to the Physical Therapy and Rehabilitation clinic of Erciyes University Medical Faculty, diagnosed with AS according to ASAS (Assessment in Spondyloarthritis International Society) diagnostic criteria, and whose magnetic resonance images (MRI) were available in the radiology archive between January 2011 and June 2021 were evaluated. The study included 39 male and 50 female patients diagnosed with AS, aged between 18-45, and control groups consisting of 20 males and 32 females aged between 18-45, who did not have AS. The images in the PACS were saved in the DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) format. The paravertebral muscle areas in the lumbar region were measured using the Image J program on the sections passing through the L4-5 level.

Results: There was a statistically significant difference in the means of cross-sectional areas of the psoas, multifidus, and erector spina muscles between the groups ($p < 0.001$). Atrophy was observed in the paravertebral muscle areas measured in female and male patients with AS compared to the control group. A statistically significant difference was observed in the means of cross-sectional areas of the psoas, multifidus, and erector spina muscles by gender. The cross-sectional areas of the lumbar paravertebral muscles were found to be larger in men than in women. There was no difference between the sides in the muscles evaluated separately for the

right and left sides in the patient and control groups. A negative correlation was observed between age and erector spina and multifidus muscles in men in the control group. No statistically significant relationship was observed among the others ($p>0.050$).

Conclusion: In this study, atrophy was observed in the lumbar paravertebral muscles of patients with AS, and fatty degeneration increased according to the degree of sacroiliitis. In addition to medical treatment, appropriate exercise programs can be arranged to reduce back pain and strengthen paravertebral muscles in patients with AS.

Keywords: Ankylosing Spondylitis, paravertebral muscles, sacroiliitis, atrophy.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

AS, başta aksiyal iskelet olmak üzere bilhassa sakroiliak ve spinal eklemlerde tutulum yaparak büyük oranda ağrı ve sakatlığa neden olabilen kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Özellikle ilerlemiş hastalıkta AS; vertebraların kaynaşmasına, hareket yeteneklerinin giderek azalmasına ve uzun süreli sakatlığa sebebiyet veren yeni kemik yapımı olan ankiloz ile karakterizedir (1).

Çoğunlukla 20-30'lu yaşlarda ortaya çıkan AS, genç erişkin hastalığı olarak bilinir ve erkeklerde kadınlardan daha çok görülür (2). Sebebi tam olarak aydınlatılamamış olmasına karşın AS; başlangıçta sessiz seyreden, yıllar içinde radyolojik sakroileite ilerleyen kompleks bir hastalıktır (3). Kronik sırt ve bel ağrısı, ilerleyici omurga sertliği bu hastalığın en çok görülen klinik belirti ve semptomlarındandır. Sakroiliak ve periferik eklemleri etkilediği gibi iskelet dışı dokularda da tutulumlar görülebilir (4). Hastalığın ilerlemesi ile özellikle sakroiliak eklemde etkilenmesine bağlı kalçada oluşan tutukluluğun artması ve hareket kabiliyetinin kısıtlanması bu bölgede bulunan kaslar üzerinde de yapısal değişikliklere neden olabilmektedir (3). İçerisinde omuriliği barındıran omurganın en büyük destekçilerinden olan paravertebral kaslar gövdenin stabilizasyonunda ve postürün korunmasında önemli yer tutarlar. Literatürde AS'li hastalarda sakroileit derecesi ile lumbal bölgede bulunan kaslarda görülen atrofi ve morfolojik değişimler arasındaki ilişkiyi değerlendiren çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bir takım çalışmalarda da burada bulunan paravertebral kaslarda atrofi ve yağlı dejenerasyonun gerçekleşebileceği gösterilmiş

olup sebebinin kronik inflamasyon, stokinlerin etkileri, ağrı ve spinal tutukluluğa bağı gelişen hareket kısıtlılığı olabileceğı öngörölmüştür (5).

Bu çalışmanın amacı; sakroileitin derecesi ile paravertebral kaslarda meydana gelen atrofi arasındaki ilişkiyi bireylerin yaş ve cinsiyetlerini göz önüne alarak araştırmak ayrıca gluteal bölge kaslarında ne şekilde bir etkilenim olduğunu değerlendirmek ve elde edilen veriler neticesinde literatüre katkı sağlamaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. SPONDILOARTRIT

Spondiloartit (spondiloartropati); yunanca spondilos (omur), artron (eklem) ve itis (iltihap) sözcüklerinden oluşturulmuş, omur ve periferik eklemlerin iltihabı manasına gelen bir terimdir (6).

Spondiloartrit (SpA); omurlar arası eklemleri (art. intervertebralis), sakroiliak eklemi (art. sacroiliaca) ve seyrek olarakta periferik eklemleri tutan, bağların ve kas kirişlerinin kemiğe yapıştığı bölgelerde inflamasyona sebep olan, zaman zaman da göz, kardiyak ve deri bulgularının ortaya çıkabildiği inflamatuvar bir hastalık grubunu kapsar (6, 7).

SpA grubu hastalıkların Human Lökosit Antijeni B27 (HLA B27) ile alakalı olduğu, aynı zamanda Interlökin 1 ailesi gen kümesini de içine alan daha farklı genlerde bağlantısı gösterilmiştir (8). Genetik, epidemiyolojik ve klinik olarak emsal özellikler içeren SpA'in kapsadığı hastalıklar içinde ankilozan spondilit, reaktif artrit, psoriatik artrit, juvenil spondiloartrit, inflamatuvar bağırsak hastalığına bağlı spondiloartrit ve farklılaşmamış spondiloartrit bulunur (9, 10).

2.2.ANKİLOZAN SPONDİLİT

2.2.1.Tarihçe

AS hastalığının insanlık tarihindeki yeri antik çağlara kadar uzanmaktadır. Mısır mumyaları üzerinde yapılan radyolojik incelemelerde AS hastalığına özgü bulgulara ulaşılmıştır (11).

İrlandalı bir hekim olan Bernard Connor AS'in tıp literatüründeki ilk klinik tanımını 1961 yılında yapmış, omurgasında bariz eğriliği bulunan insan iskeletinde göğüs omurlarından aşağı doğru devam eden sakroiliak eklem ve kaburgaları da kapsayan kemiklerde meydana gelen kaynaşmayı göstermiştir (12).

İlerleyen zamanlarda üç farklı araştırmacı Marie, Strumpell ve Bechterew tarafından görüntüleme tekniklerinin de ilerlemesiyle birlikte daha iyi tanımlamalar yapılmıştır (13).

1961'de Roma, 1966'da New York, 1984 yılında da günümüzde AS tanısı için kullanılan Modifiye New York kriterleri ortaya konmuştur (Tablo 1) (14).

Tablo 1. AS tanısı için kullanılan modifiye New York kriterleri

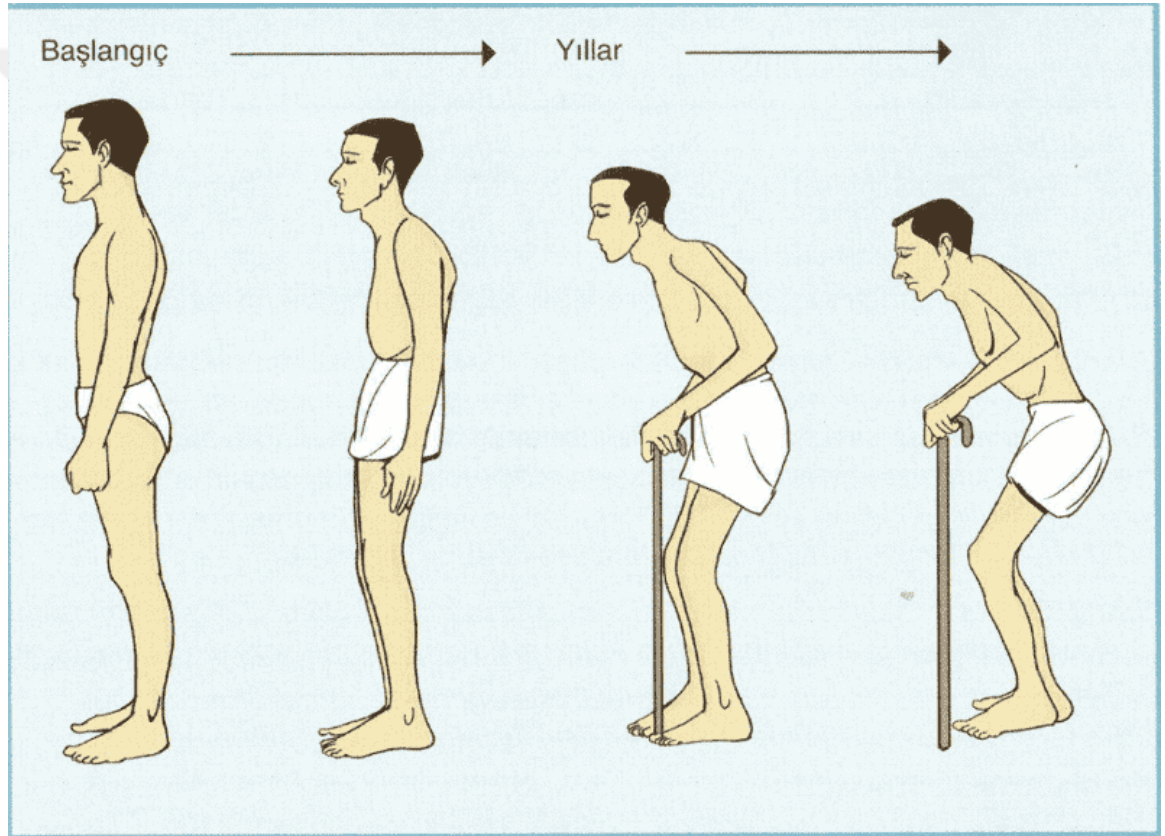
1.Radyolojik kriterler - Bilateral sakroiliit evre \geq II ya da tek taraflı sakroiliit evre III-IV
2.Klinik kriterler - En az 3 ay süren egzersizle iyileşen istirahatle düzelmeyen bel ağrısı ve tutukluk - Hem sagittal hem frontal planda lomber omurgada hareket kısıtlılığı - Yaş ve cinsiyet için normal değerlere göre göğüs ekspansiyonunda kısıtlılık
*Radyolojik kriter varlığında 3 kriterden 2'si varsa kesin AS tanısı konur.

2.2.2.Tanım

AS, SpA olarak tanımlanan iltihabi hastalık grubunda bulunan radyografik aksiyel SpA olarak sınıflandırılır (15). AS'in sebebi tam olarak aydınlatılamamış olmasına karşın başlangıçta sessiz seyreden, yıllar içinde radyolojik sakroileite ilerleyen kompleks, kronik inflamatuvar bir hastalık olduğu bilinmektedir (3).

Çoğunlukla genç erkeklerde görülen AS, esas olarak aksiyel iskeleti etkileyen, periferik eklemleri de tutabilen HLA-B27 ile bağlantılı SpA grubu hastalıkların büyük bölümünü oluşturan kronik, progresif bir romatizmal hastalıktır (16, 17).

Kronik sırt ve bel ağrısı, ilerleyici omurga sertliği bu hastalığın en çok görülen klinik belirti ve semptomlarından. Sakroiliak ve periferik eklemleri etkilediği gibi iskelet dışı dokularda da tutulumlar görülebilir (4). Hastalığın derecesi ve etkilenen eklemlerle ilişkili olarak hareket kısıtlılığı meydana gelir. Tedavisi ertelenmiş önemli vakalarda ise omurgada kaynaşma ve buna bağlı olarak da karakteristik postür farklılıkları oluşur (3) (Şekil 1).



Şekil 1. AS'li hastalarda yıllar içinde oluşan postür değişiklikleri (<https://images.app.goo.gl/4XYhZNj7eCL3qbhXA>).

2.2.3.Epidemiyoloji

AS genel nüfusun %0,1–0,5'ini etkilemektedir (18). Genç erişkin hastalığı olarak tanımlanan AS, çoğunlukla hayatın ikinci ya da üçüncü on yılında ortaya çıkar. AS, erkeklerde kadınlardan ortalama olarak 3 kat daha fazla görülmektedir. AS'li

hastaların yaklaşık %80'inde ilk semptomlar hayatın ilk 30 yılından önce ortaya çıkarken, %5'inden azında ise semptomlar 40 yaşından sonra görülmektedir (2).

Dünya üzerinde AS'nin yaygınlığı kıtalara, toplumlara ve ırklara göre değişkenlik göstermektedir (19). Hastalığın toplumlarda prevalans farklılığı göstermesinin nedeni popülasyondaki HLA-B27 dağılımı, hedef toplumun ve bel ağrısı gibi takip parametrelerinin seçimi olduğu düşünülmektedir (14).

HLA-B27 görülme sıklığı kuzey ülkelerinde daha fazladır (15). Toplumun geneline bakıldığında %7-8 oranında HLA-B27 pozitifliği tespit edilmiştir (20). Coğrafi ve yerel farklılıklar bulunması ile beraber HLA- B27 pozitif olan kişilerde AS gelişme ihtimalinin %1-2 oranında olduğu görülmektedir. Beyaz ırkta AS tanısı bulunan bireylerde ortalama olarak %90'larda HLA-B27 pozitifliği saptanmıştır (21).

AS, HLA-B27 pozitif hastalarda HLAB27 negatif hastalara oranla tahmini olarak 5 yıl daha erken başlar (22).

Ülkemizin batısında yapılan bir çalışmada AS prevalansı (E:% 0,54-K:% 0,44) % 0,49 olarak bulunmuştur (23).

2.2.4.Etyoloji, Patogenez ve Genetik

Otoimmün bir hastalık olan AS, genetik temel ve çevresel etkenler arasındaki karmaşık etkileşimler vasıtasıyla gelişmektedir (24). Patogenezini tam olarak bilinmemekle beraber AS'nin genetik olarak eğilimli şahıslarda inflamasyonun tetikleyicisi olan çevresel ya da bakteriyel bir antijene karşı oluşan immün yanıt neticesinde meydana gelebileceği gösterilmiştir (25).

Romatolojik hastalıklara genel olarak bakıldığında AS'in genetik eğilimi en çok olan hastalıklardan biri olduğu bildirilmiştir. Yapılan ikiz çalışmalarında, tek yumurta ikizleri arasında (%67), çift yumurta ikizleri arasındakine (%23) oranla daha fazla görülme ihtimali ortaya konmuştur. Genetik faktörler, AS belirtileri için toplum değişkeninin %90'ından fazlasına katkıda bulunan patojenik faktörler olarak belirtilmiştir (26, 27). Birinci derece akrabasında AS hastalığı olan bireylerde risk 5-16 kat daha fazladır (28).

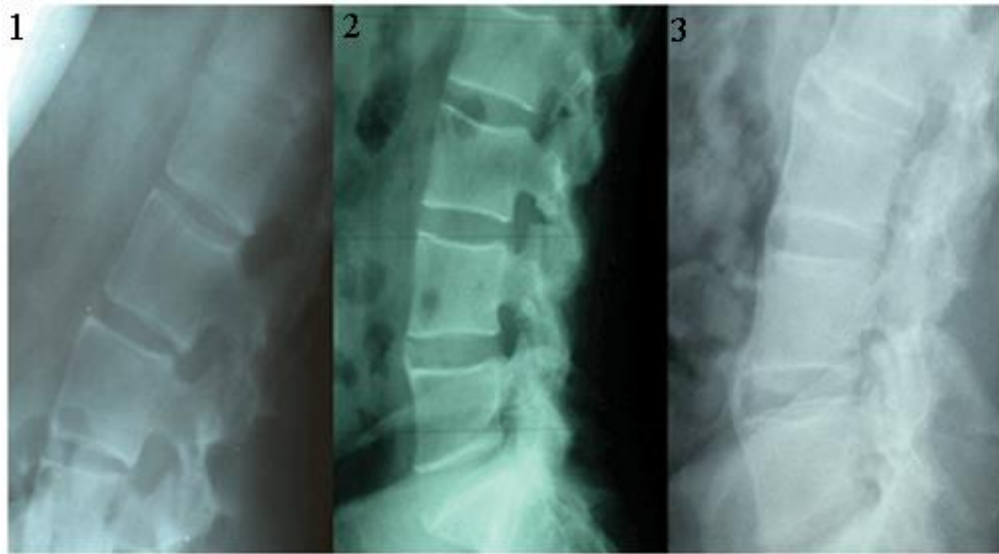
En mühim genetik faktörlerden biri de, 1973'te ortaya konan major histouyumculuk kompleksi (MHC) sınıf I aleli HLA-B27'dir (29). Mekanizması bütün olarak

açıklanamamasına karşın HLA-B27'nin dünya genelinde farklı toplumlarda AS prevalansı ile alakalı olduğu gösterilmiştir. Çalışmalar HLA-B27 pozitif popülasyonların %1- 2'sinde AS geliştiğini gösterirken, AS hastalarının da %90-95'inin HLA-B27 pozitif olduğunu ortaya koymuştur (24).

2.2.5.Patoloji

AS'de en sık tutulan inflamasyon alanları arasında sakroiliak eklemler, entezler, intervertebral disklere bitişik vertebralr, periferik eklem sinoviyumu, gastrointestinal sistem ve göz yer alır. Başlangıç sakroileit seviyesinde, mikroid görünüşlü kemik iliği ve akabinde pannus ve granülasyon dokusu meydana geliş ile sinovit vardır. Artan fibroblastlara ve neovaskülarizasyona, T hücreleri (CD4 > CD8) ve CD68+ makrofajlarda katılır. Tümör Nekrozis Faktör (TNF)- α ve Transforming Growth Faktör (TFG)- β mRNA'nın çok miktarda ekspresyonu mevcuttur (30).

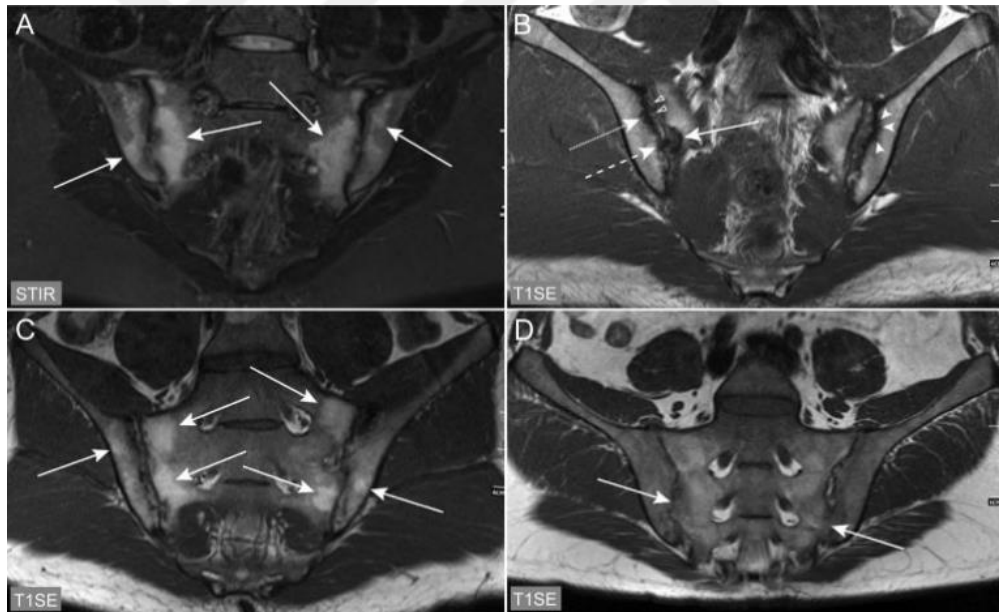
Enflamasyonun başlaması ve olasıkla devam etmesi için mekanik stresin önemi de büyüktür. Sakroiliak eklemlerde ve omurgada iltihaba ek olarak yeni kemik oluşumu gözlemlenebilir. Omurga korpuslarında oluşan granülasyon ve yeni kemik oluşumu neticesinde de art arda gelen vertebralr arasında köprüleşme ortaya çıkmaktadır. Bu durumun devam etmesi ile ortaya çıkan tabloda radyolojik olarak 'bambu kamışı' olarak tanımlanır (31). Klasik bambu omurga ilerlemiş AS'nin tipik özelliklerindedir (Şekil 2) (32).



Şekil 2. AS'de lomber omurga değişiklikleri, 1- Parlak köşeler ve aşınmalar, 2- Erken sindesmofitler, 3- Spinal füzyon ve ankiloz

Hastalığın tipik özelliklerinden biri entezittir. Tendon, bağ ve fasiyanın kemiğe tutunduğu kısımlar entezis noktaları olup, SpA’larda ortak immün yanıtın ve tipik patolojik farklılıkların olduğu yerlerdir. AS’de en çok etkilenen entezis kısımları, alt ekstremitelerde bilhassa Aşil tendonu ve plantar fasiyanın kalkaneusa tutunduğu alanlardır. Bu alanlarda oluşan inflamasyon sürecini yeni kemik dokusu gelişimi ve iyileşme süreci takip eder (33, 34).

AS’nin ilk meydana gelen ve karakteristik bulgularından biri de sakroileit olup en erken patolojik bulguları iliak kısımda görülür. Hastalığın erken dönemlerinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile subkondral ödemin gözleendiği olgularda direkt radyografide şüpheli sakroileit bulgularına rastlanabilmektedir (35). MRG yöntemi ile sakroiliak eklemin akut ve yapısal patolojileri gösterilebilir (Şekil 3) (36).



Şekil 3. A- Her iki sakroiliak eklemin tüm kadrantlarında kemik iliği ödemi, B- Sağ sakroiliak eklemin sakral tarafında erozyon, C- Her iki sakroiliak eklemin ağırlıklı olarak sakral tarafında yağ infiltrasyonu, D- Her iki sakroiliak eklemin distal kısmında ankiloz.

2.2.6.Klinik özellikler

SpA'nın en çok görülen ve en şiddetli alt türü olan AS, öncelikli olarak aksiyal eklemleri, bilhassa da sakroiliak eklemleri tutar. Kemikleşme ve ankilozla sonuçlanan inflamatuvar entesopati hastalığın patolojik alt yapısını oluşturur. AS'de bu bulguların yanında eklem dışı tutulumlar da görülür. Eklem dışı belirtiler yaygınlık ve şiddet yönünden büyük değişiklikler gösterir. Üveit, bağırsak hastalığı, akciğer, kalp, deri, kemik ve böbrek tutulumu en sık görülen eklem dışı belirtilerdir (37).

2.2.6.1.Kas-İskelet Sistemi Bulguları

İnflamatuvar Bel Ağrısı ve Tutukluk

AS'nin ilk semptomları çoğunlukla geç adölesan veya erken erişkinlik çağında görülmeye başlar. Hastalarda görülen ilk belirti olan bel ağrısı tipik olarak başlangıçta sinsi seyreden künt bir ağrıdır. Genel olarak birkaç saat süren sabah tutukluğunun eşlik ettiği ağrı çoğunlukla gluteal bölgenin derinliklerinde ve bel bölgesinin alt kısımlarında hissedilir. Hareket ettikçe düzelen, istirahat halinde tekrarlayan ağrı birkaç ay içinde kalıcı ve çift taraflı hale gelir ve çoğunlukla geceleri daha kötüdür (3).

İnflamatuvar bel ağrısını (İBA) ölçmek ve daha ayrıntılı araştırmalar yapabilmek için bugüne kadar farklı İBA kriterleri düzenlemiştir (Tablo 2). En son Ankilozan Spondilit Değerlendirme Çalışma Grubu (ASAS) tarafından geliştirilen kriterler, sensivite ve spesifitesinin fazla olmasından dolayı en fazla uygun görülen kriterler olarak kabul edilmektedir. ASAS'ın geliştirdiği kriterlerin 4'ünün mevcut olması durumunda inflamatuvar bel ağrısı düşünülür (38, 39).

Tablo 2. İnflamatuar bel ağrısı kriterleri

Calin İBA kriterleri	Berlin İBA kriterleri	ASAS İBA kriterleri
1) Başlama yaşı<40	1) 30 dakikadan fazla sabah tutukluğu	1) Sinsi başlangıç
2) 3 aydan fazla süren bel ağrısı	2) Bel ağrısının egzersiz ile düzelmesi, istirahatle düzelmemesi	2) Gece ağrısı (kalkmakla ağrıya iyileşme)
3) Sinsi başlangıç	3) Gece uyandıran ağrı (gecenin 2. yarısında)	3) Başlama yaşı <40
4) Sabah tutukluğu	4) Yer değiştiren kalça ağrısı	4) Egzersizle düzelme
5) Egzersizle iyileşme ≥ 4 Kriter	≥ 2 kriter	5) İstirahat ile düzelmeme ≥ 4 kriter

Periferal Tutulum

Çoğunlukla, spondilartrit grubu hastalıklarda periferik artrit; oligoartiküler, asimetriktir ve genellikle alt ekstremitelerde tutulum yapmaktadır. AS'li şahısların ortalama %20-40'ında hastalıklarının bir döneminde periferik eklemlerinde patolojik tutulumlar mevcuttur. Dizler, ayak bilekleri, dirsekler ve bilekler en yaygın tutulum gösteren periferik eklem bölgeleridir. Hastaların yaklaşık %10'unda temporomandibular ağrı ve duyarlılık artmaktadır, bu durum eklem hareketlerinin kısıtlanmasına ve çiğneme fonksiyonlarında bozukluğa neden olmaktadır (40). Yüksek Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi (BASDAİ) ile ölçülen hastalık aktivitesinin, periferik eklem hastalığının eşlik ettiği AS'li hastalarda, primer AS'li hastalara oranla daha yüksek olduğu ve dolayısıyla periferik artrit varlığının hastalığın daha agresif seyretmesine sebep olduğu ortaya konmuştur (41).

Omuz ve Kalça Tutulumu

AS de omurga eklemi dışında en çok etkilenen yapılar omuz ve kalça eklemleridir. Kalça eklemi tutulumu klinik açıdan oldukça önemlidir çünkü bazı hastalarda omurga sertliğinden daha çok engelleyici olup özürlelikle sonuçlanabilir (40). Hastalık başlangıç yaşı daha küçük olan AS'li hastalarda kalça eklemi tutulumunun görülmesi ve sonrasında kalça protezi operasyonuna ihtiyaç duyulması oranı da

oldukça yüksektir. Koksofemoral eklemden meydana gelen inflamasyon, kemik iliği tutulumu ve net olarak aydınlatılmamış diğer mekanizmaların varlığı neticesinde kalça eklemine dejenerasyonu görülür. Ağrı, kronik kalça hastalığı olan kişilerde var olduğu gibi, ani başlangıçlı inflamasyon, kapsüller ve sinovyal kalça sinirlerindeki lezyonlar doğrultusunda da oluşabilir. Kalçanın düzensiz ve ağırlı hareketi de klasik kasık ağrısına neden olur (42). Omuz eklemi haricinde üst ekstremitelerde tutulumu seyrek olup rotator kaf hasarları ve akromiyoklavikuler eklem lezyonları saptanabilir (43).

Osteoporoz (OP)

AS'nin iyi tanınan komplikasyonlarından biri olan ve hastalığın erken dönemlerinde dahi görülebilen osteopeni ve osteoporoz; başta vertebral kompresyon kırıkları olmak üzere spinal kırık tehlikesini büyük oranda artırır. Kemik mineral yoğunluğunu (KMY) değerlendirmedeki zorluklar ve çalışmalarda hastaların yaş dağılımı ile ilişkili olarak, AS'de görülen osteoporoz oranı %18,7-%62 arasında değişkenlik göstermektedir. İlerlemiş hastalıkla beraber, özellikle aksiyal iskelette KMY'de azalma tespit edilir. AS hastalarında %21 oranında görülen osteoporotik vertebral kompresyon kırıkları tahmin edilenden 5 kat daha fazladır. Vertebral OP ve kaynaşmış bir omurgası olan hastalarda hafif bir fiziksel travma dahi, vertebra kırığı oluşturabilir buna bağlı olarak oluşabilecek omurilik basısı sonrası parapleji, kuadripleji gibi sinir hasarları meydana gelebilir (44).

İleri yaş, düşük vücut kitle indeksi (VKİ), erkek cinsiyet, D vitamini eksikliği, uzamış inflamasyon, düşük seks steroid hormon düzeyleri, ilaç kullanımı, tutukluluğa bağlı hareketsizlik AS'de osteoporoz ve vertebral kırıklar için tespit edilen risk faktörleridir (45, 46).

Entezit

SpA'da görülen patolojik özelliklerden biri olan entezit; tendon, fasya, bağ ya da eklem kapsülünün kemiğe yapışma yerlerinde oluşan inflamasyon anlamına gelmektedir. Entezit; omurga boyunca sakroiliak eklemler, intervertebral diskler, kostavertebral eklemler, simfisis pubis, manubriosternal eklemlerde, interosseöz ligamentlerin bağlandığı kısımlarda görülebilir. Periferik ekstraartiküler entezit,

farklılaşmamış olan SpA'ları da içine alacak şekilde hepsinde görülebilecek önemli bir klinik patolojidir ve uzun bir süre hastalığın tek klinik belirtisi olarak kalabilir.

En yaygın tutulan entezis yerleri; Aşil tendonu ve plantar fasyanın topuk insersiyon bölgeleri, patellar tendonun insersiyon bölgeleri, kuadriseps tendonunun patellanın üst kısmındaki insersiyon bölgesi, iskial tüberküller, femoral trokanterler, humerus epikondilleridir. Ağrıya sebep olan periferik entezit, Aşil tendonu ve patellar tendonun insersiyon bölgesi gibi yüzeysel yerlerde olduğu zaman bariz yumuşak bir şişlik yapar fakat derinde olan entezislerin etkilenimi sadece palpasyonla anlaşılabilen hassasiyete ve şişmeye neden olur (40).

Daktilit (Sosis Parmak)

Daktilit (sosis parmak), SpA'lı hastaların ortalama %6'sında var olup, bütün bir parmak veya ayak parmağının belirgin şişliği olarak bilinen ağrılı bir durumdur. Daktilit karakteristik olarak aynı anda bir veya birkaç parmakta görülebilir. Bir ekstremitedeki bütün parmakların dağınık olarak şişmesi farklı etiolojinin olabileceğini düşündürmektedir (47).

Spondilodiskit

AS'de görülme sıklığı %1.5-28 arasında değişen spondilodiskit literatürde 'Andersson Lezyonu' olarak bilinir. AS'de ilerleyen zamanlarda meydana gelen, çoğunlukla küçük bir travmanın neden olduğu sırt ağrısı ve nörolojik defisit eşlik edebildiği bir omurga lezyonudur. Bu durum en sık torakolomber ve lomber omurgada görülür ve yerçekimi etkisi ile kaymaya veya distraksiyona duyarlı hale gelebilir (48).

2.2.6.2.Eklem dışı tutulum

Yapılan birçok epidemiyolojik araştırma, kontrolsüz sistemik inflamasyonun neticesinde eklem dışı tutulumların da çok daha yaygın olabileceğini ortaya koymuştur. Eklem dışı belirtilerin olması tedavi yöntemlerini etkileyebileceğinden, AS tanısı olan bireylerin bu tür semptomlarının gözden geçirilmesi en ideal tedavi yöntemini uygulayabilmek için önemlidir (37).

Sistemik Bulgular

AS'de en yaygın görülen sistemik belirti ve bulgular; yorgunluk, halsizlik, iştahsızlık, subfebril ateş ve kilo kaybıdır. Hastalığı erken yaşlarda başlayan bireylerde bu semptomlar daha ciddi boyutlarda olup sonuç olarak yaşam standartlarında düşmelere neden olmaktadır (49, 50).

Göz tutulumu

Dışta sklera, konjonktiva ile içte retina arasında kalan gözün uvea tabakasının inflamasyonu anlamına gelen üveit, AS hastalarında en yaygın görülen eklem dışı bulgudur (37). Hastalığın gidişatı sırasında AS'li bireylerde üveit gelişme ihtimali yaklaşık olarak %20-30 oranındadır. Üveit hastaların yaklaşık %90'ında anteriorda, akut ve tek taraflı seyredir. Hastalığın zamanı uzadıkça görülme sıklığı artmaktadır (51). Spondiloartropatilerde üveitin patogenezi henüz tam olarak aydınlatılmamış olmasına karşın, AS ile bağlantılı en yaygın görülen tipi olan akut anterior üveit çoğunlukla iyi bir prognoza sahiptir. Hastalarda ani başlayan ağrı, artmış lakrimasyon, fotofobi, bulanık görme ve kızarıklık bulunur. Topikal midriyatikler ve kortikosteroidlerle yapılan uygun tedaviye olumlu yanıt veren üveit genellikle 2-3 ay içinde görme fonksiyonlarında hasar bırakmadan düzelir fakat yetersiz tedavi edilmesi durumunda hipopion, yapışıklık, katarakt ve glokom gelişebilir (37).

Akut anterior üveitin eşlik ettiği AS hastalarında HLA-B27 yaklaşık %90 oranında pozitifdir. Ayrıca sinsi başlangıçlı ve uzun süre devam eden posterior üveit ataklarına inflamatuvar bağırsak hastalığının eşlik edebileceği gösterilmiştir (52).

Kardiyovasküler Tutulum

AS hastalarında kardiyovasküler tutulum sıklığının %10-30 oranında olduğu ortaya konulmuştur (53). Yapılan araştırmalar, normal popülasyonla kıyaslandığında AS'li hastalarda iletim bozukluklarının, kalp kapak rahatsızlıklarının ve kardiyomiyopatilerin daha sık görüldüğünü belirtmektedir. Primer olarak aort kökü ve aort kapak tüberküllerinin tutulumu sonucu retraksiyonuna ve aort yetmezliğine neden olan inflamatuvar bir süreç söz konusudur. Kalıcı hale gelmeye başlayan inflamasyon ventriküler septuma dağılarak ileti bozukluklarına sebep olabilir. Endokardiyum ve miyokardiyum tutulumu da daha seyrek oranda görülebilir (37).

Pulmoner Tutulum

AS'li hastalarda %30'lara varan oranlarda solunumsal patolojilerin olabileceği bildirilmiştir. Bu hastalarda kostovertebral eklemlerin etkilenmesi göğüs kafesinde sertliğe ve genişleme kabiliyetinde azalmaya yol açmaktadır. Bu durumda da ventilasyon paterninde kısıtlanmaya neden olabilir. Lezyonlar çoğunlukla semptom vermezler ve erken dönemlerde göğüs grafilerinde görülmezler. Apikal fibrozis, interstisyel infiltratlar ve plevral kalınlaşma AS'li hastalarda en yaygın görülen pulmoner lezyonlardır. Bununla birlikte, son yıllarda yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografinin (HRCT) kullanıma girmesi, çeşitli sistemik hastalıklarla ilişkili düz radyografide saptanamayan erken pulmoner lezyonların görüntülenmesine olanak sağlamıştır (54).

Gastrointestinal Tutulum

Eklem hastalığı ile bağırsak inflamasyonu arasında yakın bir bağlantı mevcuttur. Eğilimi olan şahıslarda shigella, salmonella, yersinia veya campylobacter gibi bazı bakterilerden dolayı oluşan bağırsak enfeksiyonuna bağlı ishalin başlamasından kısa bir zaman sonra reaktif artrit denilen periferik artrit gözlemlenebilir. Reaktif artrit, çoğunlukla kendi kendini sınırlayan iyi huylu bir durum olmasına rağmen, hastaların %20 kadarında 10-20 gün içinde AS meydana gelebilir (37).

AS'li hastaların yaklaşık %5-10'unda inflamatuvar bağırsak hastalığı, crohn hastalığı veya ülseratif kolitin varlığı ortaya konmuştur. Yapılan ileokolonoskopi ile hastaların %25-49'unda subklinik bağırsak inflamasyonlarına rastlanılmıştır. Ayrıca bağırsak biyopsilerinin histolojik incelemelerinde ortaya konulan mikroskobik lezyonların varlığı, makroskopik belirtilerden çok daha sıktır (55).

AS hastalarında birinci basamak medikal tedavi olarak uygulanan steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçların (NSAID'lerin), eşlik eden inflamatuvar bağırsak hastalığı olan AS'li bireylerde kullanımı sonucu bağırsak semptomları üzerinde olumsuz etkiler meydana gelebilir. Bu yüzden AS'li hastalar inflamatuvar bağırsak hastalığı açısından detaylı değerlendirilmeli ve uygun tedavi seçeneği uygulanmalıdır (37).

Böbrek Tutulumu

AS'de böbrek patolojileri hastaların yaklaşık %10-35'inde görülür. Hastalarda renal amiloidoz, mikroskopik hematüri, mikroalbuminüri, azalmış böbrek fonksiyonu ve kreatinin klirensi görülebilir. AS hastalığı uzun yıllar devam eden ve agresif seyreden özellikle yaşlı hastalarda AA amiloidoza daha sık rastlanmaktadır (37). AA amiloidoz için özel bir tedavi bulunmamaktadır. Altta yatan hastalığı tedavi etmek klasik yaklaşımlardan biridir ayrıca anti-tümör nekroz faktörü alfa (anti-TNF) ajanlarının, AA amiloidozda sistemik inflamasyonun azaltılmasında faydalı olduğu ortaya konmuştur (56).

Nörolojik Tutulum

AS ilk olarak sakroiliak eklemlerde ve bel omurlarında tutulum yaparken devam eden süreçte göğüs ve boyun omurlarında da etkilerini göstermektedir. Omurgada aşama aşama oluşan sertlik ve şekil bozukluğu ciddi boyun ağrılarına yol açmaktadır. Hastaların günlük aktivitelerini yapmakta zorluk yaşadıkları bu durum ilerleyen zamanlarda kırık, çıkık ve atlantoaksiyel sublüksasyona zemin hazırlayabilir (57). AS'li hastalarda oluşabilecek bu vertebral kırıklar direkt grafide gözden kaçacak kadar küçük olabilir, sonuç olarak kol ve bacakta; ağrı, uyuşma, kuvvet kaybı oluşturabilecek semptomatik radikülopatiden cauda equina sendromuna kadar değişen sinir kökü basısına neden olabilirler (58).

Cilt Tutulumu

AS'li bireylerin %10-25'inde hastalığa ek olarak psöriazis lezyonları bulunmaktadır. Psöriazisin eşlik ettiği AS'li hastaların daha fazla periferik eklem tutulumu yaptığı ortaya konmuştur. Üstelik psöriazis ile bağlantılı hastalığın primer AS hastalığından daha şiddetli ilerleme kaydettiği bulunmuştur (37).

2.2.7. Fizik Muayene

AS hastalarında öncelikle sakroiliak eklemleri ve vertebraları da içine alan detaylı bir kas iskelet sistemi muayenesi, hastalığın tanı ve takibi için bilhassa yapılmalıdır. Klinik bulgular hastalığın başlangıç dönemlerinde veya hafif seyirli olgularda semptom vermeyebilir. Sakroiliak eklemden ağrı ve duyarlılık gelişmesi ilk tespit edilen patolojik fizik muayene bulgusudur. Klinik muayene özellikle sakroiliak

eklemlerin palpe edilmesi ve gerilmesinin beraberinde öne lomber fleksiyon, lateral lomber fleksiyon ve göğüs ekspansiyonunun ölçümü şeklinde olmalıdır (59).

Sakroiliit, sakroiliak eklem inflamasyonudur. Fabere, Ganslen testi ve sakroiliak kompresyon testi sakroiliak eklem muayenesinde en sık kullanılan testlerdir. Özgüllüğü ve duyarlılığı düşük olan bu testlerden bazıları uygulanırken hastalar ağrı duyabilirler (60). Fabere testinde supin pozisyonunda yatan hastada kalça fleksiyon, abduksiyon, eksternal rotasyonda iken ekstansiyona zorlanması durumunda karşı sakroiliak eklemden ağrı ortaya çıkması anlamlı kabul edilir (61). Ganslen testinde sırt üstü yatan hastada bir kalça ve diz fleksiyona zorlanırken test edilecek olan karşı taraf kalça ve diz yatak kenarından sarkıtılarak hiperekstansiyona getirilmeye çalışılır. Test edilen tarafta sakroiliak eklemden ağrı olması anlamlı bulunur (62). Sakroiliak kompresyon testi, üç değişik konumda uygulanabilir. Hasta yüz üstü yatarken sakrum üzerine, sırt üstü yatarken spina iliaka anterior superior üzerine, yan yatar durumda iken ise pelvis üzerine basınç uygulanarak yapılır (63).

Servikal fleksiyon, azalmış lomber lordoz, pelvisin posterior rotasyonu, kalça ekstansiyonu, diz fleksiyonu ve ayak bileğinde plantar fleksiyon gibi duruş farklılıkları, AS'li bireylerde kifozla beraber hastalığın devam eden süreçlerinde görülebilir ve dengede olumsuzluklar oluşturabilir. Kas iskelet sisteminde oluşan değişikliklerin beraberinde görsel, vestibüler ve propriyoseptif farklılıklarında dengeyi etkileyebileceği gösterilmiştir (64).

Uluslararası Spondiloartropati Değerlendirme Topluluğu'nun (ASAS), özellikle AS'li hastalarda ve inflamatuvar bel ağrısının görüldüğü bireylerde spinal mobilitenin değerlendirilmesinde tavsiye ettiği ölçüm metodları bulunmaktadır(65). Bunlar;

Modifiye Schober testi: Hasta ayakta dik pozisyonda dururken venüs gamzelerini (belde deride bulunan çukurlukları) birleştiren hayali çizginin ortası işaretlenir. Bu çizginin 10 cm yukarısı ve 5 cm aşağısı işaretlenir ve hastanın öne doğru yapabildiği kadar eğilmesi istenir. İkinci ve üçüncü işaretli noktalar arası ölçülür. Bulunan mesafe en az 20 cm olmalıdır, daha kısa bulunan ölçümler spinal mobilitede azalma olduğunu gösterir (66).

Lateral Spinal Fleksiyon: Hasta; ayakta, dizlerini bükmeden sırtını ve topuklarını duvara yaslamış şekilde, üst ekstremitesi ekstansiyonda kolları yana sarkmış ve elleri uyluğa temas halinde durur. Elin orta parmağı ve yer arasındaki mesafe ölçülür ardından hasta gövdesini öne eğmeden dizleri ekstansiyonda yana doğru eğilir. Orta parmak ve yer arasındaki mesafe tekrar ölçülür ve bulunan değerler arasındaki fark hesaplanır. Sağ ve sol taraf için aynı test tekrarlanır ve ortalaması alınır (63).

Göğüs Ekspansiyonu: Hastalarda göğüs eklemlerinin etkilenmesi sebebiyle göğüs ekspansiyonunda kısıtlılık ortaya çıkabilmektedir. Hastanın elleri başın arkasında birleşmiş olacak şekilde göğüs ekspansiyonu maximum inspirasyon ve ekspirasyon sırasında ön dördüncü interkostal seviyeden ölçülür ve aradaki fark kaydedilir. Yaş ve cinsiyet gibi faktörler aradaki farkı etkilese de 5 cm'nin altında olması anlamlı sayılmaktadır (67).

Oksiput-Duvar ve Tragus-Duvar Mesafesi: Hasta çıplak ayakla, sırtını, kalçasını ve topuklarını duvara yaslayarak dizler tam ekstansiyonda ayakta durur. Çene normal pozisyonudadır. Hasta başını duvara değdirmek için mümkün olduğunca çaba sarf eder. Oksiput-duvar ve tragus-duvar arasındaki uzaklık ölçülür.

Servikal Rotasyon: Hasta sandalyede dik pozisyonda oturtulur. Baş maksimum sağa ve sola rotasyona getirilerek ölçüm yapılır.

İntermalleolar mesafe: Sert bir yerde sırt üstü pozisyonda yatan hasta kalça ve dizleri ekstansiyondayken bacaklarını mümkün olduğunca her iki yana açar. Medial malleoller arasındaki uzaklık ölçülür.

2.2.8.Laboratuvar Bulguları

AS'li hastalara tanı koymak için klinik, laboratuvar ve radyolojik verilerden yararlanılır. Buna rağmen AS' yi tanımlayacak, hastalığa özgü kesin bir laboratuvar testi bulunmamaktadır (68). Hastalığın aktif olduğu dönemlerde, hastaların %50-70'inde C reaktif protein (CRP) ve eritrosit sedimentasyon hızlarında (ESR) artış gözlenir. Fakat bu akut faz reaktanlarının normal düzeyde olması aktif hastalığı kesin olarak dışlamaz. Yapılan araştırmalar; ağrı, sertlik ve uyku bozukluğu gibi hastalığın klinik semptomları ile CRP ve ESR arasında tam bir bağılılığın olmadığını da ortaya koymuştur. AS'de hafif normokromik normositer anemi görülebilir. Çoğunlukla

serum IgA seviyeleri de yükselir. Hastalığın şiddetli olduğu dönemlerde laboratuvar testlerinde yüksek alkalin fosfataz seviyelerine rastlanılmıştır. Tutulan eklemlerden alınan sinoviyal sıvı örneği, herhangi bir inflamatuvar eklem hastalığı için bakılan eklem sıvısından farklı olmadığı için hastalık adına spesifik bulgu vermez (3).

AS hastalarının %90-95'inde HLA-B27 pozitifdir fakat %8 oranında normal popülasyonda da HLA-B27 pozitifliği görülebileceğinden ve hastalığın HLA-B27 negatifliğinde de meydana gelmesi söz konusu olduğu için tanısal değildir (69).

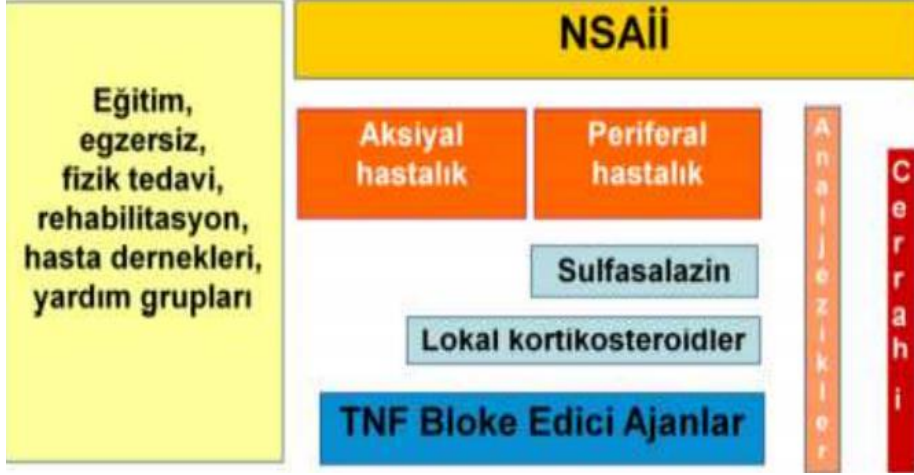
2.2.9.Tedavi

AS, hastalara ciddi ölçüde bedensel ve toplumsal yükler yükleyebilir, bireyin iş ve okul hayatında önüne engeller koyabilir. AS tedavisinde ana hedef bulguları azaltmak, işleyişi düzeltmek, çalışma kabiliyetini devam ettirmek, hastalığın yan etkilerini en aza indirmek ve iskelete vereceği zararı olabildiğince engellemektir (18).

En son 2016 yılında ASAS/EULAR (The European Alliance of Associations for Rheumatology, Avrupa Romatizma Birliği) tarafından AS tedavisi için yayınlanan genel tedavi unsurları 2022 yılında tekrar güncellenmiştir (70):

1. AS, değişik semptomları olan, potansiyel olarak ağır seyreden, genellikle romatolog tarafından yürütülen multidisipliner tedavi isteyen bir hastalıktır.
2. AS'de tedavinin esas amacı sağlıkla ilgili hayat standardını en üst seviyeye getirmektir. Bunun için de hastalıkla ilgili bulguların ve inflamasyonun kontrolü, devam eden yapısal tahribatın engellenmesi, işlevinin ve toplumsal katılımın normal düzeye getirilmesi amaçlanmaktadır.
3. Farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerin kombine edilmesi, AS hastalarının yönetiminin optimal olması için gereklidir.
4. Hasta ve romatolog arasında alınan ortak bir karar ile AS tedavisi en iyi bakımı amaçlamalıdır.
5. Kişisel, tıbbi ve toplumsal yüksek maliyetlere yol açan AS tedavisi ilgili romatolog tarafından işleyişte göz önünde tutulmalıdır.

AS'li hastaların tedavisi, farmakolojik ve farmakolojik olmayan yaklaşımları ve bunların uygun oranda birleşimini kapsar. Ayrıca son zamanlarda farmakolojik tedavi alternatifleri dikkate değer biçimde artmıştır (Şekil 4) (71).



Şekil 4. ASAS/EULAR Ankilozan Spondilit Tedavi Önerileri

2.2.9.1. Non-farmakolojik Tedavi

AS'li bireylere tanı konulduğu andan itibaren hastalıkla ilgili eğitim verilmeli, hastalığın kronik bir süreç olduğu, gündelik hayatlarında yaşam tarzları ile ilgili bazı düzenlemeler yapmaları gerektiği anlatılmalıdır.

Uygun postürün korunması ve devam ettirilebilmesi için eklemlerin ve omurga hareketliliğinin iyileştirilmesine yönelik egzersizler ve akciğer kapasitesinin artırılmasına yönelik yapılan nefes egzersizleri de dahil olmak kaydıyla AS'de fizik tedavinin faydalı olduğu ortaya konmuştur. AS'de vücut postüründe öne doğru bir eğilme söz konusu olduğu için hastalara bir takım geri uzatma egzersizi uygulamaları ve olabildiğince vücudun dik duruşunu korumaları önerilir. Üstelik AS hastalarına uyku esnasında yastık kullanmamaları, düz ve sert bir zeminde uyumaları da tavsiye edilmektedir. Omurga ve vertebral eklemlerin tutulumuna bağlı solunum kapasitesinde oluşan kısıtlılığı engellemek için AS hastalarına günlük sırt ve yüzme egzersizleri önerilmektedir. Sigara kullanan hastaların sigarayı bırakması ve oksijen takviyesi alması teşvik edilir. Günlük hayatlarında, okulda, iş yerlerinde araba kullanırken dahi uygun postürün korunması gerektiği vurgulanmaktadır (68).

Mevcut medikal tedavilerin yanında, şiddetli ağrısı ve sakatlığı bulunan hastalarda yaştan bağımsız olarak total kalça artroplastisi planlanabilmektedir. Ağır sakatlık deformitesi olan ve akut vertebral kırık gelişen AS hastalarında spinal düzeltici osteotomi yapılabilmektedir (72).

2.2.9.2.Farmakolojik Tedavi

AS'li hastaların farmakolojik tedavisinin temel taşını Non-Steroidal Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ) oluştururlar. Ağrı ve tutukluluk şikayeti olan AS'li bireylerde ilk adımda uygulanacak ilaç olan NSAİİ'ler; hastalığın aktif ve semptomatik olduğu dönemde devamlı olarak kullanılabilir. NSAİİ'ler kullanılırken gastrointestinal, kardiyovasküler ve renal açıdan yan etkiler oluşturabilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Daha önce uygulanan tedavilerin etkili olmadığı ya da tolere edilemediği durumlarda parasetamol ya da opioid ve türevi ilaçlar ağrı kesici olarak kullanılabilir.

AS tedavisinde sistemik kortikosteroidler tercih edilmemekle birlikte iltihaplı kas-iskelet bölgesine ilişkin lokal enjeksiyonlar kullanılabilir.

Hastalık modifiye edici anti-romatizmal ilaçların (DMARD) AS tedavisinde etkili olduğuna dair çok fazla kanıt bulunamamıştır. DMARD grubu ilaçlar içinde bulunan sülfasalazinin periferik artritli hastalarda kullanımının fayda sağladığı görülmüştür (72).

Son zamanlarda SpA grubu hastalıkların patofizyolojisinde TNF- α 'nın etkinliğinin aydınlatılmasıyla tedavide anti- TNF- α grubu ilaçlar kullanılmaya başlanmıştır. Hastaların çoğunda, bu ilaçların uygulanmasıyla beraber belirti ve bulgularında ani gerileme ve sakroiliak eklemler veya omurga da meydana gelen inflamasyonda azalma olduğu ortaya konmuştur (73).

2.2.10.Görüntüleme Teknikleri

AS' de görüntüleme teknikleri hastalığın teşhisinde olduğu gibi, hastalık aktivitesinin ve oluşan yapısal değişikliklerin ölçülmesi ve verilen tedavi sonucunun değerlendirilmesi maksadıyla kullanılmaktadır. Sakroiliak eklemler, omurga ve kalça eklemleri, AS'de radyolojik görüntüleme yöntemleri ile fark edilen değişikliklerin meydana geldiği en önemli yerlerdir (74). AS'de; direkt konvansiyonel radyografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yaygın kullanılmakla beraber ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve sintigrafide tercih edilen diğer görüntüleme yöntemleridir.

2.2.10.1. Direkt Radyografi

AS tanısında omurganın ve sakroiliak eklemlerin konvansiyonel radyografileri uzun yıllar değerli kabul edilmiştir. Sakroiliak eklemlerde meydana gelen yapısal değişiklikler, onlarca yıldır tanı ve sınıflandırma ölçütlerinin önemli bir kısmını oluşturmuştur (72).

Sakroileitin radyolojik evrelemede New York evrelemesi (Tablo 3) kullanılmaktadır (75).

Tablo 3. New York Kriterlerine Göre Sakroileitin Evrelemesi

Evre 0	Değişiklik yok, normal eklem aralığı, net eklem yüzeyleri
Evre 1	Şüpheli değişiklikler
Evre 2	Eklem aralığında minimal erozyon ve yalancı genişleme, hafif skleroz varlığı
Evre 3	Eklem aralığında belirgin daralma, erozyon, subkondral skleroz, kısmi ankiloz gibi bulgulardan biri veya bir kaçının eşlik ettiği orta veya ileri sakroileit
Evre 4	Eklemde tam ankiloz varlığı

Skleroz, erozyon ve ankiloz gibi kemik lezyonları konvansiyonel radyografilerle, omurga ve sakroiliak eklemlerde tespit edilebilen patolojik bulgulardır. Konvansiyonel radyografinin iki boyutlu olması sakroiliak eklemde karışık yapısı göz önüne alındığında, arada kalınmış olguların ayırt edilmesinde güçlük çıkarmaktadır (72).

Sakroiliak eklemlerde, eklemde iliak tarafında subkondral kemiğin bariz zayıflığı SpA'da ilk göze çarpan değişikliktir. Omurganın düz radyografisinde vertebra gövdelerinin köşelerinde kemik kortekste oluşan kayba bağlı erozyon, yeni kemik yapımına bağlı omurlarda kareleşme, skleroz, sindesmofitler ve sonucunda tam ankiloz gelişimi görülür. Faset (art. zygapophysialis) eklemlerde karakteristik eklem aralığı daralması ve ankiloz, kemik aşınmalarından daha sık olarak saptanır. Spinal hareketlilik ölçümleri düşük duyarlılık ve özgüllük göstermelerine rağmen oluşan anormallik düzeyi radyografik değerlerle orantılıdır.

Periferik SpA'daki radyografik farklılıklar, ilk olarak kalça ekleminde ve entezlerde ortaya çıkar. Aşil tendonunun sonlandığı yerde erozyon ve yeni kemik oluşumu meydana gelebilir. Kalça ekleminde erozyon daha seyrek gözlemlenir (76).

2.2.10.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Omurga ve sakroiliak eklemlerdeki hem aktif inflamasyonu hem de hastalığın ilerlemesi ile oluşan yapısal değişiklikleri görüntüleme üstünlüğünden dolayı MRG, AS ve diğer SpA'lı hastalarda kullanımı günden güne artarak devam eden bir görüntüleme yöntemi olmuştur. AS'li hastalarda ilk etapta kullanılan konvansiyonel radyografiler, hastalığın erken dönemlerinde yapısal değişiklikler henüz meydana gelmediği için erken AS olgularında tanı koymayı geciktirebilir. Bu durumda verilecek tedavinin gecikmesine ve kalıcı kemik lezyonlarının oluşmasına neden olabilir. MRG'nin, hastalığın erken dönemlerinde aktif sakroiliit veya spondilitin ortaya çıkarılmasında diğer görüntüleme tekniklerine oranla daha hassas bir yöntem olduğu düşünülmektedir. MRG, omurgada vertebral eklemlerde oluşan spinal değişiklikleri, spondilodiskit, artrit ve enteziti belirleyebildiği gibi aşil tendiniti gibi periferik değişiklikleri de tanımlayabilir (77).

AS'de klinik araştırmalarda sık kullanılan farklı MRG sekansları mevcuttur. Çoğunlukla kronik yapısal değişimleri ölçmek için kullanılan T1 ağırlıklı sekans ile anatomik yapılar net bir şekilde fark edilir ve kemik iliği de parlak olarak görünür. İnflamasyonun olduğu akut değişiklikler T2 ağırlıklı yağ baskılanmış sekans ile görüntülenebilir (78).

Yapılan klinik çalışmalar MRG'nin hastalığın tanısı için kullanıldığı kadar tedavinin takibinde de önemli olduğunu ortaya koymuştur. AS'de devam eden hastalık sürecinde tedavide kullanılan ilaçlara bağlı olarak meydana gelen olumlu yapısal değişimler MRG ile gösterilebilmiştir (77).

2.2.10.3. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi, sakroiliak eklemlerde meydana gelen yapısal değişiklikleri görüntülemeye direkt radyografiye kıyasla daha başarılıdır. Ancak aktif inflamasyonun gösterilmesinde yetersiz olmasından dolayı SpA'nın erken tanısı için uygun olmayan bir yöntemdir. Hastalığın teşhisinde tanısal değerinin az olması,

radyasyona maruziyetin fazla olması gibi nedenlerle bu yöntemin günlük klinik pratikte kullanılması tavsiye edilmemektedir (15).

2.2.10.4.Kemik Sintigrafi

Teknesyum-99m işaretli metil-di-fosfanatın kullanıldığı kemik sintigrafi, AS'de artmış damarlanma ve inflamasyonun gösterilmesinde katkıda bulunur. Sintigrafinin duyarlılığının yüksek fakat spesifitesinin düşük olması sebebiyle tanısal önemi tartışmalıdır. Neticede sintigrafi, radyasyon maruziyeti de göz önüne alındığında MRG yapılabiliriyorsa akut sakroileitin teşhisinde yer almaz (79).

2.2.10.5.Ultrasonografi

Entezler; tendonların, bağların, kasın, fasyanın ve eklem kapsüllerinin kemiğe tutunduğu yerlere verilen ad olup iltihaplanması durumuna entezit denir. Doppler ultrasonografi entezlerdeki yapısal değişiklikleri ve anormal kan akışını gösterdiği gibi bilhassa alt ekstremitelerde klinik vermeyen enteziti de tespit eden duyarlı ve güvenilir bir görüntüleme tekniğidir. Entezitte; erken ve geç değişikliklerin saptanmasına olanak sağlayan ultrason tedaviye yanıtın takibinde ve hastalık aktivitesinin değerlendirilmesinde de kullanılır. Ayrıca noninvaziv olmasından dolayı klinik uygulamada hasta için sorun teşkil etmeyen bu yöntem kolay erişilebilir ve görece daha ucuzdur (80).

AS'nin tanısı klinik, laboratuvar ve radyolojik veriler bir bütün olarak değerlendirilerek konur. Sakroileit, AS'de belirleyici olan en erken radyografik bulgulardan biridir. Bu yüzden, AS'nin tanısında standart ön-arka pelvik radyografiler önemli yer tutar (81). AS tanısında omurga ve sakroiliak eklem radyografileri değerli kabul edilmektedir. Sakroiliak eklemlerde meydana gelen yapısal değişiklikler tanı ve sınıflandırma ölçütlerinde önemini korumaktadır (72). Ayrıca omurga ve sakroiliak eklemlerdeki hem aktif inflamasyonu hem de hastalığın ilerlemesi ile oluşan yapısal değişiklikleri görüntüleme üstünlüğünden dolayı MRG, önemi günden güne artarak devam eden bir görüntüleme yöntemi olmuştur. Görüntüleme yöntemlerinin ön plana çıktığı AS teşhisinde lumbal ve sakral bölgeye ait kemik ve kas anatomisinin iyi bilinmesi bir hekim için elzem gözükmektedir.

Lumbal bölgeyi oluşturan kemik yapısı içinde 5 adet omur bulunmaktadır. Burada bulunan omurların gövdeleri taşıdığı yükün fazla olması sebebiyle diğer omurlardan daha büyüktür. Omur gövdeleri arasında discus intervertebralisler bulunur. Omurlarda bulunan foramen vertebralelerin üst üste gelmesi ile oluşan canalis vertebraliste lumbal 1-2 hizasında sonlanan omurilik bulunur. Symphysis intervertebralis ve articulatio zygapophysialis denilen iki çeşit eklemin bulunduğu omurlar arasında birden çokta bağ yapısı mevcuttur. Ayrıca omurların etrafında bulunan kompleks kas dokusu omurgayı desteklemekte ve hareket kabiliyetini artırmaktadır. Psoas major- minor, iliacus kası, erector spinae kas grubu ve transverso spinal kaslar bu bölgede bulunur.

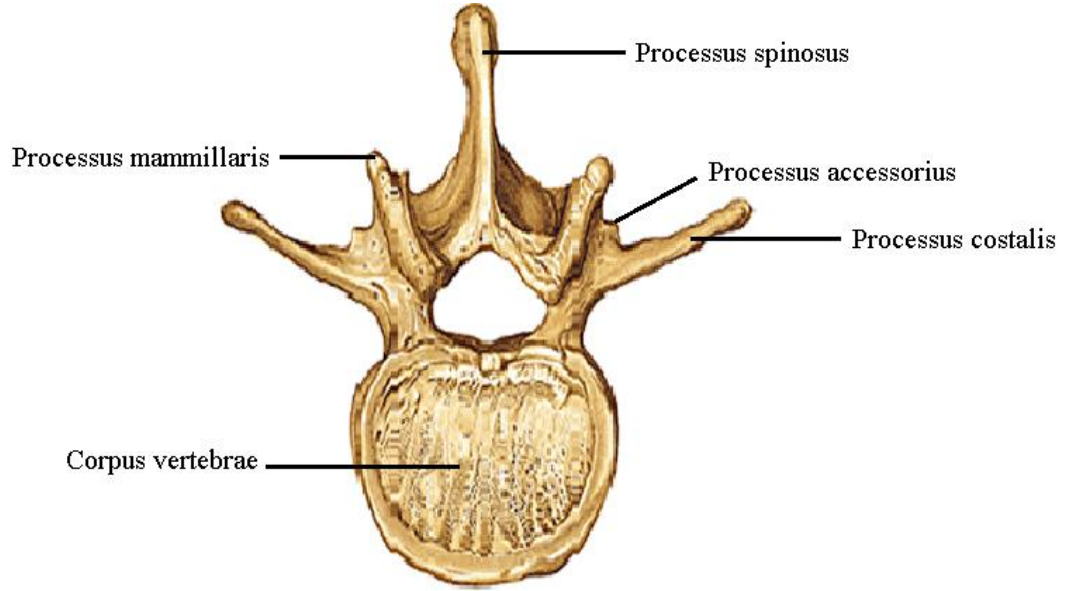
Gövdeden gelen kuvvetin uyluğa, uyluktan gelen kuvvetin gövdeye aktarılmasını sağlayan pelvis iskeleti az oynar eklemlerle birbirine bağlanan dört adet kemiğin birleşmesi ile oluşmuştur. Bunlar iki adet koksia kemiği, bir adet sakrum ve koksiks kemiğinden oluşmaktadır. Koksianın ilium kısmı ile sakrumun birbirine bakan ve aynı isimle adlandırılan eklem yüzleri arasında oluşan eklem sakroiliak eklem denir. Pelvis iskeletinin oluşumuna da bir çok bağ ve kas dokusu katılmakta ve bu bölgeyi güçlendirmektedir (82).

2.3. COLUMNA VERTEBRALIS ANATOMİSİ

2.3.1.Lumbal Bölge (Bel Bölgesi) Anatomisi

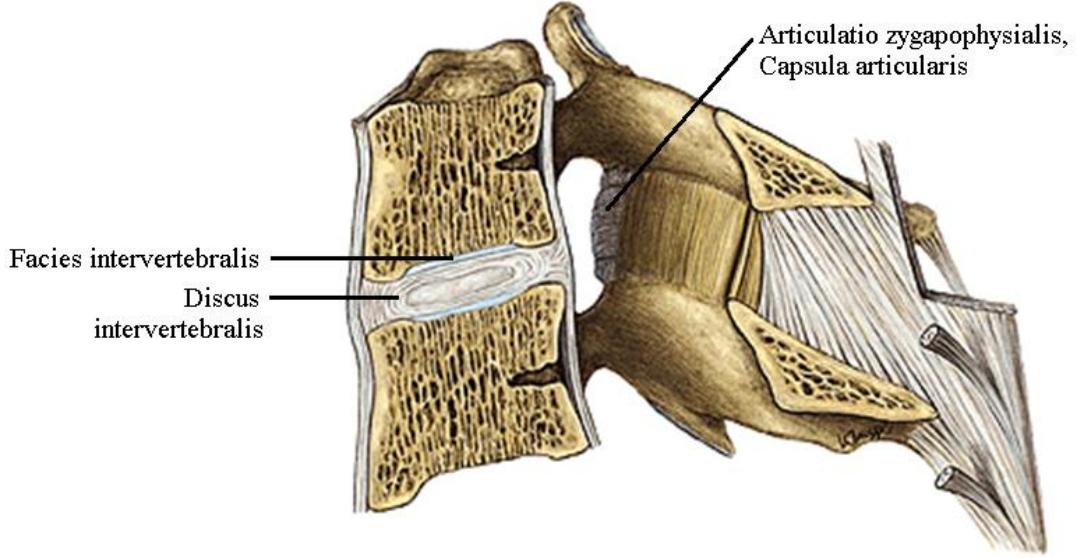
Vertebral kolon 33 adet omurun üst üste gelmesiyle ortaya çıkan kadınlarda yaklaşık olarak 60 cm, erkeklerde 70 cm uzunluğunda bir sütundur. Baş ile göğüs-karın boşluğunda olan organları taşıyan bu sütun dayanıklı bir destek görevi üstlenir ayrıca omurların üst üste gelmesi ile oluşan canalis vertebraliste omurilik gibi hayati öneme sahip bir organı barındırır. Omurgayı oluşturan 34 adet omurun ilk 24'ü hareketli eklemlerle birbirine bağlıdır ve yukarıdan aşağıya doğru 7'si servikal, 12'si torakal, son 5 adedi de lumbal vertebrae olarak adlandırılır. Sonraki 5 omurun kaynaşması ile sacrum, 4 omurun kaynaşması ile koksiks oluşur (82). Bel omurlarının taşıdığı yük daha fazla olduğu için gövdeleri hareketli omurlar arasında en büyük olandır. Gövdelerinin yanlarında eklem yüzü bulunmaz. Bel omurlarında processus transversuslar processus costalis olarak isimlendirilir. Processus costalisler üzerinde diğer omurlarda bulunmayan processus mamillaris ve processus accessorius denilen

çıkıntılar bulunur (Şekil 5). Processus mamillaris musculus multifidus , processus accessoriusa musculus latissimus dorsi tutunur. Bel omuru gövdelerine , önde ligamentum longitudinale anterior, diafragma krusları, yanlarda musculus psoas majör ve arkada ligamentum longitudinale posterior tutunur (83) (Şekil 5).



Şekil 5. Dördüncü lumbal vertebra üstten görünüş (84).

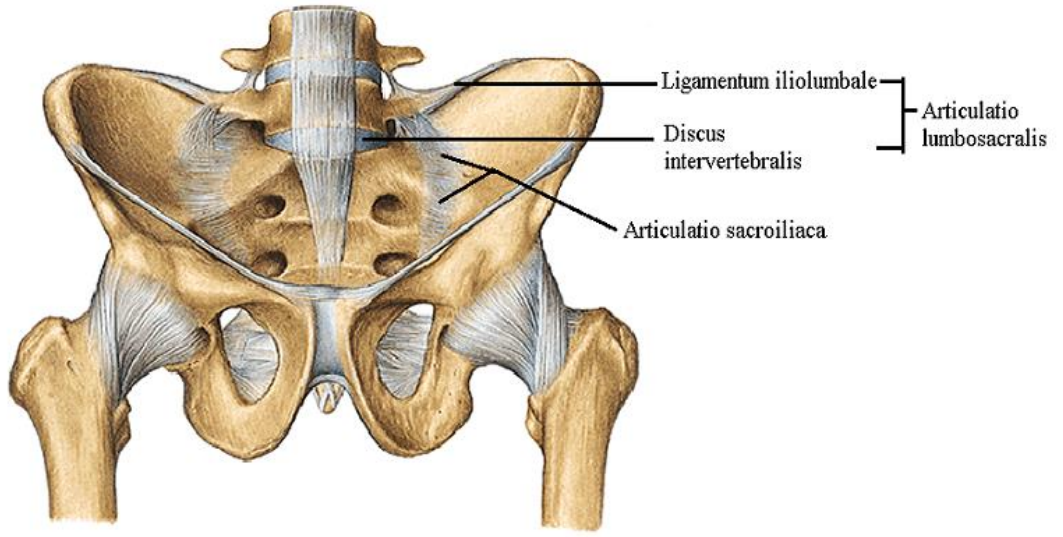
Omurlar arasında symphysis intervertebralis ve articulatio zygapophysialis olmak üzere iki çeşit eklem mevcuttur. Omurlar arasında bulunan discus intervertebralis olarak bilinen elastik yapılar omur gövdelerini aralarında boşluk kalmayacak biçimde birbirine bağlar. Bu nedenle oldukça sınırlı olan hareket, her bir eklemin yaptığı hareketler birleşerek omurganın tümünde daha geniş çaplı harekete dönüşür. Canalis vertebralis içinden geçen medulla spinalisin bu geniş çaplı hareketten zarar görmemesi için omur hareketleri aynı zamanda burada bulunan ligamentlerle de sınırlandırılmıştır (82) (Şekil 6).



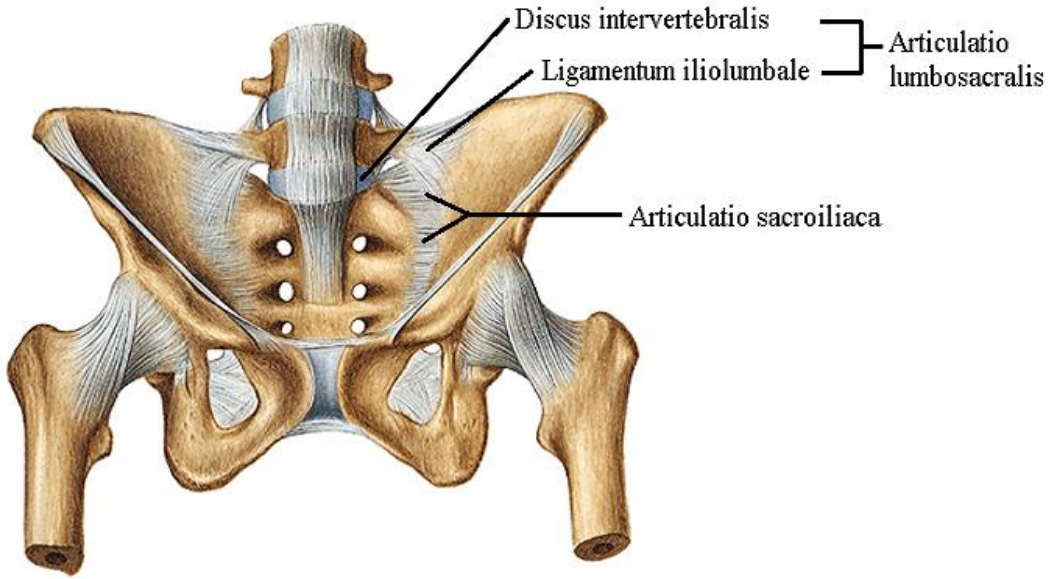
Şekil 6. Bel omurlarında hareketli bir bölüm, median kesit (84).

2.3.2. Pelvis Eklemi Anatomisi

Sakroiliak eklem, sakrumun lateral yüzü ile iliumun medial yüzü arasında aynı isimle adlandırılan facies auricularis'leri arasında meydana gelen synovial bir eklem olmasına karşın eklem yüzlerinin şekli ve eklem yüzlerinin kuvvetli bağlarla birbirine tutunmuş olması sebebiyle nispeten sınırlı hareket yapabilir. Her iki eklem yüzünde bulunan hyalin kıkırdak yaşın ilerlemesi ile birlikte fibröz yapıya dönüşür üstelik bazen kemikleşebilir (82). Her iki cinsiyette de görülen bu durum kadınlarda daha erken yaşlarda ortaya çıkar. Sakrumun iki ilium arasında immobilize olmasını sağlayan, sakroiliak eklemi saran ligamentlerde ergenlik döneminden sonra kadın ve erkekler arasında farklılıklar görülür. Erkeklerde gelişmiş ve kuvvetli olan bu bağlar (Şeki 7), kadınlarda daha zayıftır (Şekil 8) ve doğum sırasında gerekli hareketliliği sağlar (85).



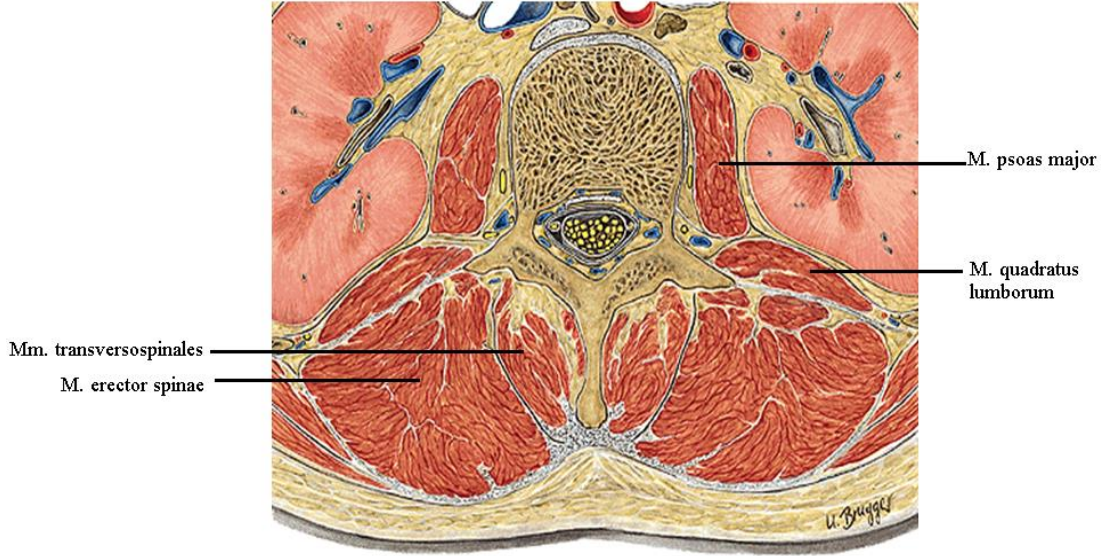
Şekil 7. Erkeklerde pelvis eklemi, lumbosakral bölge, articulatio lumbosacralis ön-üstten görünüş (84).



Şekil 8. Kadınlarda pelvis eklemi, lumbosakral bölge, articulatio lumbosacralis önden görünüş (84).

2.3.3. Kaslar

Lumbal omurga etrafını kuşatan birden fazla kas dokusu bu bölgeye hem desteklik sağlar hem de hareketliliğini artırır. Omurganın kemik yapıları, yukarıda göğüs omurlarından aşağıda sakrum, pelvis ve uyluğa uzanan, karın içi ve pelvik organları çepeçevre kuşatan oldukça kompleks kas dokusu tarafından desteklenmektedir (86) (Şekil 9) .



Şekil 9. Sırt kasları 2.lumbal vertebra seviyesi enine kesit (84).

Musculus psoas major, yaklaşık olarak 4-5 cm kalınlığında olup lumbal omurların ve pelvis girişinin yan tarafında bulunan uzunca bir kastır. Son göğüs omurları ve tüm bel omurlarının gövde ve transvers çıkıntılarında başlayan kas lifleri aşağı doğru bir araya toplanarak inguinal ligamentin altından geçer femurun trochanter minorinde sonlanır. Uyluğa fleksiyon ve dış rotasyon yaptıran bu kas çift taraflı çalıştığında lumbal omurları öne , tek taraflı çalıştığında ise yan ve öne eğer.

Yassı dikdörtgen şeklinde olan musculus quadratus lumborum crista iliaca ve ligamentum iliolumbalede başlar, son kaburga ve lumbal omurların transvers çıkıntılarında sonlanır. Çift taraflı kasıldığında pelvis ve bel omurlarını stabilize eder, tek taraflı kasıldığında ise gövdeyi aynı tarafa eğer. Aynı zamanda inspirasyona katkı sağlar.

Musculus erector spina uzun kas lifi demetlerinden oluşur ve omurların spinal çıkıntıları ile transvers çıkıntıları arasında bulunan oluğu doldurur. Bu kas sakral, lumbal, torakal ve boyun bölgesinde uzanır. Bu 4 kısımda yapı ve hacim açısından değişiklik gösteren kas lumbal bölgede en hacimli kaslardır. Çift taraflı kasıldığında omurgayı arkaya eğer kas tek taraflı kasıldığında aynı yöne eğer.

Musculus transversospinalis omurların transvers çıkıntılarında başlar, yukarı ve içe doğru uzanarak üstteki omurların spinal çıkıntılarında sonlanır. Musculus erector

spinanın derininde bulunan bu grup kaslar çift taraflı kasıldığında omurgayı arkaya eğer, tek taraflı kasıldığında ise gövdeyi karşı tarafa döndürürler (82).

2.3.3.1.Paravertebral Kaslarda Atrofi ve Yağlı Dejenerasyon

Kas atrofisi, kas kütlesi ve kuvvetinde gerçekleşen kayıp olup kalıtsal patolojilerden veya edinilmiş sorunların neticesi olarak meydana gelir. İskelet kasında oluşan atrofi, net protein, organel ve sitoplazma kaybından dolayı histolojik seviyede kas kütlesinin ve lif kesit bölgesinin zayıflaması, küçülmesi ve azalması ile karakterize bir durumdur. Mortalite ve morbidite de artışa neden olan kas atrofisi bireyin hayat kalitesini de olumsuz etkiler (87).

Paravertebral kaslarda herhangi bir durumdan dolayı görülecek atrofi, yerini kas içi yağlanmaya bırakmaktadır. Bu bölgede meydana gelen yağlı değişiklik omurgaya destek veren kaslarda kuvvet zayıflığına ve vertebralara yük binmesine neden olmaktadır. Hastalarda bel ağrısına neden olan bu durum bireyin isteği doğrultusunda paravertebral kaslarını kullanmaktan kaçınması sonucunda bu alanda atrofi ve yağlı değişikliğin daha da artmasına zemin hazırlamaktadır (88).

AS kronik inflamasyon ile birlikte seyreden omurgada dejeneratif lezyonlara neden olan bir hastalıktır. Omurgada meydana gelen değişikliğe ek olarak inflamatuvar sitokinlerin salınımı ve vertebral postürün bozulması disk hastalığı için risk oluşturur. Ağrıya bağlı immobilizasyon ve kronik inflamasyonda paravertebral kaslarda atrofi gelişmesine zemin hazırlar. Bu kaslarla ilgili yapılan histolojik bir araştırmada da AS'li bireylerde kollajen fibril birikiminde artış, kas kütlesinde atrofi ve lif tiplerinin dağılımında farklılıklar tespit edilmiştir (89).

2.3.3.2.Paravertebral kasların MRG ile değerlendirilmesi

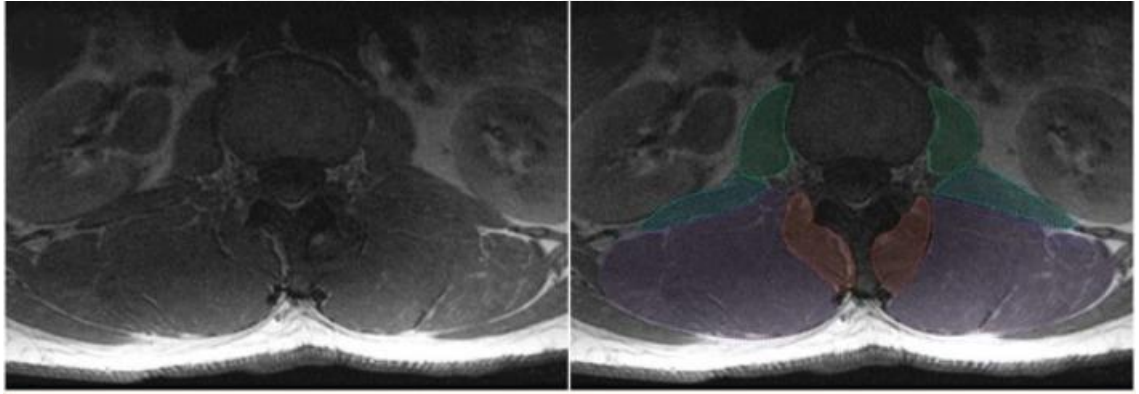
Görüntüleme yöntemlerinin çok hızla geliştiği günümüzde MRG dünya çapında en fazla çalışma ve araştırmanın ortaya konduğu, hızlı bir şekilde sonuçların erişildiği radyolojik incelemeler arasında kontrast çözünürlüğü en üstün olan tekniktir (90). Aynı zamanda MRG ile hastanın duruşunu değiştirmeden bir çok farklı düzlemden görüntüler kaydedilebilir (90, 91).

Günlük rutin kullanımdaki MR çekimleri içinde yer alan yağ baskılı sekanslar ve kontrast madde uygulaması ile lomber omurlarda kemik iliği ödemi tespit

edilebilmekte, inflamatuvar spondiloartropatiler erken zamanda teşhis edilebilmekte ve tedaviye cevabı değerlendirilebilmektedir (92, 93).

Yumuşak dokuların yorumlanmasında altın standart görüntüleme yöntemi olan MRG, manyetik alan içerisinde radyo frekans dalgaları ile erişilen sinyallerden yüksek kontrast çözünürlüklü görüntü oluşturması nedeniyle paravertebral kasların detaylı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar (94).

Paravertebral kasların MRG yöntemi ile morfolojik değerlendirilmesi başlıca kalitatif ve kantitatif olmak üzere ikiye ayrılır. Kalitatif işlemlerle yağlı dejenerasyonun değerlendirmesinde çoğunlukla aksiyel görüntüler seçilmiş olup T1 ya da T2 ağırlıklı kesit tercihi farklılık göstermektedir. Toplam kesit alanı ölçümü; bakılan kasın fasyal sınırları, bilgisayar programında işaretlenerek otomatik alan hesaplaması ilkesine dayanır (Şekil 10).



Şekil 10. Lumbal paravertebral kaslar MR görüntüsü; yeşil- psoas kası, mavi- quadratus lumborum kası, mor- erector spinae kas grubu, kırmızı- transversospinal kaslar (95).

Alan ve hacim hesaplamada kullanılan bir program olan Image J programı çeşitli çalışmalarda kas alanını ve hacmini bulmakta kullanılmıştır. Yapılan bir çalışmada adolesan idiyopatik skolyozu bulunan hastalarda kontrol grubu ile birlikte masseter (çiğneme) kasının hacimleri karşılaştırılmıştır. Image j programının kullanıldığı bu çalışmada kranial MR görüntüleri üzerinde masseter kası sınırları ölçülmüş, farklı farklı kas kesitlerinin alanları toplanıp kesit kalınlığı ile çarpılmış ve ortalaması alınmıştır (Şekil 11) (96).



Şekil 11. Mas: masseter kası, PtM: pterygoideus medialis kası, Mand: mandibula.

Dejeneratif spinal kifozu olan hastalarda sırt kası dejenerasyonu ile spinal-pelvik parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmada da sırtta bulunan parvertebral kasların yağsız kas çevresi manuel olarak işaretlenmiştir. Image J yazılımı kullanılarak ölçülmek istenen her bir kasın alanı hesaplanmıştır. Dejeneratif spinal kifozun lumbal ekstansor kasların atrofi gibi omurganın dejeneratif farklılıkları ile bağlantılı olduğu ifade edilmiştir (97).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2022/546 No'lu karar ve 22.07.2022 tarihli onayı ile yapılmıştır.

3.1.Hastaların Seçimi

Çalışmaya 1 Ocak 2011- 1 Haziran 2021 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvurmuş ve ASAS tanı kriterlerine göre AS tanısı almış MR görüntüleri Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında bulunan hastalar dahil edilmiştir. Retrospektif natürde olan çalışmaya; yaş aralığı 18-45 olan, ASAS tanı kriterleri temelinde AS tanısı almış erkek ve kadın hastalar ile AS tanısı almamış, yaş aralığı 18-45 olan batın içi herhangi bir patoloji sebebiyle çekilmiş lumbal MR kayıtları radyoloji arşivinde bulunan yaş ve cinsiyet dağılımı açısından benzer kadın ve erkek hastalar alınmıştır. Çalışmaya alınan hasta ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin hepsinde lumbal MR görüntüleri üzerinde L4-5 arası discus intervertebralis seviyesinde sağ ve sol ayrı ayrı olarak psoas kası, multifidus kası ve erektor spina kası enine kesit alanları ölçüldü.

Tablo 4. Çalışmaya alınan bireylerin hasta ve kontrol grup dağılımı.

Çalışma grubu	Kadın	Erkek
Hasta	50	39
Kontrol	32	20
Toplam	82	59

Hasta grubu çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18-45 yaş arasında olmak
2. Fizik tedavi polikliniğinde ASAS tanı kriterlerine göre AS tanısı almış olmak
3. Hasta manyetik rezonans (MR) görüntülerinin Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde bulunması

Hasta grubu çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. 18 yaş altı ve 45 yaş üstü olan bireyler
2. Geçirilmiş spinal cerrahi öyküsü bulunanlar
3. Lomber vertebra kırığının olması
4. Spinal kitle varlığının olması
5. Kas- iskelet sistemini etkileyebilecek farklı bir hastalığının bulunması

Kontrol grubu araştırmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18-45 yaş arasında olmak
2. Ankilozan Spondilit tanısı almamış olmak
3. Hasta MR görüntülerinin Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde bulunması

Kontrol grubu çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Ankilozan Spondilit tanısı almış olmak
2. 18 yaş altı ve 45 yaş üstü olan bireyler
3. Geçirilmiş spinal cerrahi öyküsü bulunanlar
4. Lomber vertebra kırığının olması
5. Spinal kitle varlığının olması
6. Kas- iskelet sistemini etkileyebilecek farklı bir hastalığı bulunanlar

3.2.MR Görüntülerinin Elde Edilmesi

MR görüntüleme 1.5 Tesla MR (Area; Siemens, Erlangen, Almanya) cihazı kullanılarak yapıldı. Aksiyal, sagittal ve koronal imajlar; T2 ağırlıklı HASTE sekansı (TR: 3100, TE:104, flip angle =1500), kesit kalınlığı 4 mm, FOV (field of view) = 320-400, Acquisition matrix = 256-448 mm elde edildi.

3.2.1.MR Görüntülerinin İşlenmesi

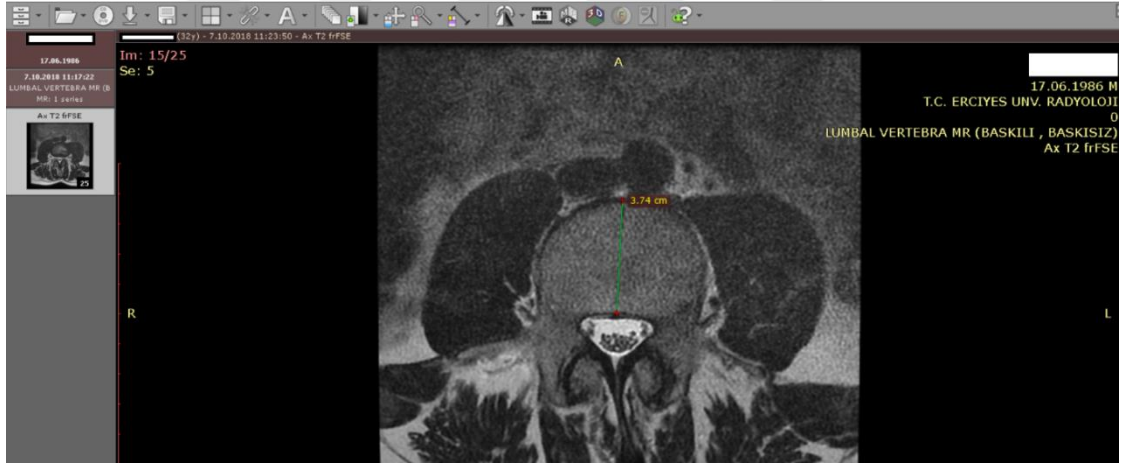
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi PACS'tan alınan T2 ağırlıklı MR görüntüleri (Şekil 12) DICOM (The Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında her hasta için ayrı ayrı kaydedildi. Görüntüler , bir DICOM görüntüleme programı olan ve ücretsiz kullanılabilen RadiAnt programında açıldı. T2 ağırlıklı aksiyal planda çekilen görüntüler RadiAnt programının “Export Image” sekmesindeki seçenekler kullanılarak T2 sekansındaki görüntülerin tamamı yaygın kullanılan bir görüntüleme formatı olan “JPEG” formatında, daha önceden oluşturulan hastaya ait dosya içerisine kaydedildi (Şekil 13).

Bir sonraki basamakta ise, JPEG formatında kaydedilen görüntülerin tamamı <https://imagej.nih.gov/ij/download.html> adresinden ücretsiz olarak indirilebilen “Image J” programında aynı anda açıldı (Şekil 14). Image J programının “image” sekmesi altındaki “stack → image to stack” seçilerek bir görüntü serisi oluşturuldu (Şekil 15). RadiAnt program üzerinde “measurement and tools” sekmesindeki seçenekler kullanılarak MR görüntüsü üzerinde anterior- posterior vertebra korpus uzunluğu ölçülen aynı kesitte Image J programında da “straight” butonu kullanılarak işaretlendi ve aynı programın “Analyze” sekmesi altında bulunan “Set Scale” kullanılarak görüntülerin kalibrasyon işlemi yapıldı (Şekil 16).

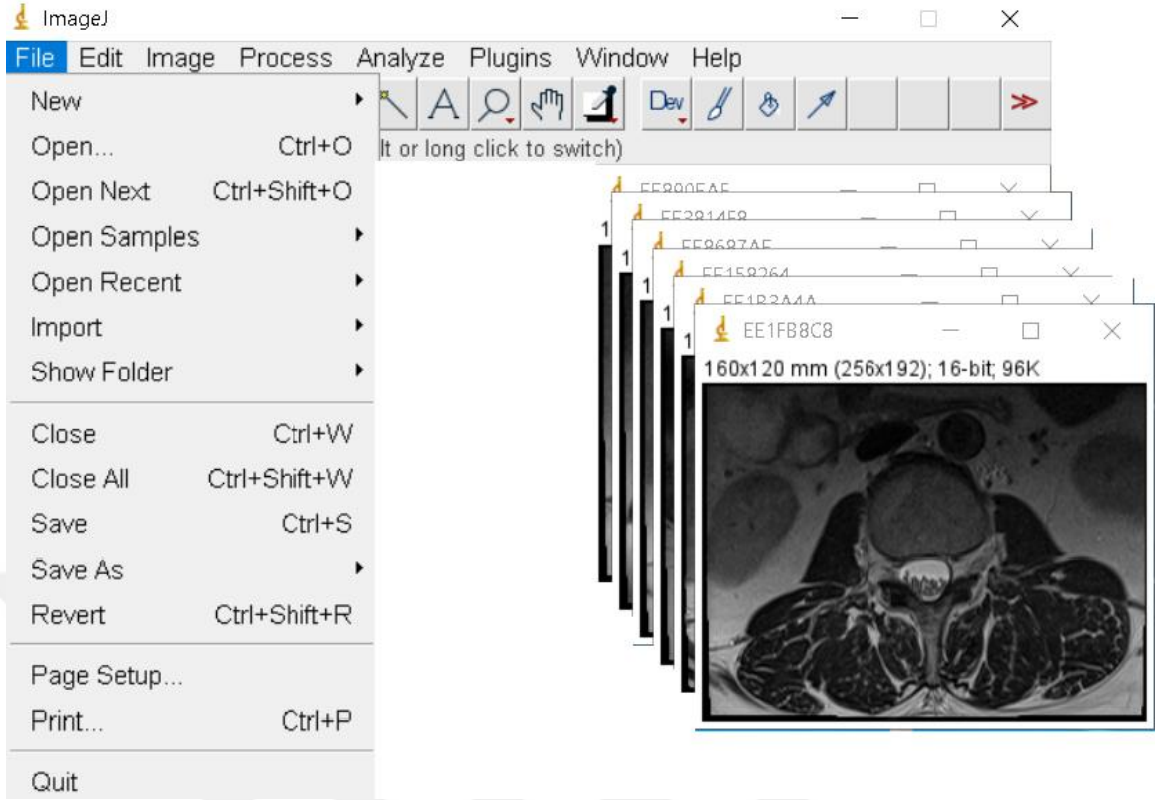
Bir sonraki adımda ise kasların bulunduğu kesitlerde, Image J programının “Polygon” butonu kullanılarak kasların sınırları manuel olarak belirlendi ve “M” tuşu ile bir Image J sekmesinde kesit yüzey alanı kaydedildi (Şekil 17). Bu işlem çalışmada değerlendirilen bütün kaslarda tekrarlandı. Tüm bu işlemler her bireyin MR görüntüsü üzerinde ayrı ayrı yapıldı.



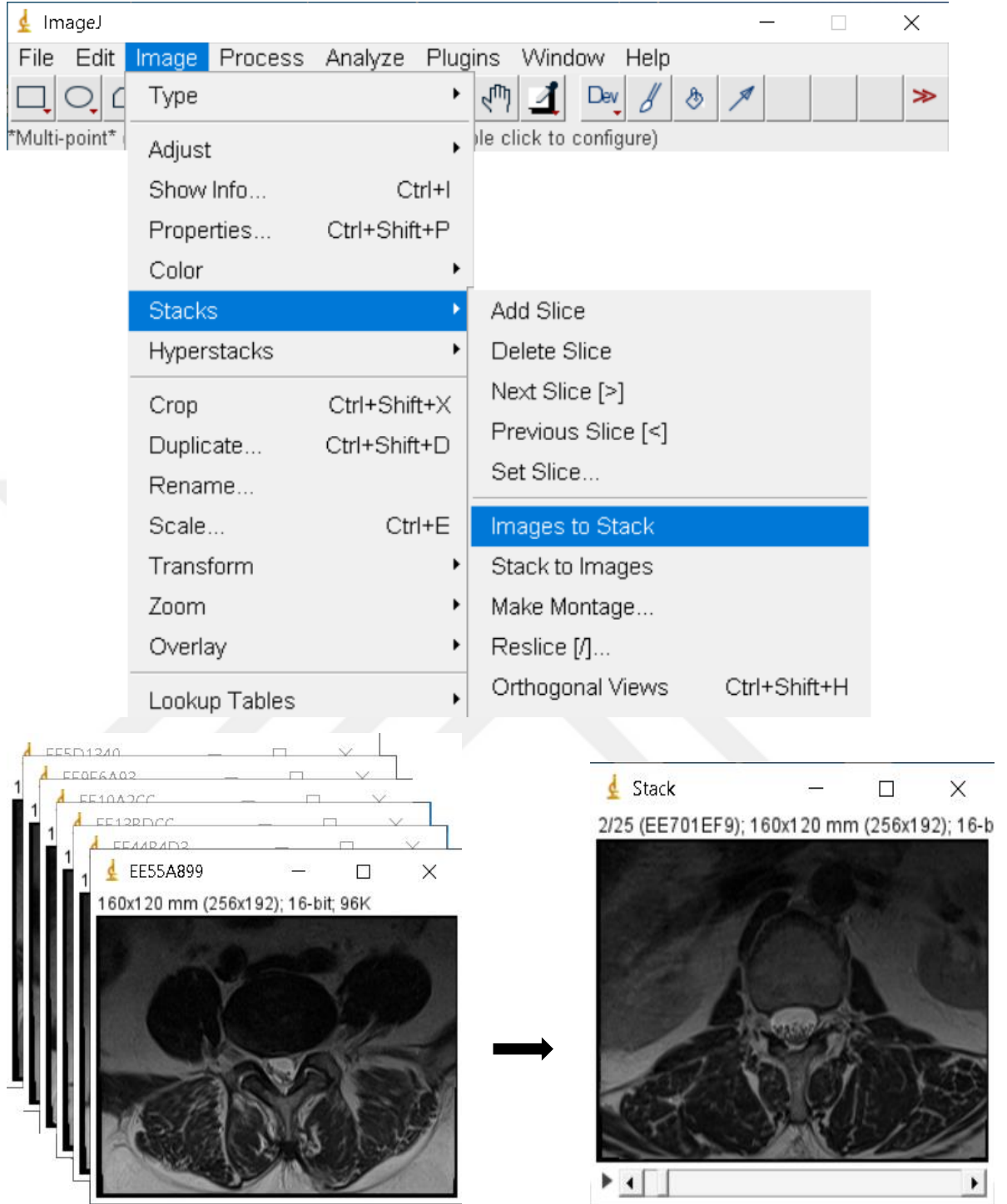
Şekil 12. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi PACS'tan alınan T2 ağırlıklı L4 seviyesinden geçen bel bölgesi MR görüntüsü.



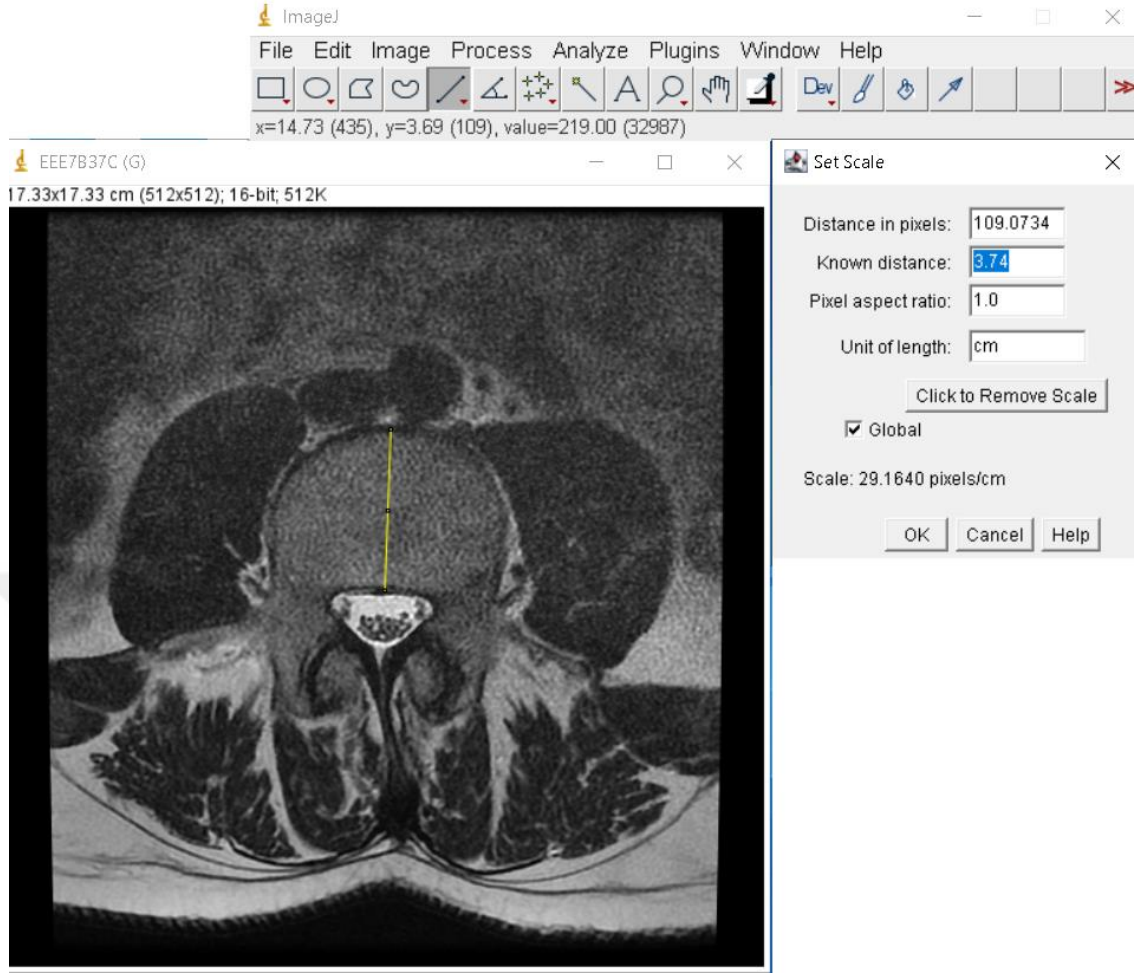
Şekil 13. DICOM görüntüleme programı RadiAnt üzerinde görüntü açılması ve L4 vertebra corpus ön-arka uzunluğu ölçülerek görüntünün gerçek uzunluğunun kaydedilmesi.



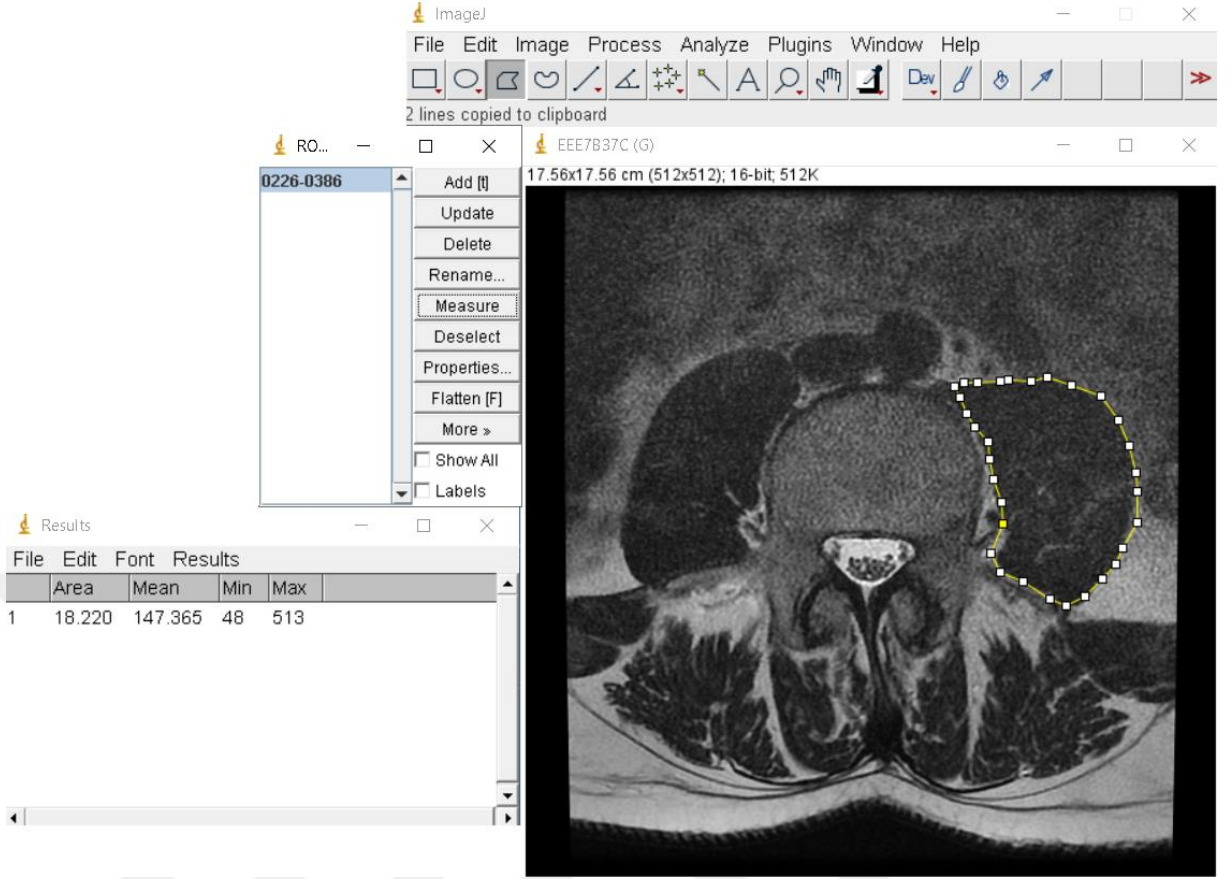
Şekil 14. L1- S1 arası batın MR görüntü kesitlerinin Image J programında açılması.



Şekil 15. Image J programında açılan L1-S1 arası batin MR görüntülerinin birleştirilmesi (stack yapılması).



Şekil 16. Image J programında “straight” butonu kullanılarak ön- arka uzunluğu daha önce RadiAnt programında ölçülen L4 omur gövdesinin ön-arka uzunluğunun işaretlenmesi ve “Known distance”(bilinen uzaklık) denilen kısma ölçülen değerin yazılarak görüntünün kalibre edilmesi.



Şekil 17. Image J programında “Polygon” butonu kullanılarak L4 vertebra corpus seviyesi sol psoas major kası sınırlarının belirlenmesi, “Analyze→ Tools→ ROI Manager” butonu kullanılarak kesit yüzey alanı hesaplanması ve “M” tuşu ile program sekmesinde kaydedilmesi.

3.3.İstatiksel Analiz

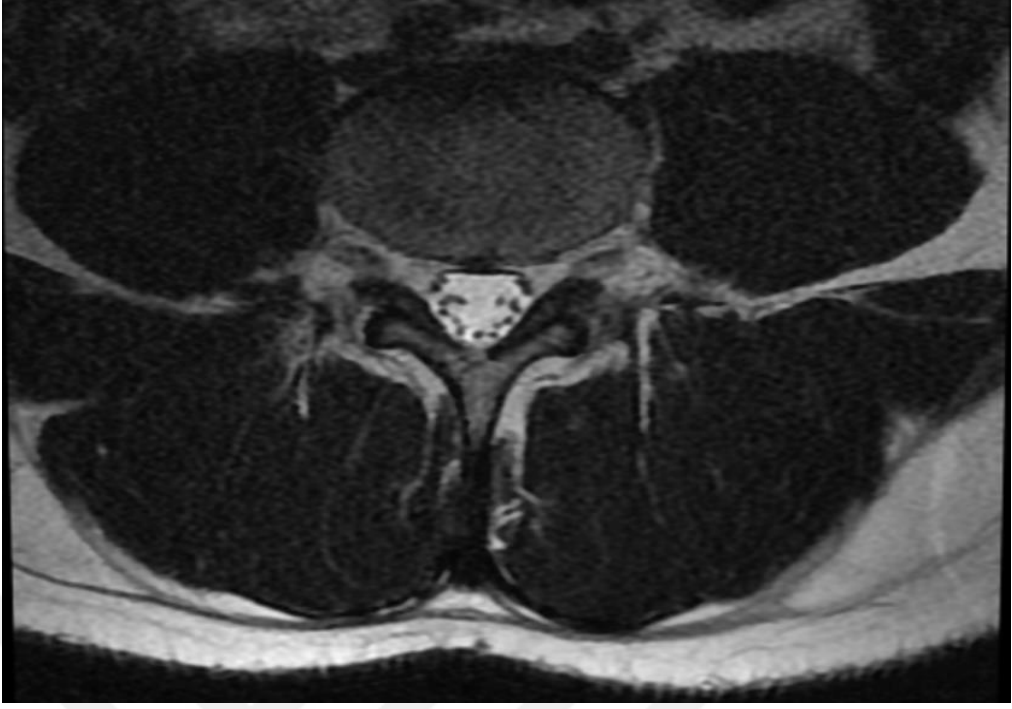
Veriler R programı ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Grup, cinsiyet ve tarafa göre normal dağılmayan kas değerlerinin karşılaştırılmasında WRS2 paketi kullanılarak üç yönlü Robust ANOVA ile incelendi ve yöntem olarak budanmış ortalama kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmesi ile incelendi. Analiz sonuçları budanmış ortalama±s. hata şeklinde sunuldu. Önem düzeyi $p < 0,050$ olarak alındı.

4. BULGULAR

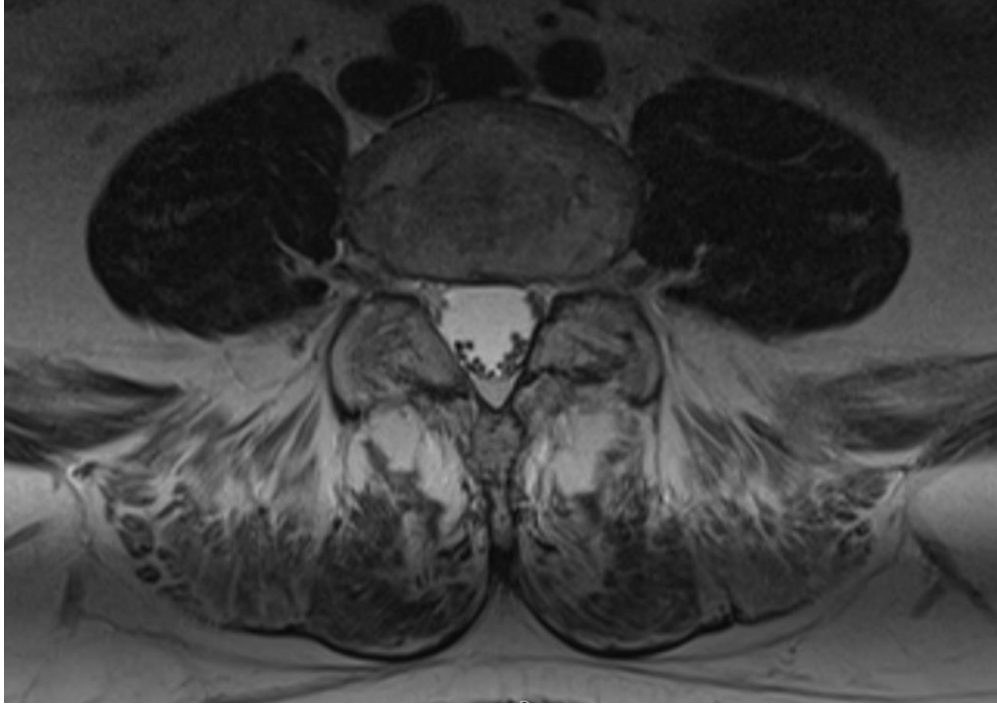
Çalışmaya 1 Ocak 2011- 1 Haziran 2021 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvurmuş ve ASAS tanı kriterlerine göre AS tanısı almış MR görüntüleri Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında bulunan yaş aralığı 18-45 olan 50 kadın ve 39 erkek hasta, kontrol grubu için ise AS tanısı bulunmayan herhangi bir patoloji nedeniyle batın içi MR'ı çekilmiş yaş aralığı 18-45 olan 32 kadın ve 20 erkek çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya alınan hasta ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin hepsinde lumbal MR görüntüleri üzerinde L4-5 arası discus intervertebralis seviyesinde sağ ve sol ayrı ayrı olarak psoas kası, multifidus kası ve erektor spina kası enine kesit alanları ölçüldü.

Kontrol grubunda L4-5 discus intervertebralis seviyesinde görüntülenen paravertebral kas kesit alanlarında hasta grubuna göre daha az yağ infiltrasyonuna rastlanılmıştır. Ayrıca ölçülen kas kesit alanları değerleri hasta grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 18).

Sakroileit evrelerine ulaşılan kadın, erkek toplam altı hastanın MR görüntüleri üzerinde L4-5 discus intervertebralis seviyesinde yapılan değerlendirmelerde paravertebral kas kesit alanı ölçümlerinde azalmalar olduğu bulunmuştur. Ayrıca hasta yaşından bağımsız olarak sakroileit evresi arttıkça paravertebral kaslarda yağ infiltrasyonunun arttığı görülmüştür (Şekil 19).



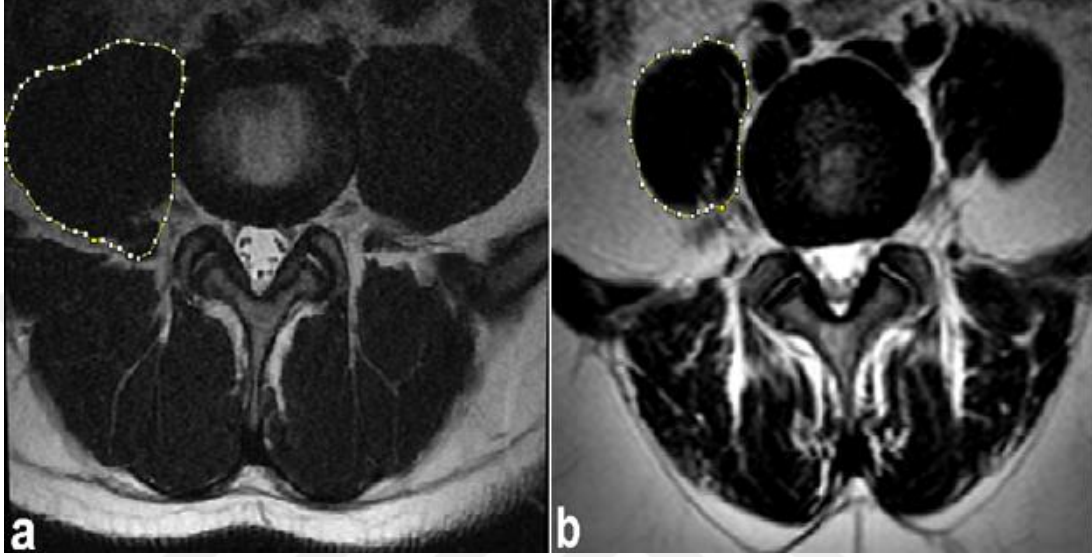
Şekil 18. L4-5 discus intervertebralis seviyesi, kontrol grubuna ait bir MR görüntüsünde paravertebral kas grupları görünümü.



Şekil 19. L4-5 discus intervertebralis seviyesi, bilateral evre 4 sakroileit'li bir hastaya ait bir MR görüntüsünde paravertebral kas grupları görünümü.

Ölçtüğümüz Kas Grupları

M. psoas major: Hasta ve kontrol grubunda L4-5 discus intervertebralis seviyesinde psoas kası enine kesit alanları incelendiğinde kontrol grubunda psoas kas yoğunluğunun fazla olduğu (Şekil. 20.a), hasta grubunda ise yağ infiltrasyonunun arttığı ve kas kesit alanının küçüldüğü tespit edilmiştir (Şekil.20.b).



Şekil 20. L4-5 discus intervertebralis seviyesi sağ psoas kası kontrol grubu (a), hasta grup (b).

Hasta erkek grubunda sağ ve sol psoas kası enine kesit alanı ortalaması (Tablo 5) sırasıyla $15,91 \pm 0,38$ ve $15,97 \pm 0,58$, kontrol erkek gruba ait sağ ve sol psoas kası enine kesit alanı ortalaması sırasıyla $17,88 \pm 0,57$ ve $17,99 \pm 0,72$ olarak bulundu. Her bir grubun sağ ve psoas kası değerleri (Tablo 6) arasında fark görülmezken, hasta grubu değerlerinin kontrol grubu değerlerine göre daha düşük olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (Tablo 8). Hasta kadın grubunda sağ ve sol psoas kası enine kesit alanı ortalaması (Tablo 5) sırasıyla $9,2 \pm 0,21$ ve $9,3 \pm 0,23$ olarak bulundu. Kontrol kadın grubunda ise sağ ve sol psoas kası enine kesit alanı ortalaması sırasıyla $10,14 \pm 0,29$ ve $10,4 \pm 0,39$ olarak tespit edildi. Değerler incelendiğinde grup içi sağ sol psoas kası değerlerinin (Tablo 7) birbirine yakın olduğu, ancak hasta grubu değerlerinin kontrole göre daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) olduğu görüldü (Tablo 8).

Erkek ve kadın gruplarına ait değerler karşılaştırıldığında (Tablo 8) kadına ait değerlerin hem kontrol hem de hasta grubunda daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p=0,001$).

Tablo 5. Grup, taraf ve cinsiyete göre psoas kas alanı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Cinsiyet	Taraf	Grup		Toplam
		Hasta	Kontrol	
Erkek	Sağ	15,91±0,38	17,88±0,57	16,54±0,39
	Sol	15,97±0,58	17,99±0,72	16,74±0,43
	Toplam	15,96±0,29	17,93±0,47	16,64±0,29 ($p<0,001$)
Kadın	Sağ	9,2±0,21	10,14±0,29	9,58±0,19
	Sol	9,3±0,23	10,4±0,39	9,72±0,2
	Toplam	9,25±0,15	10,26±0,23	9,65±0,14 ($p<0,001$)
Toplam	Sağ	11,8±0,54	12,7±0,76	12,1±0,43
	Sol	11,8±0,55	12,8±0,75	12,1±0,43
	Toplam	11,8±0,38	12,7±0,54	12,1±0,31

ortalama±s. hata

Tablo 6. Hasta ve kontrol erkek grubu psoas kası ölçüm değerleri

Hasta Grubu				Kontrol Grubu			
yaş	cinsiyet	sağ psoas	sol psoas	yaş	cinsiyet	sağ psoas	sol psoas
24	E	17.2	16.7	25	E	20.2	19.5
31	E	16.7	16.5	26	E	15.9	15.5
33	E	15.3	15.6	44	E	16.5	17.4
42	E	10.0	9.5	43	E	17.5	16.6
38	E	16.2	15.9	31	E	21.5	21.7
36	E	19.4	20.7	43	E	14.5	14.2
19	E	16.0	15.4	39	E	17.2	16.5
32	E	19.8	20.0	27	E	19.6	20.8
44	E	16.3	16.7	24	E	28.6	28.0
41	E	14.3	14.3	33	E	16.5	15.9
45	E	18.2	19.1	45	E	14.9	18.6
25	E	16.1	15.2	25	E	19.2	18.9
29	E	16.1	15.2	39	E	20.5	21.5
30	E	14.4	17.2	22	E	14.2	13.8
37	E	17.0	15.7	33	E	17.6	16.9
43	E	14.8	13.2	39	E	16.8	17.6
30	E	22.6	20.0	29	E	17.5	15.9
29	E	15.0	14.5	28	E	18.3	19.5
41	E	11.8	13.1	21	E	20.6	20.7
44	E	16.4	16.9	18	E	17.6	17.8
38	E	15.4	17.3				
37	E	9.1	10.2				
23	E	12.5	13.0				
43	E	11.3	10.2				
28	E	20.3	20.3				
36	E	16.7	17.9				
25	E	15.2	15.4				
36	E	19.6	17.2				
34	E	14.9	16.7				
44	E	14.7	11.9				
33	E	18.1	17.5				
37	E	18.4	19.5				
39	E	12.2	11.0				
40	E	21.1	21.1				
35	E	15.7	12.6				
20	E	14.7	16.0				
40	E	15.1	14.0				
36	E	14.8	16.1				
40	E	16.7	20.0				
Ortalama:				Ortalama:			
34,8		15,91±0,38	15,97±0,58	31,7		17,88±0,57	17,99±0,72

Tablo 7. Hasta ve kontrol kadın grubu psoas kası ölçüm değerleri

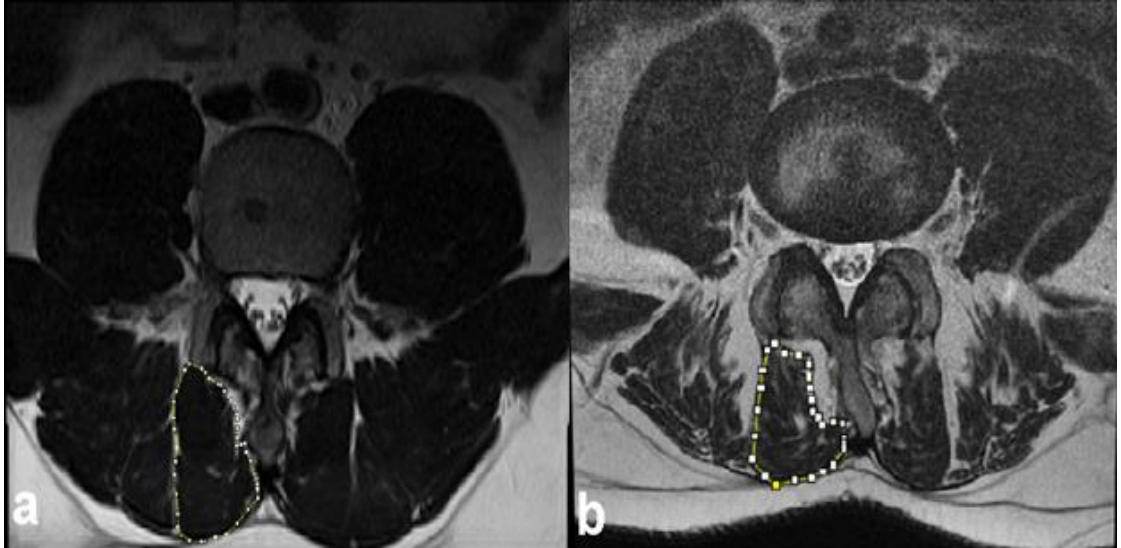
Hasta Grubu				Kontrol Grubu			
yaş	cinsiyet	sağ psoas	sol psoas	yaş	cinsiyet	sağ psoas	sol psoas
32	K	10.6	10.0	32	K	9.8	11.2
36	K	8.0	8.2	19	K	11.8	11.5
43	K	8.6	8.0	29	K	8.4	7.7
45	K	9.3	10.6	24	K	12.0	11.2
45	K	7.6	8.2	38	K	11.2	11.8
27	K	5.2	5.4	38	K	8.2	7.9
38	K	8.7	10.1	45	K	10.0	11.4
41	K	9.5	9.8	43	K	10.5	9.6
39	K	14.2	14.7	43	K	10.3	9.3
36	K	10.3	9.9	39	K	9.9	9.5
38	K	10.0	9.6	32	K	8.5	8.9
40	K	10.4	10.4	45	K	9.2	9.9
28	K	14.2	14.5	20	K	15.9	14.5
39	K	8.5	9.5	31	K	9.4	10.1
40	K	7.5	9.6	31	K	12.4	13.2
36	K	9.8	10.3	23	K	10.2	11.1
44	K	9.7	11.0	36	K	12.4	12.7
34	K	9.5	9.0	30	K	10.7	12.4
43	K	9.6	10.7	21	K	8.5	8.8
38	K	10.2	9.5	35	K	10.2	9.8
36	K	8.8	8.9	35	K	9.5	8.6
38	K	12.7	12.6	26	K	9.7	12.3
42	K	11.7	8.9	44	K	14.4	12.5
41	K	9.1	7.7	35	K	9.1	8.8
45	K	11.4	11.8	44	K	11.5	10.9
39	K	9.7	9.3	36	K	8.9	10.8
43	K	8.3	8.5	26	K	8.9	9.2
27	K	8.5	8.0	27	K	10.3	9.8
34	K	9.6	9.5	43	K	9.9	8.9
42	K	6.3	5.9	24	K	9.9	10.3
39	K	9.7	9.6	37	K	11.7	12.5
26	K	8.0	8.2	29	K	9.8	9.5
34	K	9.7	10.7				
42	K	7.7	8.5				
38	K	9.7	9.6				
38	K	9.8	10.2				
45	K	7.6	9.2				
20	K	9.6	9.4				
38	K	8.3	9.4				
37	K	7.9	8.3				
39	K	9.0	8.1				
42	K	8.6	7.3				
39	K	6.8	7.2				
23	K	7.8	7.7				
44	K	12.2	13.0				
31	K	12.2	11.2				
39	K	11.8	11.1				
30	K	9.5	8.8				
33	K	8.1	7.9				
42	K	8.4	7.6				
Ortalama:				Ortalama:			
37,4		9,2±0,21	9,3±0,23	33,1		10,14±0,29	10,4±0,39

Tablo 8. Grup, taraf ve cinsiyete göre psoas kas alanı değerlerinin karşılaştırılması

	Test ist.	p
Grup	22,549	<0,001
Taraf	0,185	0,670
Cinsiyet	511,473	0,001
Grup * Taraf	0,029	0,865
Grup * Cinsiyet	2,358	0,130
Taraf * Cinsiyet	0,021	0,885
Grup * Taraf * Cinsiyet	0,008	0,930

*Robust ANOVA testi, method olarak budanmış ortalama kullanılmıştır.

M. multifidus: Hasta ve kontrol grubunda L4-5 discus intervertebralis seviyesinde multifidus kası enine kesit alanları incelendiğinde kontrol grubunda multifidus kas yoğunluğunun fazla olduğu (Şekil. 21.a), hasta grubunda ise yağ infiltrasyonunun arttığı ve kas kesit alanının küçüldüğü görülmüştür (Şekil.21.b).



Şekil 21. L4-5 discus intervertebralis seviyesi sağ multifidus kası kontrol grubu (a), hasta grup (b).

Hasta erkek grubunda sağ ve sol multifidus kası enine kesit alanı ortalaması (Tablo 9) sırasıyla $7,03 \pm 0,28$ ve $7,13 \pm 0,33$, kontrol erkek gruba ait sağ ve sol multifidus kası enine kesit alanı ortalaması sırasıyla $9,38 \pm 0,3$ ve $9,81 \pm 0,39$ olarak bulundu. Her

bir grubun sağ vel multifidus kası değerleri (Tablo 10) arasında fark görülmezken, hasta grubu değerlerinin kontrol grubu değerlerine göre daha düşük olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (Tablo 12). Hasta kadın grubunda sağ ve sol multifidus kası enine kesit alanı ortalaması (Tablo 9) sırasıyla $5,81\pm 0,21$ ve $5,79\pm 0,22$ olarak bulundu. Kontrol kadın grubunda ise sağ ve sol multifidus kası enine kesit alanı ortalaması sırasıyla $7,07\pm 0,24$ ve $7,53\pm 0,2$ olarak tespit edildi. Değerler incelendiğinde grup içi sağ sol multifidus kası değerlerinin (Tablo 11) birbirine yakın olduğu, ancak hasta grubu değerlerinin kontrole göre daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) olduğu görüldü (Tablo 12).

Erkek ve kadın gruplarına ait değerler karşılaştırıldığında (Tablo 12) kadına ait değerlerin hem kontrol hem de hasta grubunda daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p=0,001$).

Tablo 9. Grup, taraf ve cinsiyete göre multifidus kas alanı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Cinsiyet	Taraf	Grup		Toplam
		Hasta	Kontrol	
Erkek	Sağ	$7,03\pm 0,28$	$9,38\pm 0,3$	$7,84\pm 0,27$
	Sol	$7,13\pm 0,33$	$9,81\pm 0,39$	$8,03\pm 0,31$
	Toplam	$7,09\pm 0,21a$	$9,57\pm 0,22c$	$7,93\pm 0,2 (p<0,001)$
Kadın	Sağ	$5,81\pm 0,21$	$7,07\pm 0,24$	$6,33\pm 0,17$
	Sol	$5,79\pm 0,22$	$7,53\pm 0,2$	$6,5\pm 0,19$
	Toplam	$5,8\pm 0,15b$	$7,31\pm 0,17a$	$6,41\pm 0,13 (p<0,001)$
Toplam	Sağ	$6,3\pm 0,19$	$7,93\pm 0,25$	$6,88\pm 0,16$
	Sol	$6,27\pm 0,19$	$8,33\pm 0,24$	$7,04\pm 0,18$
	Toplam	$6,28\pm 0,13$	$8,13\pm 0,18$	$6,96\pm 0,12$

ortalama \pm s. hata, a-c: Aynı harfe sahip grup ve cinsiyet etkileşimleri arasında bir fark yoktur.

Tablo 10. Hasta ve kontrol erkek grubu multifidus kası ölçüm değerleri

Hasta Grubu				Kontrol Grubu			
yaş	cinsiyet	sağ multifidus	sol multifidus	yaş	cinsiyet	sağ multifidus	sol multifidus
24	E	7.8	8.3	25	E	11.9	12.3
31	E	7.1	8.3	26	E	8.9	9.8
33	E	8.1	8.4	44	E	8.6	8.9
42	E	6.8	6.5	43	E	9.6	8.8
38	E	7.8	8.2	31	E	8.8	8.4
36	E	9.2	7.0	43	E	8.9	9.8
19	E	8.6	8.4	39	E	7.9	8.6
32	E	6.8	5.2	27	E	10.7	12.2
44	E	6.6	5.3	24	E	10.2	12.4
41	E	5.7	6.8	33	E	7.5	7.8
45	E	7.6	8.6	45	E	8.2	9.8
25	E	6.7	5.8	25	E	10.8	10.6
29	E	7.3	7.3	39	E	9.2	10.3
30	E	5.8	5.9	22	E	8.7	8.9
37	E	6.7	7.7	33	E	10.6	9.8
43	E	8.6	9.2	39	E	9.7	11.4
30	E	7.8	7.1	29	E	9.6	10.2
29	E	6.8	8.5	28	E	7.9	8.2
41	E	3.9	3.6	21	E	20.8	20.9
44	E	8.3	7.1	18	E	9.8	9.4
38	E	3.5	4.4				
37	E	4.9	5.1				
23	E	8.7	8.3				
43	E	3.9	4.1				
28	E	8.3	8.7				
36	E	9.0	8.6				
25	E	5.5	5.7				
36	E	7.2	6.8				
34	E	8.0	9.0				
44	E	5.8	5.4				
33	E	8.8	9.7				
37	E	5.8	6.4				
39	E	5.5	6.1				
40	E	7.3	8.4				
35	E	8.9	9.1				
20	E	7.5	7.4				
40	E	6.5	6.4				
36	E	3.8	4.1				
40	E	5.7	6.0				
Ortalama:				Ortalama:			
34,8		7,03±0,28	7,13±0,33	31,7		9,38±0,3	9,81±0,39

Tablo 11. Hasta ve kontrol kadın grubu multifidus kası ölçüm değerleri

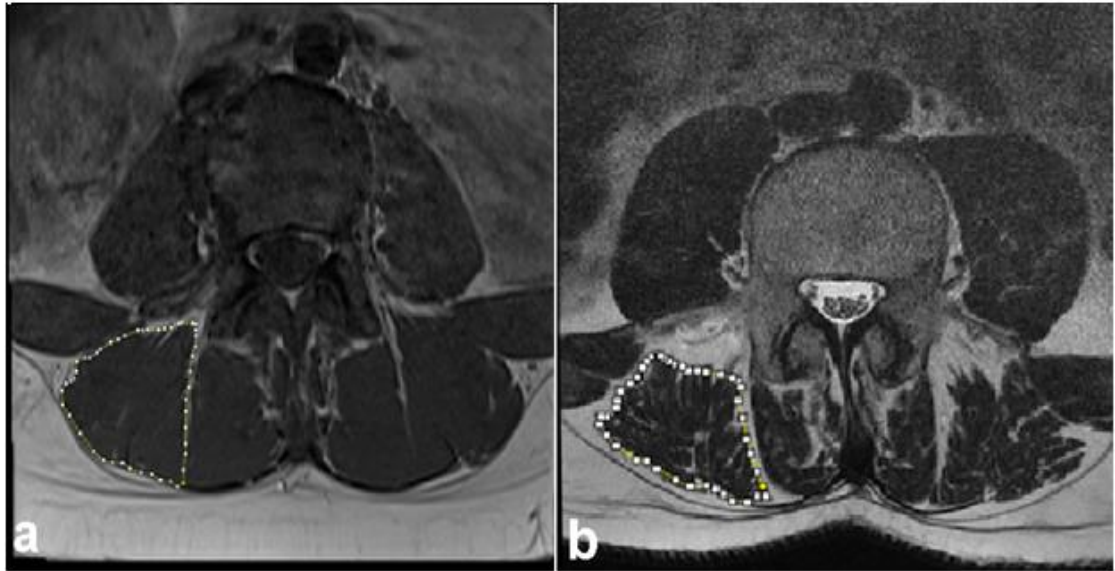
Hasta Grubu				Kontrol Grubu			
yaş	cinsiyet	sağ multifidus	sol multifidus	yaş	cinsiyet	sağ multifidus	sol multifidus
32	K	6.3	4.7	32	K	7.9	7.7
36	K	4.8	4.9	19	K	8.6	7.6
43	K	7.0	7.0	29	K	6.1	5.3
45	K	6.4	7.1	24	K	6.2	7.5
45	K	4.3	3.4	38	K	7.5	7.6
27	K	3.1	2.9	38	K	5.1	7.3
38	K	3.3	3.1	45	K	5.7	8.1
41	K	6.8	6.2	43	K	5.7	6.0
39	K	6.7	7.3	43	K	5.7	6.1
36	K	6.7	7.2	39	K	7.5	8.8
38	K	5.8	5.3	32	K	5.5	4.7
40	K	5.6	6.1	45	K	5.5	6.2
28	K	6.8	7.2	20	K	6.7	8.4
39	K	7.2	6.5	31	K	6.5	6.9
40	K	6.0	6.6	31	K	7.3	7.6
36	K	7.7	7.8	23	K	6.7	6.6
44	K	8.4	7.0	36	K	6.9	7.0
34	K	7.6	7.2	30	K	7.4	7.8
43	K	5.1	6.3	21	K	5.8	6.5
38	K	8.7	7.9	35	K	8.4	10.1
36	K	5.4	6.5	35	K	6.8	7.0
38	K	5.8	5.6	26	K	9.5	11.3
42	K	5.2	4.6	44	K	9.0	9.3
41	K	6.6	6.7	35	K	7.5	7.3
45	K	5.5	5.2	44	K	8.6	7.6
39	K	6.8	5.8	36	K	7.1	7.8
43	K	7.1	5.5	26	K	7.4	8.6
27	K	4.2	4.1	27	K	7.7	8.6
34	K	6.1	5.4	43	K	7.5	8.4
42	K	2.8	2.7	24	K	7.8	7.6
39	K	3.6	4.9	37	K	7.1	7.4
26	K	5.4	6.2	29	K	8.2	7.3
34	K	5.8	5.5				
42	K	7.0	7.5				
38	K	4.5	6.1				
38	K	8.1	7.5				
45	K	6.4	5.8				
20	K	4.6	5.1				
38	K	3.1	3.1				
37	K	4.8	4.0				
39	K	5.3	5.5				
42	K	5.3	5.0				
39	K	3.6	5.0				
23	K	5.7	5.7				
44	K	7.1	7.1				
31	K	6.8	7.8				
39	K	5.1	5.3				
30	K	4.9	4.8				
33	K	4.4	5.0				
42	K	5.9	4.4				
Ortalama:				Ortalama:			
37,4		5,81±0,21	5,79±0,22	33,1		7,07±0,24	7,53±0,2

Tablo 12. Grup, taraf ve cinsiyete göre multifidus kas alanı değerlerinin karşılaştırılması

	Test ist.	p
Grup	108,206	< 0,001
Taraf	1,514	0,230
Cinsiyet	86,021	0,001
Grup * Taraf	1,104	0,297
Grup * Cinsiyet	6,967	0,010
Taraf * Cinsiyet	0,014	0,905
Grup * Taraf * Cinsiyet	0,039	0,844

*Robust ANOVA testi, method olarak budanmış ortalama kullanılmıştır.

M. erektor spina: Hasta ve kontrol grubunda L4-5 discus intervertebralis seviyesinde erektor spina kası enine kesit alanları incelendiğinde kontrol grubunda erektor spina kas yoğunluğunun fazla olduğu (Şekil. 22.a), hasta grubunda ise yağ infiltrasyonunun arttığı ve kas kesit alanının küçüldüğü tespit edilmiştir (Şekil.22.b).



Şekil 22 . L4-5 discus intervertebralis seviyesi sağ erektor spina kası kontrol grubu (a), hasta grup (b).

Hasta erkek grubunda sağ ve sol erektor spina kası enine kesit alanı ortalaması (Tablo 13) sırasıyla $11,77\pm 0,44$ ve $11,52\pm 0,37$, kontrol erkek gruba ait sağ ve sol erektor spina kası enine kesit alanı ortalaması sırasıyla $14,92\pm 0,41$ ve $14,88\pm 0,45$ olarak bulundu. Her bir grubun sağ ve sol erektor spina kası değerleri (Tablo 14) arasında fark görülmezken, hasta grubu değerlerinin kontrol grubu değerlerine göre daha düşük olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (Tablo 16). Hasta kadın grubunda sağ ve sol erektor spina kası enine kesit alanı ortalaması (Tablo 13) sırasıyla $9,84\pm 0,26$ ve $10,17\pm 0,29$ olarak bulundu. Kontrol kadın grubunda ise sağ ve sol erektor spina kası enine kesit alanı ortalaması sırasıyla $11,22\pm 0,35$ ve $11,97\pm 0,39$ olarak tespit edildi. Değerler incelendiğinde grup içi sağ sol erektor spina kası değerlerinin (Tablo 15) birbirine yakın olduğu, ancak hasta grubu değerlerinin kontrole göre daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) olduğu görüldü (Tablo 16).

Erkek ve kadın gruplarına ait değerler karşılaştırıldığında (Tablo 16) kadına ait değerlerin hem kontrol hem de hasta grubunda daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p=0,001$).

.Tablo 13. Grup, taraf ve cinsiyete göre erektor spina kas alanı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Cinsiyet	Taraf	Grup		Toplam
		Hasta	Kontrol	
Erkek	Sağ	$11,77\pm 0,44$	$14,92\pm 0,41$	$12,9\pm 0,39$
	Sol	$11,52\pm 0,37$	$14,88\pm 0,45$	$12,6\pm 0,38$
	Toplam	$11,64\pm 0,28a$	$14,9\pm 0,31c$	$12,7\pm 0,28$ ($p<0,001$)
Kadın	Sağ	$9,84\pm 0,26$	$11,22\pm 0,35$	$10,3\pm 0,22$
	Sol	$10,17\pm 0,29$	$11,97\pm 0,39$	$10,9\pm 0,27$
	Toplam	$9,99\pm 0,2b$	$11,59\pm 0,28a$	$10,6\pm 0,18$ ($p<0,001$)
Toplam	Sağ	$10,6\pm 0,26$	$12,6\pm 0,44$	$11,2\pm 0,25$
	Sol	$10,8\pm 0,23$	$13\pm 0,38$	$11,5\pm 0,22$
	Toplam	$10,7\pm 0,17$	$12,8\pm 0,29$	$11,4\pm 0,17$

ortalama \pm s. hata, a-c: Aynı harfe sahip grup ve cinsiyet etkileşimleri arasında bir fark yoktur.

Tablo 14. Hasta ve kontrol erkek grubu erektoer spina kası ölçüm değerleri

Hasta Grubu				Kontrol Grubu			
yaş	cinsiyet	sağ erektoer spina	sol erektoer spina	yaş	cinsiyet	sağ erektoer spina	sol erektoer spina
24	E	13.4	14.9	25	E	17.2	19.2
31	E	11.1	12.1	26	E	15.5	17.2
33	E	13.6	14.0	44	E	14.5	15.5
42	E	10.0	10.8	43	E	14.8	15.9
38	E	15.0	12.0	31	E	16.5	15.7
36	E	14.9	14.1	43	E	17.5	15.2
19	E	12.7	10.5	39	E	14.6	16.9
32	E	10.9	9.9	27	E	15.2	14.3
44	E	9.7	10.7	24	E	15.5	15.4
41	E	13.2	12.0	33	E	10.7	10.6
45	E	9.4	12.2	45	E	11.6	10.7
25	E	12.2	10.5	25	E	19.4	16.6
29	E	11.8	12.1	39	E	13.6	13.7
30	E	11.1	12.4	22	E	13.8	13.7
37	E	9.3	9.3	33	E	13.8	13.5
43	E	13.0	11.8	39	E	12.8	12.5
30	E	14.9	13.2	29	E	13.8	14.6
29	E	14.1	13.5	28	E	15.7	13.8
41	E	8.9	7.7	21	E	20.10	20.11
44	E	13.8	14.5	18	E	15.3	14.2
38	E	10.9	11.2				
37	E	11.7	10.8				
23	E	12.7	13.4				
43	E	9.5	9.0				
28	E	9.8	9.2				
36	E	11.4	10.4				
25	E	12.0	12.8				
36	E	15.6	12.2				
34	E	11.4	11.4				
44	E	10.8	9.8				
33	E	7.6	11.0				
37	E	8.9	9.0				
39	E	9.5	10.0				
40	E	18.1	12.4				
35	E	15.7	15.2				
20	E	12.5	14.4				
40	E	8.7	9.7				
36	E	13.5	12.4				
40	E	11.6	9.6				
Ortalama:				Ortalama:			
34,8		11,77±0,44	11,52±0,37	31,7		14,92±0,41	14,88±0,45

Tablo 15. Hasta ve kontrol kadın grubu erektoer spina kası ölçüm değerleri

Hasta Grubu				Kontrol Grubu			
yaş	cinsiyet	sağ erektoer spina	sol erektoer spina	yaş	cinsiyet	sağ erektoer spina	sol erektoer spina
32	K	10.0	10.9	32	K	13.1	13.3
36	K	10.8	11.0	19	K	11.2	11.2
43	K	12.7	10.7	29	K	9.2	10.1
45	K	10.2	10.6	24	K	12.5	13.8
45	K	12.1	11.5	38	K	10.4	13.0
27	K	4.1	5.5	38	K	9.8	10.9
38	K	8.9	10.9	45	K	12.6	11.2
41	K	8.1	8.9	43	K	10.3	13.0
39	K	11.2	13.7	43	K	8.8	9.2
36	K	9.0	8.5	39	K	12.0	12.6
38	K	5.8	7.2	32	K	9.2	9.5
40	K	10.3	9.6	45	K	11.8	10.9
28	K	12.2	13.1	20	K	13.8	13.7
39	K	9.0	9.4	31	K	11.3	14.2
40	K	12.2	15.5	31	K	12.6	12.5
36	K	13.8	12.5	23	K	9.9	11.5
44	K	11.4	13.0	36	K	14.0	13.0
34	K	10.7	11.6	30	K	10.9	11.0
43	K	9.2	11.5	21	K	10.3	12.3
38	K	8.3	11.7	35	K	14.2	14.7
36	K	8.6	8.6	35	K	10.7	11.6
38	K	10.9	11.3	26	K	17.6	16.4
42	K	10.5	9.5	44	K	14.2	14.5
41	K	11.0	10.1	35	K	9.7	9.1
45	K	10.0	11.2	44	K	12.7	11.6
39	K	9.1	8.3	36	K	9.2	9.8
43	K	8.3	9.1	26	K	11.4	13.5
27	K	11.1	11.3	27	K	8.8	9.6
34	K	10.1	10.0	43	K	10.1	8.1
42	K	10.1	9.5	24	K	10.5	10.9
39	K	10.4	11.0	37	K	11.9	12.7
26	K	8.1	7.4	29	K	11.5	12.7
34	K	6.7	6.2				
42	K	8.9	7.5				
38	K	10.3	11.0				
38	K	11.4	13.2				
45	K	14.1	13.3				
20	K	7.5	8.2				
38	K	9.1	10.0				
37	K	9.1	9.7				
39	K	9.1	10.7				
42	K	11.3	11.2				
39	K	6.6	6.5				
23	K	8.8	8.7				
44	K	10.8	8.9				
31	K	9.7	9.6				
39	K	10.9	12.4				
30	K	6.7	6.5				
33	K	6.0	6.4				
42	K	10.2	10.2				
Ortalama:				Ortalama:			
37,4		9,84±0,26	10,17±0,29	33,1		11,22±0,35	11,97±0,39

Tablo 16. Grup, taraf ve cinsiyete göre erektoer spina kas alanı değerlerinin karşılaştırılması

	Test ist.	p
Grup	87,247	<0,001
Taraf	0,598	0,450
Cinsiyet	90,773	0,001
Grup * Taraf	0,381	0,539
Grup * Cinsiyet	10,226	0,002
Taraf * Cinsiyet	1,751	0,189
Grup * Taraf * Cinsiyet	0,038	0,846

*Robust ANOVA testi, method olarak budanmış ortalama kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan hasta ve kontrol kadın, erkek gruplarının yaş ortalaması değerleri birbirine benzerdi (Tablo 17). Hasta erkeklerin sol erektoer spina değeri ile yaşları arasındaki korelasyon katsayısı -0,343 olarak elde edilmiş olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı negatif bir ilişki elde edilmiştir (p=0,033). Kontrol grubundaki erkeklerin sağ erektoer spina kas alanı değeri ile yaşları arasındaki korelasyon katsayısı -0,483, sağ multifidus kas alanı değeri ile yaşları arasındaki korelasyon katsayısı -0,512 olarak elde edilmiş olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı negatif bir ilişki elde edilmiştir (p=0,031). Diğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki elde edilememiştir (p>0,050).

Tablo 17. Yaş ile paravertebral kaslar arasındaki ilişkinin incelenmesi

Grup	Taraf	cinsiyet	yaş		
			r	p	
Hasta	Sağ	Erkek	psoas	-0,157	0,341
			multifidus	-0,313	0,052
			erector spina	-0,276	0,089
		Kadın	psoas	-0,058	0,690
			multifidus	0,184	0,202
			erector spina	0,378	0,007
	Sol	Erkek	psoas	-0,132	0,425
			multifidus	-0,267	0,100
			erector spina	-0,343	0,033
		Kadın	psoas	0,078	0,591
			multifidus	0,076	0,599
			erector spina	0,284	0,046
Kontrol	Sağ	Erkek	psoas	-0,426	0,061
			multifidus	-0,512	0,021
			erector spina	-0,483	0,031
		Kadın	psoas	0,032	0,862
			multifidus	-0,15	0,414
			erector spina	0,056	0,762
	Sol	Erkek	psoas	-0,229	0,332
			multifidus	-0,35	0,131
			erector spina	-0,299	0,201
		Kadın	psoas	-0,074	0,686
			multifidus	-0,025	0,894
			erector spina	-0,168	0,359

r: Spearman's rho korelasyon katsayısı

5.TARTIŞMA

AS, genellikle omurga ve sakroiliak eklemleri tutan sebebi tam olarak aydınlatılmamış olmasına karşın başlangıçta sessiz seyreden, yıllar içinde radyolojik sakroileite ilerleyen kompleks, kronik inflamatuvar bir hastalıktır (3). Çoğunlukla genç erkeklerde görülen AS, esas olarak aksiyel iskeleti etkileyen, periferik eklemleri de tutabilen HLA-B27 ile bağlantılı romatolojik bir hastalıktır (16, 21). Kronik sırt ve bel ağrısı, ilerleyici omurga sertliği bu hastalığın en çok görülen klinik belirti ve semptomlarından (4). Hastalığın derecesi ve etkilenen eklemlerle ilişkili olarak hareket kısıtlılığının meydana geldiği bireylerde yumuşak dokularda da etkilenme söz konusudur (3). Radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılarak AS'li hastalarda yapılan bir takım çalışmalarda da paravertebral kaslarda meydana yapısal değişiklikler gösterilmiştir.

Bu çalışmada AS'li hastalarda lumbal paravertebral kaslarda (multifidus, erektor spina ve psoas) kas atrofisi araştırılmış olup esas olarak yağlı dejenerasyon artışı görülmüştür. Kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında lumbal bölgede L4-5 discus intervertebralis seviyesinde kas dokunun yerini alan yağlı dejenerasyon artışına bağlı kas kesit alanlarında meydana gelen küçülme AS'li hastalarda paravertebral kaslarda morfolojik değişikliklerin olduğunu desteklemektedir.

Yağlı dejenerasyonun yaşla ilişkili olarak da ortaya çıkabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. 2020 yılında, 516 sağlıklı Çinli kadının (21-79yaş) katıldığı Peng ve ark. tarafından yayınlanan bir çalışmada (98), BT görüntüleme yöntemi kullanılarak bireylerin lumbal paraspinal kaslarının (multifidus ve erektor spina) yağlı dejenerasyonunun yaşla olan ilişkisi araştırılmıştır. Çalışma neticesinde

paraspinal kaslardaki yağ infiltrasyonun yaş ve VKİ ile arttığı gösterilmiştir. Sonuç olarak; paraspinal kaslardaki yağlı infiltrasyonun yaş aldıkça çoğaldığı, kas kaybının da yaşlanma ile bağlantılı olabileceği belirtilmiştir. 2017’de yayınlanmış olan Lee ve ark. tarafından yapılan farklı bir çalışmada (99) ise batin ve pelvis BT görüntüleri olan 887 hasta tespit edilmiş, cerrahi öyküsü, bel ağrısı, kas hastalıkları, bulaşıcı hastalığı, omurga kırığı ve patolojisi olan 237 hasta çalışmadan çıkartılmıştır. Araştırmaya katılan genç (20-39 yaş), orta (40-59 yaş) ve yaşlı (60-89 yaş) olarak 3 farklı grupta toplanan hastaların incelenen multifidus ve erektor spina kaslarındaki yağlı dejenerasyonun yaşla ilişkili olarak giderek arttığı ortaya konulmuştur. Lumbal paravertebral kas yapılarını etkileyen herhangi bir hastalığı bulunmayan yetişkin bireylerde yapılan sistematik bir çalışmada da doğal yaşlanma sürecinde paravertebral kaslarda meydana gelen yapısal değişiklikler incelenmiş olup kaslarda atrofi ve yağ infiltrasyonun olduğu gözlemlenmiştir (100). Bizim çalışmamızda AS’li hastaların ve herhangi bir kas hastalığı ve lumbal patolojisi olmayan kontrol grubunun yaşları fazla olmayıp iki grubun yaş ortalaması uyumluydu. Sağlıklı erkek grubunda erektor spina ve multifidus kasında yaş arttıkça kas oranında azalma olduğu görülmüş olup hasta gruplarında yaşla kas alanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun sebebi de çalışma grubundaki bireylerin yaşlarının birbirine yakın olması ve AS’li hastalarda atrofiye giden kas grubunun yerini yağ infiltrasyonun alması olabilir. Sonuç olarak yağlı dejenerasyonun AS grubunda daha fazla olması yağlı dejenerasyonun yalnızca yaşla ilişkili olmayıp hastalık nedeniyle de büyük oranda artabileceği görüşünü ortaya koyabilir.

Gordon ve ark. tarafından 1984 yılında yayınlanan AS’li hastalarda yapılan bir çalışmada (101), paraspinal kas yapısı BT görüntüleme yöntemi ile değerlendirilmiş olup, çalışmaya katılan 14 hastadan omurgada total kemik ankilozu bulunan 8’inde multifidus ve erektor spina kaslarında anormal atrofi gözlenmiştir fakat sadece sindesmofit varlığı, tek başına omur kareleşmesi veya normal spinal radyografilerle sakroiliak eklem ankilozu bulunanlarda bu durum görülmemiştir. BT’de gözlemlenen paravertebral kas atrofisi derecesi ile de hastalık süresinin klinik parametreleri ve spinal hareketliliğin sınırlılığı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Resorlu ve ark.’nın yaptığı bir çalışmada (89) AS’li hastalarda paravertebral kaslarda yapısal değişiklikler incelenmiş olup çalışmaya 51 hasta ve 50 kişilik kontrol grubu dahil

edilmiştir. L1-5 arasında dört farklı düzlemde multifidus ve erektor spina kaslarının yüzey alanı ve yağlı dejenerasyon değerlendirilmiş olup AS'li hastalarda atrofi ile uyumlu kas kesit alanında kayıp izlenmiştir. Genel olarak hastalık süresi ile kas kesit alanı arasında negatif korelasyon gözlenen çalışmada yağlı dejenerasyon varlığı ile pozitif bir ilişki gözlenmiştir. Sonuç olarak AS'de kronik inflamasyonun, immobilizasyonun ve postüral farklılıkların paravertebral kaslarda atrofi ve yağlı dejenerasyona neden olabileceği öne sürülmüştür. Bizim çalışmamızda da AS'li hem kadın hem erkek hastalarda L4-5 discus intervertebralis seviyesinde ölçülen multifidus, erektor spina ve psoas kas alanlarında kontrol grubuna oranla küçülme olduğu kaydedilmiştir. Aynı zamanda sakroileit dereceleri ile değerlendirdiğimiz hasta gruplarında yaştan bağımsız olarak hastalığın evresi arttıkça kaslarda meydana gelen yağlı dejenerasyonun da artabileceği ön görülebilir. Ancak kesin sonuç için daha büyük örneklem gruplarında yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır.

PubMed ve Web of Science veritabanlarında sistematik bir literatür taraması yapılarak spesifik olmayan bel ağrısında lumbal kasların değerlendirildiği bir araştırmaya spesifik olmayan kronik bel ağrısı, tekrarlayan bel ağrısı ve akut bel ağrısı olan hastaların bulunduğu 15 çalışma dahil edilmiştir. Spesifik olmayan kronik bel ağrısı olanlarda multifidus kasında atrofi meydana gelirken erektor spinada atrofi gözlenmemiştir. Aynı şekilde tekrarlayan bel ağrısı ve akut bel ağrısı olan hastalarda da atrofi tespit edilememiştir (102). Ranger ve ark. tarafından yapılan sistematik bir derlemede (103), paraspinal kasların boyutu ve bileşimi ile bel ağrısı arasındaki bağlantı değerlendirilmiş olup veri tabanında yapılan araştırmaya 25 çalışma dahil edilmiştir. Araştırma da multifidus kası kesit alanı ile bel ağrısı arasında negatif bir bağlantı olduğuna dair kanıtlar gösterilmiştir ancak erektor spina, psoas ve quadratus lumborum kaslarının kesit alanı ile bel ağrısı arasında ilişki olduğu konusunda tutarsız kanıtlar bildirilmiştir. Aynı zamanda paraspinal kasların yağ infiltrasyonu ve bel ağrısı arasında bağlantı olduğuna ilişkin çelişkili ve sınırlı sayıda delil sunulmuştur. 2017'de Bok ve ark. tarafından yayınlanan bir çalışmada (104), AS hastaları ile yaş ve spinopelvik dizilimin uyumlu olduğu kronik bel ağrısı olan hastalarda MRG ile değerlendirilen lomber bölge kaslarının kesit alanları kıyaslanmıştır. Aynı seviyeden ölçülen paraspinal kas kesit alanları deformitesi olmayan AS hastalarında, kronik bel ağrısı olan AS olmayan hasta grubuna göre

azalmış olarak bulunurken, psoas kası kesit alanında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bizim çalışmamızda AS'li hastalarda değerlendirdiğimiz psoas, erektor spina ve multifidus kasının üçünde de kas enine kesit alanlarında küçülme olduğu ve yağlı dejenerasyonun arttığı gözlemlenmiştir. AS'li hastalarda görülen primer semptomlardan birisinin de bel ağrısı olduğu düşünülecek olursa kaslarda meydana gelen atrofinin yalnızca bel ağrısı ile ilişkili olmadığı aynı zamanda hastalığın getirmiş olduğu farklı patolojik durumlardan kaynaklanabileceği öngörülebilir.

Wang ve ark. tarafından 2022'de yayınlanan , AS hastalarında lomber multifidus kası yoğunluğunun, alanının ve mekanik elastikiyetinin değerlendirildiği bir çalışmaya (105) yaş ve cinsiyet olarak eşleşen 30 AS hastası ve 27 sağlıklı gönüllü dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda USG ile değerlendirilen lomber multifidus kasında, AS hastalarında sağlıklı gönüllülere göre kas kütlesinde ve işlevinde azalmalar görülmüştür. Huang ve ark.'nın yaptığı 2022'de yayınlanan AS'de lomber paraspinal kasların haritalandığı ve yağ miktarının belirlendiği çalışmaya (106) 37 AS hastası ve 37 sağlıklı gönüllü alınmıştır. Tüm denekler için L3-4 ve L4-5 seviyelerinde multifidus ve erektor spina kası değerlendirilmiş olup kontrollere kıyasla AS hastalarında her iki seviyede de multifidus ve erektor spina kas kesit alanında kaybın olduğu ortaya konmuştur. Çalışmamızda da AS'li hem kadın hem erkek bireylerde ölçülen multifidus, erektor spina ve psoas kas grupları kesit alanlarında kontrol grubundaki bireylere oranla atrofi meydana geldiği görülmüş olup literatürde daha önce AS'li hastalarda yapılan çalışmaları desteklemektedir. Ayrıca çalışmamızda kadın ve erkek AS'li hastaların tamamında ölçülen kaslar sağ ve sol taraf olarak ayrı ayrı değerlendirilmiş olup etkilenim dereceleri benzer oranda bulunmuştur. Bu durum AS'de sakroiliak eklemlerde tutulumun genelde bilateral olabileceğini düşündürülebilir.

Veri tabanları taranarak yapılan paraspinal kasların görüntüleme parametreleri, spinal dejenerasyon ve bel ağrısı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmada kas kesit alanının boyutunda, yoğunluğunda azalma ve yağ birikintileri miktarında artış gözlenmiştir. Ayrıca erkeklerin kadınlardan, genç bireylerin yaşlılardan daha yüksek kas kesit alanına ve paraspinal kas yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür. Yağ infiltrasyonu ve birikimi kas dejenerasyonunun ve yaşa bağlı kas değişikliklerinin geç bir aşaması

gibi görünmekte olup özellikle kadınlarda vücut bileşiminden bağımsız olarak lomber multifidusta görülen yağ infiltrasyonunun bel ağrısı ile güçlü bir bağlantısı olduğu saptanmıştır (107). Paalanne ve ark. tarafından yapılan bel ağrısı ve paraspinal kas atrofisi arasındaki ilişkinin genç erişkinlerde değerlendirildiği kesitsel bir çalışmada (108), ortalama yaşları 21 olan denekler bel ağrısı semptomları yüksek ve fonksiyonel sınırlılığı olan kümeden hiç ağrısı olmayan kümeye kadar beş grupta toplanmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda kadınlarda multifidus kası yağ içeriğinin erkeklerden önemli ölçüde yüksek olduğu ancak semptom şiddeti ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Hem erektor spina hem de multifidus kas alanının erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğu fakat yine ağrı şiddeti ile bağlantılı olmadığı ortaya konmuştur. Çalışmamızda AS'li kadın ve erkek hastaların olduğu her iki grupta da değerlendirilen paravertebral kaslarda yağlı dejenerasyon ve atrofinin meydana geldiği görülmüş olup, çalışmaya katılan hasta grubumuzun yaş ortalaması düşük olmasına rağmen kaslarda yağ infiltrasyonunun olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda sadece bel ağrısı olan kişilerde yaşlanmaya bağlı olarak artan yağlı dejenerasyon ve atrofinin, AS'li hastalarda da bel ağrısı görülmesine rağmen daha erken yaşlarda ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Ayrıca her bir çalışma grubunda kadın ve erkeklerde multifidus, erektor spina ve psoas kas kesit alanları değerlendirilmiş olup erkek bireylerde kas kesit alanlarının tamamının kadın bireylere oranla daha büyük bulunmuştur.

İnflamatuvar bel ağrısı olan ancak direkt grafilerde sakroileit varlığının saptanmadığı döneme non-radyografik aksiyel SpA denilmektedir (109). Akgül ve ark.'nın yaptığı 2013'te yayınlanan çalışmada (110) radyografik olmayan aksiyel SpA'lı hastalar ile yerleşik AS'li hastalar arasında lomber paravertebral kasların MR tanımlı yağ infiltrasyonunda farklılık olduğu öne sürülmüştür. Her iki grup hastada da multifidus, erektor spina ve psoas kasları değerlendirilmiş olup kas kesit alanlarında benzerlik bulunmasına karşın AS'li hastalarda radyografik olmayan aksiyel SpA'lı hasta grubuna kıyasla daha yüksek derecelerde yağ infiltrasyonuna rastlanılmıştır. Öztürk ve ark. tarafından 2021'de yayınlanan AS'li ve radyografik olmayan aksiyel SpA'lı hastalarda paraspinal kasların yapı, fonksiyon ve elektrofizyolojisinin değerlendirildiği bir çalışmaya (111) AS'li 19 hasta ve radyografik olmayan SpA'lı 14 hasta dahil edilmiştir. AS'li hasta grubunda yalnızca bir seviyede lomber

multifidus kas kesit alanının daha küçük olduğu diğer seviyelerde anlamlı bir fark olmadığı görülmüş olup paraspinal kaslarda yağlı dejenerasyonun AS'li hastalarda radyografik olmayan aksiyal SpA'lı hastalara göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda AS'li kadın ve erkek hastalarda sakroileit derecesi ile uyumlu olarak özellikle multifidus ve erektor spina kas grubunda yağlı dejenerasyonun hastanın yaşından bağımsız olarak arttığı gözlemlenmiştir fakat değerlendirdiğimiz hasta sayısının az olmasından dolayı daha anlamlı sonuçlara ulaşmak için hasta sayısının fazla olduğu çalışmalara gerek duyulmaktadır.

Kronik bel ağrısı olan hastalarda paravertebral kas kesit alanı ile ilişkili faktörlerin araştırıldığı 2021'de yayınlanan bir çalışmaya kronik bel ağrısı bulunan 164 hasta dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda kronik bel ağrısı bulunan hastalarda artan yaşla beraber paraspinal kas kesit alanlarının azaldığı bulunmuş olup fiziksel aktivite düzeyi ile paraspinal kas kesit alanları arasında pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca kadın hastalarda paraspinal kasların kesit alanının erkek hastalara oranla daha düşük olduğu saptanmıştır (112). Çalışmamızda da AS'li bireylerde paravertebral kaslarda küçülme olduğu gözlemlenmiş olup bu durumun hastalığın doğası gereği salınan sitokinler ve kronik inflamasyonla ilişkili olabileceği gibi kalça eklemının tutulumu ile oluşan bel ağrısından dolayı immobilizasyona bağlı olarak gerçekleşebileceği de düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda fiziksel aktivite düzeyi ile paravertebral kas kesit alanları arasında pozitif korelasyonun gösterilmesi AS'li hastaların tedavisinde medikal tedavilere ek olarak uygun spor etkinliklerinin yapılmasının da hastalara pozitif kazanç sağlayacağını ortaya koyabilir.

6.SONUÇ

AS, genç erişkinlerde görülmesi ve kronik seyretmesi açısından bireylerin hayat kalitesini düşürmekte özellikle tutukluluk ve bel ağrısı gibi semptomlarının olması sebebiyle de hastaların günlük performanslarını olumsuz etkilemektedir.

Çalışmamızda AS'li hastalarda lumbal paravertebral kaslar değerlendirilmiş olup her iki cinsiyette de bu kaslarda yağlı dejenerasyon ve atrofinin meydana geldiği bulunmuştur. Sakroiletin evresine göre değerlendirilen hastalarda da özellikle yağ infiltrasyonunun yaştan bağımsız olarak artış gösterdiği saptanmış olup bu durum kasın işlevinde azalmaya neden olabilir. Çalışmaya alınan her bireyde paravertebral kaslar sağ ve sol taraf olarak ayrı ayrı ölçülmüş olup hastalıktan etkilenme durumları benzer olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerde kas kesit alanının kadın bireylerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bütün bunlar göz önüne alındığında AS'de erken tanının önemi ortaya çıkmakta, özellikle kaslarda gelişen atrofiye bağlı bel ağrısının daha da şiddetlenebileceği düşüncesi ile kasların kesit alanını artırmak amaçlı AS'li hastalara medikal tedavinin yanında uygun egzersiz programları da düzenlenebilir. Ayrıca yaştan bağımsız olarak sakroileit derecesine göre kaslarda meydana gelen yağlı değişiklikleri engellemek ve azaltmak adında sakroileite yönelik tedavilere daha erken dönemde başlanabilir.

7.KAYNAKLAR

1. Voruganti A, Bowness P. New developments in our understanding of ankylosing spondylitis pathogenesis. *Immunology*. 2020;161:94-102.
2. Dakwar E, Reddy J, Vale FL, Uribe JS. A review of the pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Neurosurg Focus*. 2008;24:E2.
3. Sieper J, Braun J, Rudwaleit M, Boonen A, Zink A. Ankylosing spondylitis: an overview. *Ann Rheum Dis*. 2002;61 Suppl 3:iii8-18.
4. Wenker KJ, Quint JM. Ankylosing spondylitis. *StatPearls [Internet]*: StatPearls Publishing; 2021.
5. Bian T, Zhang L, Man S, Li H, Li W, Zhou Y. A Cross-Sectional Study on Gluteal Muscles in Patients with Ankylosing Spondylitis at Different Stages of Hip Involvement. *J Clin Med*. 2023;12.
6. Reveille JD, Arnett FC. Spondyloarthritis: update on pathogenesis and management. *Am J Med*. 2005;118:592-603.
7. Giovannini L, Orlandi M, Lodato C, et al. One year in review 2015: spondyloarthritis. *Clin Exp Rheumatol*. 2015;33:769-78.
8. Timms AE, Crane AM, Sims AM, et al. The interleukin 1 gene cluster contains a major susceptibility locus for ankylosing spondylitis. *Am J Hum Genet*. 2004;75:587-95.
9. Akar S, Solmaz D. The reflection of disease progression in axial spondylarthritis to the imaging. *Ulusal Romatoloji Dergisi*. 2020;12:54.
10. Parma A, Cometi L, Leone MC, Lepri G, Talarico R, Guiducci S. One year in review 2016: spondyloarthritis. *Clin Exp Rheumatol*. 2017;35:3-17.

11. Feldtkeller E, Khan MA, van der Heijde D, van der Linden S, Braun J. Age at disease onset and diagnosis delay in HLA-B27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int.* 2003;23:61-6.
12. Pugh MT. Bernard Connor (1666-1698). *Rheumatology (Oxford).* 2002;41:942-3.
13. Zeidler H, Calin A, Amor B. A historical perspective of the spondyloarthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2011;23:327-33.
14. Braun J, Rudwaleit M, Hermann K, Rau R. Bildgebung bei Spondylitis ankylosans. *Bildgebende Verfahren in der Rheumatologie.* 2007:103-27.
15. Poddubnyy D. Classification vs diagnostic criteria: the challenge of diagnosing axial spondyloarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2020;59:iv6-iv17.
16. Ranganathan V, Gracey E, Brown MA, Inman RD, Haroon N. Pathogenesis of ankylosing spondylitis - recent advances and future directions. *Nat Rev Rheumatol.* 2017;13:359-67.
17. Van der Linden S VdHD, Braun J. . Ankylosing spondylitis. Arasil T, editor. Ankara: Güneş Kitapevi; 2006. 1125-41 p.
18. Ward MM, Deodhar A, Gensler LS, et al. 2019 Update of the American College of Rheumatology/Spondylitis Association of America/Spondyloarthritis Research and Treatment Network Recommendations for the Treatment of Ankylosing Spondylitis and Nonradiographic Axial Spondyloarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2019;71:1285-99.
19. Stolwijk C, van Onna M, Boonen A, van Tubergen A. Global Prevalence of Spondyloarthritis: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2016;68:1320-31.
20. Gran JT HG. Epidemiology of ankylosing spondylitis, . al. eHaMe, editor2003.
21. Van der Linden S BM. Ankylosing spondylitis, Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology Tenth Edition. Firestein GS BR, Gabriel SE editor. Philadelphia2017.
22. Sieper J, Poddubnyy D. Axial spondyloarthritis. *Lancet.* 2017;390:73-84.

23. 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;35:305-9.
24. Zhu W, He X, Cheng K, et al. Ankylosing spondylitis: etiology, pathogenesis, and treatments. *Bone Res.* 2019;7:22.
25. Ebrahimiadib N, Berijani S, Ghahari M, Pahlaviani FG. Ankylosing Spondylitis. *J Ophthalmic Vis Res.* 2021;16:462-9.
26. Brown MA, Kennedy LG, MacGregor AJ, et al. Susceptibility to ankylosing spondylitis in twins: the role of genes, HLA, and the environment. *Arthritis Rheum.* 1997;40:1823-8.
27. Reveille JD. The genetic basis of ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol.* 2006;18:332-41.
28. Baron M, Zendel I. HLA-B27 testing in ankylosing spondylitis: an analysis of the pretesting assumptions. *J Rheumatol.* 1989;16:631-4; discussion 4-6.
29. Brewerton DA, Hart FD, Nicholls A, Caffrey M, James DC, Sturrock RD. Ankylosing spondylitis and HL-A 27. *Lancet.* 1973;1:904-7.
30. Smith JA, Märker-Hermann E, Colbert RA. Pathogenesis of ankylosing spondylitis: current concepts. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006;20:571-91.
31. Srivastava A, Arora A, Gupta D, Asthana V. Ultrasound-Guided Taylor's Approach in Ankylosing Spondylitis. *Anesth Essays Res.* 2018;12:761-4.
32. Golder V, Schachna L. Ankylosing spondylitis: an update. *Aust Fam Physician.* 2013;42:780-4.
33. Hochberg MC SA, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH. *Romatoloji.* Arasil T DT, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K, editor. İstanbul: Rota Tıp Kitabevi; 2011. 1097-162 p.
34. Salonen DC, Brower AC. Seronegative spondyloarthropathies: imaging. *Rheumatology.* 2003;2:114-55.
35. Oostveen J, Prevo R, den Boer J, van de Laar M. Early detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging and subsequent development of sacroiliitis on plain radiography. A prospective, longitudinal study. *J Rheumatol.* 1999;26:1953-8.

36. Weber U, Lambert RG, Østergaard M, Hodler J, Pedersen SJ, Maksymowych WP. The diagnostic utility of magnetic resonance imaging in spondylarthritis: an international multicenter evaluation of one hundred eighty-seven subjects. *Arthritis Rheum.* 2010;62:3048-58.
37. El Maghraoui A. Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: prevalence, characteristics and therapeutic implications. *Eur J Intern Med.* 2011;22:554-60.
38. Sieper J, van der Heijde D, Landewé R, et al. New criteria for inflammatory back pain in patients with chronic back pain: a real patient exercise by experts from the Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS). *Ann Rheum Dis.* 2009;68:784-8.
39. Weisman MH. Inflammatory back pain: the United States perspective. *Rheum Dis Clin North Am.* 2012;38:501-12.
40. 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.
41. Heuft-Dorenbosch L, van Tubergen A, Spoorenberg A, et al. The influence of peripheral arthritis on disease activity in ankylosing spondylitis patients as measured with the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. *Arthritis Rheum.* 2004;51:154-9.
42. Vander Cruyssen B, Vastesaeger N, Collantes-Estévez E. Hip disease in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol.* 2013;25:448-54.
43. Horta-Baas G, Jiménez-Balderas FJ. Radiographic findings of shoulder involvement in ankylosing spondylitis. *Reumatol Clin.* 2016;12:296-7.
44. Magrey M, Khan MA. Osteoporosis in ankylosing spondylitis. *Curr Rheumatol Rep.* 2010;12:332-6.
45. Franck H, Meurer T, Hofbauer LC. Evaluation of bone mineral density, hormones, biochemical markers of bone metabolism, and osteoprotegerin serum levels in patients with ankylosing spondylitis. *J Rheumatol.* 2004;31:2236-41.
46. El Maghraoui A. Osteoporosis and ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine.* 2004;71:291-5.

47. Magrey MN, Danve AS, Ermann J, Walsh JA. Recognizing Axial Spondyloarthritis: A Guide for Primary Care. *Mayo Clin Proc.* 2020;95:2499-508.
48. Liang Y, Tang X, Zhao Y, Wang Z. Posterior wedge osteotomy and debridement for Andersson lesion with severe kyphosis in ankylosing spondylitis. *J Orthop Surg Res.* 2017;12:54.
49. Shirley W. Pang JCD UM. In: çASKY. Ankara2008. 145-53. p.
50. Turan Y, Duruöz MT, Bal S, Guvenc A, Cerrahoglu L, Gurgan A. Assessment of fatigue in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int.* 2007;27:847-52.
51. Zeboulon N, Dougados M, Gossec L. Prevalence and characteristics of uveitis in the spondyloarthropathies: a systematic literature review. *Ann Rheum Dis.* 2008;67:955-9.
52. Martin TM, Smith JR, Rosenbaum JT. Anterior uveitis: current concepts of pathogenesis and interactions with the spondyloarthropathies. *Curr Opin Rheumatol.* 2002;14:337-41.
53. Roldan CA. Valvular and coronary heart disease in systemic inflammatory diseases: Systemic Disorders in heart disease. *Heart.* 2008;94:1089-101.
54. El Maghraoui A. Pleuropulmonary involvement in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine.* 2005;72:496-502.
55. Rudwaleit M, Baeten D. Ankylosing spondylitis and bowel disease. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006;20:451-71.
56. Kobak S, Oksel F, Kabasakal Y, Doganavsargil E. Ankylosing spondylitis-related secondary amyloidosis responded well to etanercept: a report of three patients. *Clin Rheumatol.* 2007;26:2191-4.
57. Chou LW, Lo SF, Kao MJ, Jim YF, Cho DY. Ankylosing spondylitis manifested by spontaneous anterior atlantoaxial subluxation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81:952-5.
58. Pavlakis PP. Rheumatologic Disorders and the Nervous System. *Continuum (Minneap Minn).* 2020;26:591-610.
59. McVeigh CM, Cairns AP. Diagnosis and management of ankylosing spondylitis. *Bmj.* 2006;333:581-5.

60. Buchanan BK, Varacallo M. Sacroiliitis. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.

61. O. Ö. Bel Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi: In: Beyazova M GK, Y eFTvRp.
62. T A. ankilozan spondilit. in: Beyazova M KY.1833-52.rp.
63. MA. K. Clinical features of ankylosing spondylitis. Edinburg: Mosby, Elsevier Limited; 2003. 1161-81 p.
64. Uckun A, Sezer I. Ankylosing Spondylitis and Balance. Eurasian J Med. 2017;49:207-10.
65. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, et al. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. Ann Rheum Dis. 2009;68 Suppl 2:ii1-44.
66. Macrae IF, Wright V. Measurement of back movement. Ann Rheum Dis. 1969;28:584-9.
67. Ryall NH, Helliwell P. A critical review of ankylosing spondylitis. Critical Reviews™ in Physical and Rehabilitation Medicine. 1998;10.
68. Xi Y, Jiang T, Chaurasiya B, et al. Advances in nanomedicine for the treatment of ankylosing spondylitis. Int J Nanomedicine. 2019;14:8521-42.
69. Holman HR, Lorig KR. Patient education: essential to good health care for patients with chronic arthritis. Arthritis Rheum. 1997;40:1371-3.
70. Ramiro S, Nikiphorou E, Sepriano A, et al. ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis: 2022 update. Ann Rheum Dis. 2023;82:19-34.
71. Zochling J, van der Heijde D, Burgos-Vargas R, et al. ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. Ann Rheum Dis. 2006;65:442-52.
72. Braun J, Baraliakos X. Imaging of axial spondyloarthritis including ankylosing spondylitis. Ann Rheum Dis. 2011;70 Suppl 1:i97-103.
73. Yu DT S, Romain PL deputy, in eAaTfAS2018.
74. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. Lancet. 2007;369:1379-90.

75. Barozzi L, Olivieri I, De Matteis M, Padula A, Pavlica P. Seronegative spondylarthropathies: imaging of spondylitis, enthesitis and dactylitis. *Eur J Radiol.* 1998;27 Suppl 1:S12-7.
76. Maksymowych WP. Progress in spondylarthritis. *Spondyloarthritis: lessons from imaging. Arthritis Res Ther.* 2009;11:222.
77. Zochling J, Baraliakos X, Hermann KG, Braun J. Magnetic resonance imaging in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol.* 2007;19:346-52.
78. Hermann KG, Althoff CE, Schneider U, et al. Spinal changes in patients with spondyloarthritis: comparison of MR imaging and radiographic appearances. *Radiographics.* 2005;25:559-69; discussion 69-70.
79. Song IH, Carrasco-Fernández J, Rudwaleit M, Sieper J. The diagnostic value of scintigraphy in assessing sacroiliitis in ankylosing spondylitis: a systematic literature research. *Ann Rheum Dis.* 2008;67:1535-40.
80. Naredo E, Batlle-Gualda E, García-Vivar ML, et al. Power Doppler ultrasonography assessment of entheses in spondyloarthropathies: response to therapy of enthesal abnormalities. *J Rheumatol.* 2010;37:2110-7.
81. Raychaudhuri SP, Deodhar A. The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *J Autoimmun.* 2014;48-49:128-33.
82. Arıncı K. EA. anatomi i ii. Ankara: Güneş Kitabevi; 2020.
83. Güvençer M KV, Korman E. . *Journal of Turkish Spinal Surgery İzmir*2001.
84. Sobotta J. İnsan anatomisi atlası: Baş, boyun, üst ekstremiteler: 76 tablo/türkçesini hazırlayan: K. Arıncı. Cilt 1: Beta Basım Yayım Dağıtım; 2001.
85. Yıldız E, Dinçer N. Sakroiliyak eklem disfonksiyonunun değerlendirilmesi ve tedavisi-derleme. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2004;50:1.
86. Hansen L, de Zee M, Rasmussen J, Andersen TB, Wong C, Simonsen EB. Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31:1888-99.
87. Yin L, Li N, Jia W, et al. Skeletal muscle atrophy: From mechanisms to treatments. *Pharmacol Res.* 2021;172:105807.

88. Suzuki K, Hasebe Y, Yamamoto M, Saita K, Ogihara S. Risk Factor Analysis for Fat Infiltration in the Lumbar Paraspinal Muscles in Patients With Lumbar Degenerative Diseases. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2022;13:21514593211070688.
89. Resorlu H, Savas Y, Aylanc N, Gokmen F. Evaluation of paravertebral muscle atrophy and fatty degeneration in ankylosing spondylitis. *Mod Rheumatol.* 2017;27:683-7.
90. Orhan O. Magnetik Rezonans Görüntüleme Mrg Nin Klinik Uygulamaları Ve Endikasyonları. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 2008;5:31-40.
91. Edelman RR, Wielopolski P, Schmitt F. Echo-planar MR imaging. *Radiology.* 1994;192:600-12.
92. Hansen BB, Hansen P, Carrino JA, Fournier G, Rasti Z, Boesen M. Imaging in mechanical back pain: Anything new? *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2016;30:766-85.
93. Radyolojik ÜAMBA. Yaklaşım. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics.* 2011;4:65-74.
94. Upadhyay B, Toms A, editors. CT and MRI evaluation of paraspinal muscle degeneration2015: European Congress of Radiology-ECR 2015.
95. Crawford RJ, Cornwall J, Abbott R, Elliott JM. Manually defining regions of interest when quantifying paravertebral muscles fatty infiltration from axial magnetic resonance imaging: a proposed method for the lumbar spine with anatomical cross-reference. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18:25.
96. Uçar İ, Batın S, Arık M, et al. Is scoliosis related to mastication muscle asymmetry and temporomandibular disorders? A cross-sectional study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2022;58:102533.
97. Xia W, Fu H, Zhu Z, et al. Association between back muscle degeneration and spinal-pelvic parameters in patients with degenerative spinal kyphosis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20:454.
98. Peng X, Li X, Xu Z, et al. Age-related fatty infiltration of lumbar paraspinal muscles: a normative reference database study in 516 Chinese females. *Quant Imaging Med Surg.* 2020;10:1590-601.

99. Lee SH, Park SW, Kim YB, Nam TK, Lee YS. The fatty degeneration of lumbar paraspinal muscles on computed tomography scan according to age and disc level. *Spine J.* 2017;17:81-7.
100. Dallaway A, Kite C, Griffen C, et al. Age-related degeneration of the lumbar paravertebral muscles: Systematic review and three-level meta-regression. *Exp Gerontol.* 2020;133:110856.
101. Gordon TP, Sage MR, Bertouch JV, Brooks PM. Computed tomography of paraspinal musculature in ankylosing spondylitis. *J Rheumatol.* 1984;11:794-7.
102. Goubert D, Oosterwijck JV, Meeus M, Danneels L. Structural Changes of Lumbar Muscles in Non-specific Low Back Pain: A Systematic Review. *Pain Physician.* 2016;19:E985-e1000.
103. Ranger TA, Cicuttini FM, Jensen TS, et al. Are the size and composition of the paraspinal muscles associated with low back pain? A systematic review. *Spine J.* 2017;17:1729-48.
104. Bok DH, Kim J, Kim TH. Comparison of MRI-defined back muscles volume between patients with ankylosing spondylitis and control patients with chronic back pain: age and spinopelvic alignment matched study. *Eur Spine J.* 2017;26:528-37.
105. Wang M, Liu J, Meng L, et al. Mapping of lumbar multifidus stiffness Quantification in ankylosing spondylitis with shear-wave elastography. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:917.
106. Huang R, Yang H, Chen L, et al. T2 mapping and fat quantification of lumbar paraspinal muscle in ankylosing spondylitis: a case control study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:614.
107. Kalichman L, Carmeli E, Been E. The Association between Imaging Parameters of the Paraspinal Muscles, Spinal Degeneration, and Low Back Pain. *Biomed Res Int.* 2017;2017:2562957.
108. Paalanne N, Niinimäki J, Karppinen J, et al. Assessment of association between low back pain and paraspinal muscle atrophy using opposed-phase magnetic resonance imaging: a population-based study among young adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011;36:1961-8.

109. Yilmaz S. Aksiyel Spondiloartropati Tedavisine Güncel Yaklaşımlar. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2015;29:57-64.
110. Akgul O, Gulkesen A, Akgol G, Ozgocmen S. MR-defined fat infiltration of the lumbar paravertebral muscles differs between non-radiographic axial spondyloarthritis and established ankylosing spondylitis. Modern rheumatology. 2013;23:811-6.
111. Ozturk EC, Yagci I. The structural, functional and electrophysiological assessment of paraspinal musculature of patients with ankylosing spondylitis and non-radiographic axial spondyloarthropathy. Rheumatol Int. 2021;41:595-603.
112. Cankurtaran D, Yigman ZA, Umay E. Factors associated with paravertebral muscle cross-sectional area in patients with chronic low back pain. Korean J Pain. 2021;34:454-62.