T.C.

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ANKİLOZAN SPONDİLİT HASTLARINDA TRİCEPS SURAE VE AŞİL TENDON KALINLIĞININ KAS GÜCÜ, DAYANIKLILIK VE DENGE PARAMETRELERİYLE İLİŞKİSİ

Dr. Eren Fatih AYIK

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ayhan KUL

ERZURUM-2026

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

Adı, Soyadı: Arş. Gör. Dr. Eren Fatih AYIK

Anabilim Dalı: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD

Tez Danışmanı ve Atanma Tarihi: Doç. Dr. Ayhan KUL / 01.08.2023

Sınav tarihi: 23 / 03 / 2026

Tezin Konusu ve Başlığı : Ankilozan Spondilit Hastalarında Triceps Surae ve Aşil Tendon Kalınlığının Kas Gücü, Dayanıklılık ve Denge Parametreleriyle İlişkisi

Belirlenme Tarihi : 01.08.2023

Tezin Niteliği : ☒ Tıpta Uzmanlık Tezi
☒ Klinik Çalışmalar ( ) Prospektif ( ) Retrospektif (X) Kesitsel
☐ Laboratuvar Çalışmaları ( ) Invitro (Cansız) Çalışmaları ( ) Hayvan Çalışmaları

Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)

II. KARAR

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezinin, jüri üyelerince "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak;

☒ Kabulüne

1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY'nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine)

2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY'nin 19. Maddesinin 7. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişiğinin kesilmesine)

☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR

IV. JÜRİ ÜYELERİ

	Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurum Bilgisi	İmza
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Akın ERDAL	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Meltem ALKAN MELİKOĞLU	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Ayhan KUL	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi	

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER I

TABLOLAR LİSTESİ IV

ŞEKİLLER LİSTESİ VI

KISALTMALAR VII

TEŞEKKÜR VIII

ÖZET IX

ABSTRACT X

1. GİRİŞ VE AMAÇ 1

2. GENEL BİLGİLER 2

2.1 Ankilozan Spondilit 2

2.1.1. Tanım 2

2.1.2. Epidemiyoloji 2

2.1.3. Etiyoloji ve Patogenez 3

2.1.4. Tanı ve Sınıflandırma Kriterleri 4

2.1.5. Klinik Özellikler 9

2.1.5.1. Kas İskelet Sistemi Bulguları 9

2.1.5.2. Kas-iskelet sistemi dışı bulgular 10

2.1.5.2.1. Göz Tutulumu 10

2.1.5.2.2. Gastro-intestinal Tutulum 11

2.1.5.2.3. Kardiyak Tutulum 11

2.1.5.2.4. Pulmoner Tutulum 11

2.1.5.2.5. Renal Tutulum 11

2.1.5.2.6. Nörolojik Tutulum 12
2.1.5.2.7. Cilt Tutulumu 12
2.1.6. Laboratuvar Bulguları 12
2.1.7. Görüntüleme Bulguları 13
2.1.8. Klinik Değerlendirme 14
2.1.9. Tedavi 16
2.1.9.1. Farmakolojik Tedavi 16
2.1.9.1.1. Non-Steroid Anti İnflamatuar İlaçlar (NSAİİ) 16
2.1.9.1.2. Glukokortikoidler 16
2.1.9.1.3. Sulfasalazin 16
2.1.9.1.4. Biyolojik ve Hedefe Yönelik Hastalık Modifiye Edici Anti-Romatizmal İlaçlar (bDMARD ve tsDMARD) 17
2.1.9.2. Non-Farmakolojik Tedavi 17
2.1.10. Ankilozan Spondilit Hastalarında Güç ve Dayanıklılık 19
2.1.11. Ankilozan Spondilit Hastalarında Denge 20
3. GEREÇ VE YÖNTEM 22
3.1. Araştırma Tasarımı ve Çalışma Popülasyonu 22
3.2. Veri Toplama Formu ve Araştırma Değişkenleri 23
3.2.1. Hastalık Aktivitesi Ölçümü 23
3.2.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi Ölçümü 24
3.2.3. Ultrasonografik Değerlendirme 25
3.2.4. Kas Gücü ve Dayanıklılık Ölçümü 27
3.2.5. Statik ve Dinamik Dengenin Değerlendirilmesi 29
3.3. Etik Kurul Onayı 31

3.4. İstatistiksel Analiz 31
4. BULGULAR 33
5. TARTIŞMA 47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 60
7. KAYNAKLAR 61
8. EKLER 77

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Roma Kriterleri, 1961 6

Tablo 2. Modifiye New York Kriterleri, 1984 7

Tablo 3. Amor Kriterleri, 1990 7

Tablo 4. ESSG Kriterleri, 1991 8

Tablo 5. ASAS Kriterleri, 2009 8

Tablo 6. Katılımcıların sosyodemografik ve antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması 33

Tablo 7. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması 34

Tablo 8. AS grubuna ait klinik özellikler 34

Tablo 9. Katılımcıların kas ve tendon kalınlıklarının karşılaştırılması 35

Tablo 10. Katılımcıların kas gücü ve dayanıklılığının karşılaştırılması 35

Tablo 11. AS hastalarında kas ve tendon kalınlığının güç ve dayanıklılıkla ilişkisi 37

Tablo 12. Kontrol grubunda kas ve tendon kalınlığının güç ve dayanıklılıkla ilişkisi ... 38

Tablo 13. Katılımcıların denge parametrelerinin karşılaştırılması 40

Tablo 14. AS hastalarında kas ve tendon kalınlığının düşme indeksiyle ilişkisi 41

Tablo 15. AS hastalarında ayak bileği plantar fleksör güç ve dayanıklılığının düşme indeksiyle ilişkisi 42

Tablo 16. AS hastalarında klinik özelliklerin kas gücü ve dayanıklılığı ile ilişkisi..... 43

Tablo 17. AS hastalarında klinik özelliklerin düşme indeksiyle ilişkisi..... 44

Tablo 18. AS hastalarında düşme indeksini (FI) yordayan faktörlerin hiyerarşik regresyon analizi-1..... 45

Tablo 19. AS hastalarında düşme indeksini (FI) yordayan faktörlerin hiyerarşik regresyon analizi-2..... 46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Ultrasonografi Cihazı 25

Şekil 2. Gastrocnemius Medialis Ultrason Görüntüsü 26

Şekil 3. Gastrocnemius Lateralis Ultrason Görüntüsü 26

Şekil 4. Soleus Ultrason Görüntüsü 27

Şekil 5. Aşil Tendon Ultrason Görüntüsü 27

Şekil 6. İzokinetik Dinamometre Cihazı 28

Şekil 7. Statik Postürografi Cihazı 30

KISALTMALAR

AS	Ankilozan Spondilit
AxSpA	Aksiyal Spondiloartropati
nr-axSpA	Non-radyografik Aksiyal Spondiloartropati
pSpA	Periferik Spondiloartropati
ASAS	Spondiloartrit Uluslararası Değerlendirme Derneği
ESSG	Avrupa Spondiloartrit Çalışma Grubu
VKI	Vücut Kitle İndeksi
BASDAI	Bath Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi
BASFI	Bath Ankilozan Spondilit Fonksiyonel İndeks
BASMI	Bath Ankilozan Spondilit Ölçüm İndeksi
ASDAS	Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite Skoru
GCM	Gastrocnemius Medialis
GCL	Gastrocnemius Lateralis
CRP	C-Reaktif Protein
ESR	Eritrosit Sedimentasyon Hızı
HLA-B27	İnsan Lökosit Antijeni- B27
CSA	Kesitsel Alan
MET	Metabolik Eşdeğer
PT	Tepe Tork
BW	Vücut Ağırlığı
TW	Toplam İş
US	Ultrasonografi
TUG	Timed Up and Go
FI	Düşme İndeksi
COP	Basınç Merkezi
MRI	Manyetik Rezonans Görüntüleme
ER	Endoplazmik Retikulum

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanması sürecinde bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, yönlendirmeleri ve katkılarıyla çalışmanın şekillenmesine destek olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Ayhan Kul'a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim ve uzmanlık sürecim boyunca her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, varlıkları ve güvenleriyle bana güç veren anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim. Her zaman yanımda olduklarını bilmek hem akademik hem kişisel gelişimimde en büyük dayanaklardan biri olmuştur. Onların sevgisi ve fedakârlığı, hayatım boyunca bana rehberlik eden en değerli güçtür.

Tez süreci başta olmak üzere birlikteliğimizin her döneminde bana sabır, anlayış ve güç veren; desteği, motivasyonu ve inancı ile her zaman yanımda olan sevgili eşim Büşra Ayık'a en derin teşekkürlerimi sunarım. Yoğun ve yorucu geçen bu süreçte gösterdiği anlayış ve fedakârlık, bu çalışmanın tamamlanmasında benim için en önemli destek kaynaklarından biri olmuştur. Varlığı ve desteği, yalnızca bu tezin değil, akademik ve mesleki yolculuğumun da en büyük motivasyonlarından biridir. Her an yanımda olarak bana güç veren sevgisi, sabrı ve inancı için minnettarım.

Ayrıca, bölümümüzdeki diğer değerli hocalarım ve asistan arkadaşlarıma**,** uzmanlık eğitimim boyunca sağladıkları huzurlu ve keyifli çalışma ortamı, destek ve paylaştıkları bilgi için teşekkür ederim. Onların katkıları hem eğitim hayatımı hem de klinik deneyimlerimi daha verimli ve değerli hâle getirmiştir.

ÖZET

ANKİLOZAN SPONDİLİT HASTLARINDA TRİCEPS SURAE VE AŞİL TENDON KALINLIĞININ KAS GÜCÜ, DAYANIKLILIK VE DENGE PARAMETRELERİYLE İLİŞKİSİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Ankilozan Spondilit hastalarında Triceps Surae kas grubu ve aşil tendon kalınlığını değerlendirmek ve plantar fleksör kas gücü, dayanıklılığı ve denge parametreleriyle olan ilişkisini incelemektir. Ayrıca**,** plantar fleksör kas performansındaki olası kayıpların postüral kontrol üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Yöntem: Kesitsel karşılaştırmalı olarak tasarlanan bu çalışmaya en az bir yıldır Ankilozan Spondilit tanılı 18-50 yaş arasında 28 hasta ile yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi ve fiziksel aktivite düzeyi açısından eşleştirilmiş 28 sağlıklı birey dahil edildi. Gastrocnemius medialis/lateralis, soleus ve aşil tendon kalınlıkları sonografik olarak ölçüldü. Denge değerlendirmesi Tetrax statik postürografi ve TUG testi ile yapıldı. Plantar fleksör pik kas gücü Humac Norm izokinetik dinamometreyle 60°/s açısal hızda 5 tekrarla, kas dayanıklılığı 180°/s açısal hızda 15 tekrarla değerlendirildi.

Bulgular: Kas ve tendon kalınlıkları açısından AS ve kontrol grupları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plantar fleksör kas gücü ve kas dayanıklılığı AS grubunda daha düşüktü. Denge parametrelerinden yalnızca düşme indeksi AS grubunda daha yüksekti. AS hastalarında plantar fleksör kas performansı ile düşme indeksi arasında orta düzeyde negatif, hastalık aktivitesi ile düşme indeksi arasında orta ve güçlü düzeyde pozitif korelasyon saptandı. Çok değişkenli analizlerde plantar fleksör kas performansının postüral stabiliteyle bağımsız olarak ilişkili olduğu gösterildi.

Sonuç: AS hastalarında plantar fleksör kas-tendon kalınlığı korunmuş olsa bile kas performansında kayıp vardır. Artmış düşme indeksi, postüral kontrolün olumsuz etkilendiğini düşündürmektedir. Ayrıca, plantar fleksör kas performansındaki azalmanın postüral kontrolle ilişkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle, kalf kaslarına yönelik rehabilitasyon programları AS hastalarında dengeyi artırmaya yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Ankiloz, Güç, Dayanıklılık, Denge, İzokinetik, Ultrason

ABSTRACT

ASSOCIATION OF TRICEPS SURAE AND ACHILLES TENDON THICKNESS WITH MUSCLE STRENGTH, ENDURANCE AND BALANCE PARAMETERS IN PATIENTS WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS

Aim: Aim of this study is to evaluate thickness of Triceps Surae muscle group and achilles tendon in patients with Ankylosing Spondylitis (AS) and to examine their associations with plantar flexor muscle strength, muscle endurance and balance parameters. Additionally, the study aims to determine the effects of potential losses in plantar flexor muscle performance on postural control.

Method: This cross-sectional comparative study included 28 patients aged 18-50 years who had been diagnosed with AS for at least one year, along with 28 healthy individuals matched in terms of age, sex, BMI, and physical activity level. The thicknesses of the gastrocnemius medialis/lateralis, soleus, and achilles tendon were measured sonographically. Balance was assessed using Tetrax static posturography and the TUG test. Plantar flexor peak muscle strength was evaluated using a Humac Norm isokinetic dynamometer with a 5-repetition at an angular velocity of 60°/s, and muscle endurance was evaluated using a 15-repetition protocol at an angular velocity of 180°/s.

Results: No significant differences were observed between the AS and control groups in muscle and tendon thickness. Plantar flexor muscle strength and endurance were lower in the AS group, while only the fall index (FI) was higher among balance parameters. In AS patients, plantar flexor muscle performance was negatively correlated with the FI and positively correlated with disease activity. In multivariate analyses, plantar flexor muscle performance was independently associated with postural stability.

Conclusion: Even with preserved plantar flexor muscle and tendon thickness, muscle performance is reduced in AS patients. An increased fall index suggests impaired postural control. Furthermore, reduced plantar flexor muscle performance is associated with postural control. Therefore, calf muscle targeted rehabilitation programs may help improve balance in patients with AS.

Keywords: Ankylosis, Strength, Endurance, Balance, Isokinetic, Ultrasound

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ankilozan Spondilit (AS) temel olarak aksiyal omurgayı tutan kronik inflamatuar romatizmal bir hastalıktır. Hastalarda aksiyal tutulumun bir sonucu olarak inflamatuar bel ağrısı, kalça ağrısı, omurga mobilitesinde azalma ve katılık gibi semptomlar beklenir(1,2). Ek olarak entezit, artrit ve daktilit gibi periferik eklem tutulumları veya eklem dışı tutulumlar da görülebilmektedir(3,4). AS hastalarında aksiyal ya da periferik eklem tutulumları nedeniyle hareket kabiliyetinde azalma ve kas-iskelet sisteminde yapısal bozulmalar gözlenebilir(5). Aksiyal ya da periferik bölgede gelişen bir hasar bütün vücudun kinematik zincirini bozarak hastaların mobilite, denge ve kas gücünü olumsuz yönde etkilemektedir(6–8). Bunun bir sonucu olarak hastalarda ağrı ve sakatlanma ihtimali artabilir, fonksiyonellik kısıtlanabilir. Farmakolojik tedavi, semptomları ve inflamasyonu kontrol etse de; fonksiyonun korunması, omurga hareketliliğinin sürdürülmesi ve yaşam kalitesinin artırılması için kişiye özgü düzenlenmiş egzersiz ve fizik tedavi gibi non-farmakolojik yaklaşımlarla tedavi desteklenmelidir(9). AS hastalarının yaşam kalitesini artırmaya yönelik daha doğru, etkili ve hedefe yönelik rehabilitasyon yaklaşımlarının geliştirilebilmesi için, hastalığın vücut sistemleri üzerindeki etkilerinin ayrıntılı biçimde ortaya konulması gerekmektedir. Mevcut literatürde AS'nin fonksiyonel kapasite, kas-iskelet sistemi ve denge üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular sınırlı olup, bu alanlarda daha fazla ve kapsamlı araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gereksinim, söz konusu araştırmanın planlanmasına ve yürütülmesine temel oluşturmuştur.

Bu çalışmanın amacı, AS hastalarında kas kalınlığı, kas gücü ve denge arasındaki karşılıklı ilişkiyi bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmek; ultrasonografi ile ölçülen Gastrocnemius Medialis, Gastrocnemius Lateralis, Soleus ve Aşil Tendon kalınlıkları ile fonksiyonel parametreler arasındaki ilişkiyi ve kas gücü–denge etkileşimini analiz etmektir. Ayrıca elde edilen bulgular, sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılarak hastalığın klinik ve fizyopatolojik etkileri çok yönlü bir şekilde ortaya konulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Ankilozan Spondilit

2.1.1. Tanım

Ankilozan Spondilit (AS), başta sakroiliak eklem ve omurga olmak üzere kalça, omuz, diz, ayak bileği gibi diğer periferik eklemleri, eklem çevresindeki yapıları ve göz, ağız, böbrek gibi diğer organları etkileyebilen kronik ve inflamatuar bir romatizmal hastalıktır(1,2).

Hastalığın ilk bulgusu genellikle pelvis ve bel bölgesinde inflamatuar tipte ağrı ve sabah tutukluğudur. Ağrı tipik olarak istirahatle artarken hareketle azalır. İlerleyen süreçte aksiyal iskelette inflamasyon nedeniyle yapısal hasar meydana gelebilir ve bu da hastaların omurga mobilitesinde azalmaya neden olur(1).

2.1.2. Epidemiyoloji

Ankilozan spondilit hastalığının tarihi antik çağlara kadar uzanır. Ancak, ileri AS hastası bir hastanın iskeletine dayanan anatomik tanım ilk kez Bernard Connor tarafından 1695 yılında yayınlamıştır(10).

AS' nin ortalama yıllık insidansı toplumdaki insan lökosit antijeni (HLA)-B27 yaygınlığıyla doğrudan korelasyon göstermektedir. Dünyada HLA-B27 pozitifliğinin en sık olduğu Kuzey Arktik topluluklarında yaygınlık %0,35'tir. Buna karşılık HLA-B27' den yoksun olan Afrika'nın güney kesimlerindeki yerli popülasyonlarda AS oldukça nadirdir(10).

Küresel çapta 2579 AS hastası üzerinde yapılan bir çalışmadan elde edilen verilere göre hastaların %92’sinde aksiyal semptomlar 45 yaşın altında başlamakta ve Amerika, Asya, Avrupa gibi farklı bölgelerde bu oran çok küçük farklar göstermektedir. Yani coğrafi bölgenin hastalığın başlangıç yaşı üzerine etkisi yoktur ancak HLA-B27

pozitif ve erkek hastalarda semptom başlangıç yaşı daha düşüktür ve hastalık erkek bireylerde kadınlara oranla yaklaşık üç kat daha sık görülmektedir(11,12).

2.1.3. Etiyoloji ve Patogenez

Otoimmün bir hastalık olan AS, genetik altyapı ve çevresel faktörler arasındaki karmaşık etkileşimler sonucunda gelişir. Son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da AS'nin etiyolojisi tam anlamıyla aydınlatılamamıştır. Bugüne kadar yapılan çalışmalar genetik altyapı, immün reaksiyon, mikrobiyal enfeksiyon ve endokrin anormallik gibi bazı faktörlerin AS gelişimiyle ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur(13).

Ankilozan spondilitin (AS) gelişiminde genetik faktörler önemli bir rol oynamaktadır. AS ile genetik arasındaki ilişki, hastalığın kalıtsal özelliklerinin ilk kez 1961 yılında aile çalışmalarında doğrulanmasından bu yana sürekli olarak araştırılmaktadır. İkiz çalışmaları, monozigotik ikizlerde hastalık uyum oranının dizigotik ikizlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermiştir. 1973 yılında keşfedilen majör histokompatibilite kompleksi (MHC) sınıf I aleli HLA-B27, AS gelişiminde en belirgin genetik belirleyici olarak kabul edilmektedir. HLA-B27'nin farklı popülasyonlarda AS prevalansı ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Çalışmalar, AS hastalarının %90-95'inin HLA-B27 pozitif olduğunu, HLA-B27 pozitif popülasyonların ise %1-2'sinde AS geliştiğini göstermiştir(13).

HLA-B27'nin hangi mekanizma üzerinden AS gelişimini tetiklediğiyle ilgili farklı teoriler mevcuttur. Hatalı katlanma ve katlanmamış protein tepkisi bu konuda en önemli teorilerden biridir. HLA-B27 endoplazmik retikulumda (ER) yavaş ve hatalı katlanması sonucu birikir ve ER stresini arttırır. ER stresinin artması katlanmamış protein tepkisine (UPR) yol açarak lL-23, IFN-β, lL-1 gibi inflamatuar sitokinlerin salınımını tetikler ve bu süreç sonucu IL-23/IL-17 yolağı aktive olarak ankilozan spondilit patogenezine katkıda bulunur(14).

Artritojenik peptit teorisi de patogeneze katkıda bulunduğu düşünülen teoriler arasındadır. HLA-B27'ye özgü CD8+ T lenfositleri birçok çalışmanın odak noktası olmuştur. Spondiloartropatili farklı hastalarda T hücre reseptörlerinin ortak olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, bu farklı hastaların aynı antijenlere yanıt verdiğini göstermektedir. Temel hipotez, artrite neden olan patojenler arasında paylaşılan bazı immünodominant artrite neden olan HLA-B27'ye özgü antijenik peptitler olduğu ve bu peptitlerin otoantijenlerle de çapraz reaksiyon gösterdiğidir. Dolayısıyla, bir HLA-B27+ birey artrite neden olan bir patojenle enfekte olduğunda, eklemlerde HLA-B27'ye özgü, sitotoksik T hücre aracılı bir otoimmün yanıt başlatılır. Bu, "artritojenik peptit" hipotezi olarak bilinir(15).

Yüzey ağır zincirlerinin anormal katlanması sonucu hücre yüzeyinde anormal homodimerlerin oluşumu, hücre içi mikrobiyal sağ kalıma neden olarak mikrobiyal patojenlerin elimine edilmesine engel olması da HLA-B27'nin AS patogenezine katkıda bulunduğu düşünülen diğer teoriler arasında yer almaktadır(16).

Ek olarak HLA-B27 dışında ERAP1/2, IL6R, IL23R, RUNX3, TYK2 gibi genlerin de AS patogenezinde etkili olabileceği gösterilmiştir(17).

2.1.4. Tanı ve Sınıflandırma Kriterleri

AS tanı ve sınıflandırma kriterleri, Roma Kriterleri'nin ilk defa yayınlandığı 1961 yılından günümüze kadar aşama aşama ilerlenerek geliştirilmiştir. Roma Kriterleri daha çok omurga tutulumu ileri seviye olan hastaları tespit etmeye yönelikti. Zamanla erken evre hastaları tespit etmekte yetersizlikler görülünce yeni kriterler ortaya konmuştur. Geçen zaman içerisinde 1966 yılında New York Kriterleri, 1984 yılında Modifiye New York Kriterleri, 1990 yılında Amor Kriterleri, 1991 yılında Avrupa Spondiloartropati Çalışma Grubu (ESSG) Kriterleri ve son olarak 2009 yılında Uluslararası Spondiloartropati Değerlendirme Derneği (ASAS) Kriterleri geliştirilmiştir(18).

Roma Kriterleri'nde bel ağrısı tanımının yüksek duyarlılığa ancak düşük özgüllüğe sahip olduğu, buna karşılık sınırlı göğüs ekspansiyonunun özgül fakat duyarsız bir bulgu olduğu kabul edilmekteydi. 1966 yılında geliştirilen New York Kriterleri ise, tanı konulabilmesi için en az bir radyografik bulgunun varlığını zorunlu kılarak özgüllüğü artırmıştır. Modifiye New York 1984 Kriterleri ise bu radyografik gerekliliği korudu ancak, bel ağrısı tanımını, günümüzde inflamatuar bel ağrısı olarak bilinen durumla daha tutarlı olacak şekilde en az 3 ay süren, egzersizle düzelen ve dinlenmeyle geçmeyen bel ağrısı olarak güncelledi. Hem New York 1966 hem de 1984 Kriterleri özgüllüğü artırmış, ancak hastalığın erken evrelerinde radyolojik özellikler genellikle mevcut olmadığından erken teşhisi zorlaştırmıştır(18).

Amor kriterleri, laboratuvar, radyolojik ve klinik özelliklerin puanlama sistemine dayanan bir sınıflamadır ve herhangi bir giriş kriteri gerektirmez. Kriterlerdeki belirtiler 1, 2 veya 3 puan olarak sınıflanır. 6 veya daha fazla puan, hastayı SpA'lı olarak sınıflandırır. Sakroiliit, SpA tanısı için zorunlu olmasa da en yüksek puana (3 puan) sahiptir ve SpA için oldukça spesifik olduğu düşünülmektedir(19).

ESSG kriterlerinde, giriş kriteri olarak inflamatuar bel ağrısı ve/veya periferik artrit gereklidir. Giriş kriterine ek olarak en az bir minör kriteri olan hastalar SpA'lı olarak sınıflandırılır. ESSG kriterlerinin amacı, Amor kriterlerinde önerilmeyen farklılaşmamış SpA'yı dahil etmektir. Bu kriterlerin her ikisinin de SpA tanısı için yararlı olduğu ve daha geniş bir spektruma sahip olduğu düşünülmüştür ancak özellikle SpA'nın erken tanısı için duyarlılıkları düşüktür(19).

ESSG ve Amor kriterleri, SpA'lı hastaları bir bütün olarak sınıflandırmak için geliştirilmiştir. SpA'lı hastaları ağırlıklı olarak aksiyal veya ağırlıklı olarak periferik şikayetleri olan hastalar olarak ayırma yeteneğine sahip değillerdir. Uluslararası Spondiloartropati Değerlendirme Derneği (ASAS), bu ayrımı daha iyi yapabilmek için 2009 yılında yeni kriterler geliştirmiştir. Bu kriterler ağırlıklı olarak aksiyal semptomları olan hastaları aksiyal spondiloartrit (axSpA) ve ağırlıklı olarak periferik semptomları

olan hastaları periferik spondiloartrit (pSpA) olarak sınıflandırma yeteneğine sahiptir(20).

ASAS aksiyel spondiloartrit (axSpA) sınıflandırma kriterleri, görüntüleme kolu ve klinik kol olmak üzere iki ana koldan oluşur. Bu kriterler yalnızca 45 yaşından önce başlayan ve en az 3 aydır devam eden bel ağrısı bulunan hastalara uygulanabilir. Görüntüleme koluna göre sınıflandırmada, pelvik radyografi veya MRI'da sakroiliit saptanan bir hastanın axSpA olarak değerlendirilebilmesi için, en az bir ek SpA özelliğinin daha bulunması gerekir. Klinik kola göre sınıflandırmada ise, HLA-B27 pozitif olan bir hastanın axSpA olarak sınıflandırılabilmesi için, en az iki ek SpA özelliğinin mevcut olması gereklidir. Buna ek olarak, bel ağrısı bulunmayan, ancak periferik bulgular (örneğin artrit, entezit veya daktilit) gösteren hastalar için, periferik SpA sınıflandırma kriterleri uygulanabilir(20).

1961'den 2009'a kadar sınıflandırma kriterleri aşağıda belirtilmiştir (18,21,22):

Tablo 1. Roma Kriterleri, 1961 (18)

1961 Roma Kriterleri
Klinik Kriterler
1. Üç aydan uzun süredir devam eden, dinlenmekle düzelmeyen bel ağrısı ve tutukluğu
2. Torakal bölgede ağrı ve tutukluk
3. Lomber omurgada hareket kısıtlılığı
4. Göğüs ekspansiyonunda kısıtlılık
5. İritis veya iritis sekeli anamnez veya bulgusu
Radyolojik Kriterler
1. Ankilozan Spondilit'e karakteristik bilateral sakroiliak eklem değişiklikleri
Tanı için en az 1 klinik kriterle beraber grade 3 ya da 4 bilateral sakroiliit veya tek başına >4 klinik kriter gereklidir.

Tablo 2. Modifiye New York Kriterleri, 1984 (22)

1984 Modifiye New York Kriterleri
Klinik Kriterler
1. Üç aydan uzun süredir devam eden, egzersizle düzelen ancak istirahatle düzelmeyen bel ağrısı ve tutukluğu
2. Lomber omurga hareketlerinin sagittal ve frontal düzlemlerde kısıtlanması
3. Göğüs ekspansiyonunun yaş ve cinsiyete göre normal değerlerden düşük olması
Radyolojik Kriterler
1. Evre ≥ 2 bilateral sakroiliit veya evre 3-4 unilateral sakroiliit
Tanı için en az 1 klinik kriterle beraber radyolojik kriterin sağlanması gereklidir.

Tablo 3. Amor Kriterleri, 1990 (18)

1990 Amor Kriterleri	
Klinik Kriterler	**Puan**
1. İnflamatuar bel ağrısı	1
2. Tek taraflı gluteal ağrı	1
3. Yer değiştiren gluteal ağrı	2
4. Entezit	2
5. Periferal artrit	2
6. Daktilit	2
7. Akut anterior üveit	2
8. Non-Gonokokal genitoüriner enfeksiyon	1
9. Akut diyare	1
10. Psöriazis, balanit veya inflamatuar barsak hastalığı	2
Radyolojik Kriterler	
1.Direkt grafide sakroiliit varlığı	3
Laboratuvar ve Diğer Kriterler	
1.HLA-B27 pozitifliği ya da ailede SpA öyküsü varlığı	2
2.NSAID ilaçlara iyi yanıt	2
Tanı için en az 6 puan gereklidir.	

Tablo 4. ESSG Kriterleri, 1991 (18)

1991 ESSG Kriterleri
İnflamatuar bel ağrısı veya sinovite ek olarak aşağıdaki bulgulardan en az biri;
1. Ailede SpA öyküsü varlığı
2. Psöriazis
3. İnflamatuvar barsak hastalığı
4. Artritten önceki 1 ay içinde gelişen üretrit, servisit yada akut diyare
5. Gezici kalça ağrısı
6. Entezit
7. Sakroiliit

Tablo 5. ASAS Kriterleri, 2009 (21)

2009 ASAS Kriterleri		
En az 3 aydır bel ağrısı olan ve semptom başlangıç yaşı <45 olan hastalarda;		
Görüntülemede sakroiliit ve en az 1 SpA bulgusu	**Veya**	HLA-B27 pozitifliği ve en az 2 SpA bulgusu
SpA Bulguları: 1. İnflamatuar bel ağrısı 2. Artrit 3. Entezit (Topuk) 4. Üveit 5. Daktilit 6. Psöriazis 7. İnflamatuar barsak hastalığı 8. NSAİİ'lere iyi yanıt 9. SpA için aile öyküsü 10. HLA-B27 pozitifliği 11. CRP yüksekliği		*Görüntülemede sakroiliit: • MRI'da aktif (akut) inflamasyon Veya • New York kriterlerine göre kesin radyografik sakroiliit

2.1.5. Klinik Özellikler

2.1.5.1. Kas İskelet Sistemi Bulguları

AS'nin tipik klinik bulguları sakroiliitin neden olduğu inflamatuar bel ağrısı, kalça ağrısı, omurga mobilitesinde azalma, omuz ağrısı, periferik artrit ve entezittir(15).

Omurga iltihabı spondilit, spondilodiskit veya spondilartrit olarak ortaya çıkabilir. Yapısal değişiklikler esas olarak osteodestrüksiyondan ziyade osteoproliferasyondan kaynaklanır. Bu hastalığın en karakteristik özellikleri, konvansiyonel radyografilerde birkaç aydan yıllar sonraya kadar bile görülebilen sindesmofitler, ankiloz ve devamında gelişebilen bambu omurgadır(5,23).

İnflamatuar Bel Ağrısı (İBP), kronik bel ağrısı olan hastalarda çeşitli klinik özellikleri kapsayan bir terimdir. Bunlar arasında; 40 yaşın altında başlayan ağrı, sinsi başlangıç, üç aydan uzun süren ağrı, 30 dakikadan uzun süren sabah tutukluğu, ağrının dinlenmekle değil egzersizle azalması, gece ağrısı, değişen kalça ağrısı ve Non-Steroidal Anti İnflamatuar İlaçlara (NSAİİ) iyi yanıt yer alır(24).

AS'nin diğer kas-iskelet sistemi bulguları arasında artrit, daktilit ve entezit bulunur(3). 2016 yılında yayınlanan ve 8 çalışmadan toplam 2236 AS hastasının dahil edildiği bir meta-analiz çalışmasında AS hastalarında artrit görülme oranı %29,7, entezit görülme oranı %28,8, daktilit görülme oranı ise %5,6 bulunmuştur(4).

Entezit, AS'nin karakteristik bir özelliğidir ve ligamentlerin, tendonların, aponevrozların, anulus fibrozisin ve eklem kapsüllerinin orijin ve insersiyon yerlerinin inflamasyonudur(25). Klinik olarak, hastalar entezit bölgesinde ağrı ve sertlik hisseder(18). Entezit genellikle alt ekstremitelerde görülür ve tendon hasarı, entezofit oluşumu ve fonksiyon bozukluğu gibi yapısal hasara yol açabilir. Entezofit oluşumu, spondiloartrit ve kronik entezitinin geç bir bulgusu olarak kabul edilir(26).

Periferik artrit, kalça ve omuz dışındaki uzuv eklemlerinde görülen artrit olarak tanımlanır. Genellikle asimetrik mono/oligoartrit şeklinde ortaya çıkar ve ağırlıklı olarak

alt ekstremitelerde görülür. Hastalığın erken evrelerinde geliştiğinde ise daha agresif bir hastalığın habercisidir. Kadınlarda ve jüvenil başlangıçlı hastalarda daha yaygındır (27).

Daktilit, "sosis parmak" olarak da bilinir ve bazen hastalığın ilk bulgusu olabilir. Bir ya da birkaç el ve/veya ayak parmağının yaygın şişmesini ifade eder ve genellikle sinovit, tenosinovit ve entezitin bir kombinasyonuyla sonuçlanır. Yaygın olarak SpA'nın (özellikle PsA) tipik bir özelliği olarak kabul edilir, ancak daktilit patognomonik değildir ve hastaların %10'undan azında görülür. Kinlik tablo genellikle asimetriktir(27).

Ankilozan spondilit (AS) hastalarında, artan kemik kırılganlığına bağlı olarak osteoporoz ve buna bağlı osteoporotik kırık riski belirgin şekilde artmıştır. Vertebra kırıkları, kontrol gruplarına kıyasla yaklaşık dört kat daha sık görülmektedir. Bununla birlikte, kalça kırığı riski ile ilgili veriler tutarsızdır ve diğer iskelet bölgelerindeki kırılganlık kırıklarının sıklığı henüz yeterince net olarak ortaya konmamıştır.AS hastalarında hastalığın ilk 10 yılında düşük kemik mineral yoğunluğu (BMD) ve kemik kaybının gözlemlendiği gösterilmiştir(28).

2.1.5.2. Kas-iskelet sistemi dışı bulgular

2.1.5.2.1. Göz Tutulumu

AS hastalarında en sık görülen eklem dışı bulgu üveittir. Prevalans hastalık süresiyle korele olarak artmakla birlikte AS hastalarının %20-30'unda üveit gelişme riski vardır. Vakaların çok büyük çoğunluğunda akut tek taraflı anterior üveit şeklinde görülür. Klinik olarak, fotofobi, artmış gözyaşı üretimi ve bulanık görme ile birlikte ağrılı kırmızı göz ile karakterizedir. Tekrarlama eğilimi yüksektir ve sıklıkla karşı gözde görülür. Üveit genellikle 2-3 ay içinde görme bozukluğu kalmadan düzelir ancak yetersiz tedavi edilirse, hipopiyon, sineşi, katarakt ve glokoma ilerleyebilir(29).

2.1.5.2.2. Gastro-intestinal Tutulum

Eklem hastalığı ve bağırsak iltihabı arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin, yatkınlığı olan kişilerde, Shigella, Salmonella, Yersinia veya Campylobacter ile oluşan

gastroenterit tablosunu ilerleyen süreçte reaktif artrit olarak adlandırılan periferik artrit izleyebilir. AS hastalarında ileokolonoskopi ile %25-49 oranında subklinik barsak iltihabı ile tespit edilirken biyopsi ile histopatolojik olarak tespit edilen inflamasyon oranı ise %50-60'ları bulmaktadır(29).

2.1.5.2.3. Kardiyak Tutulum

AS hastalarında kalpte aort ve aort kökü çevresi, iletim sistemi, miyokard ve nadiren perikard etkilenmektedir. Aort ve ilgili yapıların tutulumuna bağlı olarak mitral yetmezlik, aortit ve subaortik fibroz ve iletim bozuklukları görülebilir(30). Aortit ve periaortit hastalığın prognozunu güçlü bir şekilde etkileyebilecekleri ve hızlı bir tedavi gerektirebilecekleri için hekimler tarafından dikkate alınmalıdır(31).

2.1.5.2.4. Pulmoner Tutulum

En yaygın bulgu, kostovertebral füzyon, kostosternal füzyon ve torasik vertebral füzyon nedeniyle göğüs hareketlerinde kısıtlamalardan kaynaklanan restriktif akciğer hastalığıdır. Restriktif akciğer defektleri büyük ölçüde asemptomatiktir, ancak diğer akut akciğer problemlerini karmaşıklaştırabilir. Ayrıca, axSpA hastalarında interstisyel akciğer hastalığı, amfizem, bronşektazi, buzlu cam görünümü ve interstisyel anormalliklerden oluşan çeşitli parankimal anormallikler gözlemlenmiştir(29).

2.1.5.2.5. Renal Tutulum

AS hastalarında böbrek tutulumu %10 ile %35 arasında değişmektedir. Bu bulgular arasında sekonder amiloidoz (AA tipi), immünoglobulin A (IgA) nefropatisi, NSAID nefropatisi ve ürolitiyazis yer alır. Amiloidoz, agresif ve uzun süredir devam eden hastalığı olan yaşlı hastalarda daha yaygındır(29). Sekonder amiloidoz, kronik inflamatuar hastalığın ciddi bir komplikasyonudur ve çeşitli organlarda amiloid fibrillerinin birikmesine neden olur. En yaygın bulgusu proteinüridir(32).

2.1.5.2.6. Nörolojik Tutulum

AxSpA hastalarında nörolojik tutulum çoğunlukla omurga kırığı, atlantoaksiyal subluksasyon veya kauda ekina sendromu ile ilişkilidir. Spontan atlantoaksiyal subluksasyon, omurilik basısı belirtileriyle veya belirtileri olmadan ortaya çıkan, hastaların yaklaşık %2'sini etkileyen bir komplikasyondur(33).

Cauda equina sendromu, hastalığın geç döneminde gözüken bir bulgudur ve gözüktüğünde genellikle hastalık artık aktif değildir. Nörolojik bulguların görülme sıklığı yüksektir ve sfinkter bozukluğuna ilerlemeden önce duyusal, motor veya refleks kaybının olduğu bir prodromal dönemle kendini gösterir. Hastaların yaklaşık yarısında rektumda veya alt ekstremitelerde muhtemelen nörojenik kökenli ağrı vardır(34).

2.1.5.2.7. Cilt Tutulumu

Psöriazis ve AS birlikteliği %10 ile %25 arasındadır. AS ve psöriazisin birlikte olduğu hastalarda periferik eklem tutulumu daha yaygındır. Psöriazisin eşlik ettiği AS'lerde prognoz izole AS ve inflamatuar barsak hastalığı ilişkili AS'ye göre daha kötü bulunmuştur(29).

2.1.6. Laboratuvar Bulguları

AS için yaygın olarak kullanılan biyobelirteçler olan C-reaktif protein (CRP) ve HLA-B27 dışında, diğer biyobelirteçlerin çoğu hala araştırma aşamasındadır ve klinik uygulamada henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde genel popülasyonda HLA-B27 prevalansı yaklaşık %6'dır. Avrupa'da bu oran %4–14 arasında değişmekte olup, Kuzey Avrupa ülkelerinde daha yüksektir. Çin'de ise HLA-B27 prevalansı yaklaşık %8 olarak bildirilmiştir. Epidemiyolojik veriler, belirli bir popülasyonda ankilozan spondilit (AS) ve spondiloartrit (SpA) sıklığının, o popülasyondaki HLA-B27 yaygınlığıyla paralellik gösterdiğini ortaya koymuştur. HLA-B27, ABD, Avrupa ve Çin'deki AS hastalarının yaklaşık %85–95'inde pozitiftir. Bununla birlikte, HLA-B27 pozitif bireylerin yalnızca yaklaşık %5'inde AS veya diğer bir SpA formu gelişmektedir(35).

Aydemir ve arkadaşlarının Türkiye'de 948 AS hastası üzerinde yaptığı çalışmada ilk başvuruda hastaların %68,5'inde CRP, %64,6'sında Eritrosite Sedimentasyon Hızı (ESH) seviyeleri yüksek olarak tespit edilmiş ve BASDAI, ASDAS gibi hastalık aktivasyon skorlarıyla aralarında korelasyon bulunmuştur(36).

2.1.7. Görüntüleme Bulguları

Sakroiliak eklemlerdeki yapısal postinflamatuar değişikliklerin varlığı, aksiyal SpA'nın ayırt edici özelliğidir. Radyografik olarak yapısal değişikliklerin tespit edilmesi, tanı sürecinde önemli bir yer tutar ve sınıflandırmayı belirler (radyografik axSpA (r-axSpA veya AS) ya da radyografik olmayan axSpA (nr-axSpA))(37).

ASAS kohortu temel alınarak yapılan değerlendirmede, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ile konvansiyonel radyografinin aksiyal spondiloartritteki yapısal değişiklikleri ortaya koyma konusunda etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, MRI'nın özellikle sakroiliak eklemlerde erken dönem lezyonlarını (erozyon, yağlı kemik iliği değişiklikleri) tespit etmede radyografiye göre daha hassas olduğunu göstermektedir. Radyografi ise ileri evre yapısal değişikliklerin, özellikle belirgin ankiloz ve sklerozun varlığında daha güvenilir bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Omurga değerlendirmelerinde MRI, inflamatuar değişikliklerle birlikte erken yapısal hasar belirtilerini ortaya koyabilmektedir; ancak syndesmofit ve vertebra köprüleşmesi gibi klasik yapısal lezyonların gösteriminde konvansiyonel radyografi hala altın standart olarak kalmaktadır. Genel bir değerlendirme, MRI'nın erken tanıda yapısal değişiklikleri belirleme konusunda daha üstün olduğunu, radyografinin ise hastalığın ilerleyen evrelerinde yapısal hasarın değerlendirilmesinde klinik önemini koruduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, günümüz klinik uygulamalarında erken aşamada tanısal doğruluğu artırmak için MRI tercih edilmektedir; hastalığın ilerleyişinin ve yapısal hasarın takibinde ise MRI ile beraber radyografinin kullanılması uygundur(37).

Direkt grafide erken dönemde vertebral kareleşme, sindesmofitler, vertebra köşelerinde subkondral inflamasyon ve skleroz ile ilişkili parlak köşe işareti (Romanus lezyonu, Shiny corner sign) tespit edilebilirken geç dönemde ise sindesmofitlerin tüm

omurgayı tutmasıyla hastalığın karakteristik bir sonucu olan bambu kamışı vertebra görülebilir(38).

Artrit, entezit gibi periferik tutulumların değerlendirilmesinde ultrason da düşük maliyetli ve çabuk erişilebilir bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca power doppler gibi yeni teknikler sinovyum ve inflamasyon bölgelerinin vaskülaritesinin değerlendirilmesini kolaylaştırır(39).

2.1.8. Klinik Değerlendirme

Yeni tanılı ya da daha önceden tanı konmuş hastaların takibinde hastalık aktivasyonu, fonksiyonel durum, spinal mobilite ve yaşam kalitesi gibi etkenler çeşitli skorlama sistemleriyle değerlendirilerek tedavinin etkinliği ve hastanın genel durumu hakkında bilgi edinilmektedir.

Hastalık aktivasyonunun değerlendirilmeside en sık BASDAI (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index) ve ASDAS (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score) ölçekleri kullanulır;

BASDAI, yorgunluk, omurga ağrısı, eklem ağrısı/şişliği, lokalize hassasiyet bölgeleri ve sabah tutukluğu dahil olmak üzere beş ana semptomla ilgili altı sorudan oluşan, kendi kendine uygulanan bir ankettir. Sabah tutukluğu hem şiddet hem de süre açısından ölçülür. Hastalardan, son bir hafta içerisindeki genel durumlarını değerlendirerek soruları cevaplamaları beklenmektedir. İlk beş soru 0 ile 10 puan arasında sayısal derecelendirme ölçeği üzerinden yanıtlanırken, sabah tutukluğu süresi 0 ile 2 saat arasında her 15 dakikada bir derecelendirilir. 0 puan= ağrı/şikayet yok, 10 puan= en kötü ağrı/şikayet olarak tanımlanmıştır. İlk 4 puan olarak toplandıktan sonra 5. ve 6. Soruların ortalaması alınır ve ilk 4 puana eklenir. Toplam BASDAI puanı, genel indeksin (0-50) 0-10 arası bir ölçeğe dönüştürülmesiyle elde edilir(40).

ASDAS, AS'de hastalık aktivitesini değerlendirmek geliştirilmiş bir ankettir. Spondiloartrit Değerlendirme Derneği (ASAS) üyeleri, akut faz reaktanı olarak C-reaktif

protein (CRP, mg/l) içeren ASDAS'ı tercih edilen versiyon olarak, eritrosit sedimantasyon hızı (ESH, mm/sa) içeren versiyonu ise alternatif versiyon olarak seçmiştir. CRP veya ESR değerinin yanı sıra, bu ankete dahil edilen 4 madde şudur: bel ağrısı şiddeti, sabah tutukluğunun süresi, periferik ağrı/şişlik şiddeti ve hastalık aktivitesinin genel değerlendirmesi. Derecelendirme BASDAI'de olduğu gibi 0-10 puan arasında sayısal derecelendirme ölçeği ile yapılmaktadır ve hastalardan soruları son bir hafta içindeki genel durumlarını düşünerek cevaplamaları beklenmektedir. Sabah tutukluğu süresi 0 ile 2 saat arasında her 15 dakikada bir derecelendirilir. 0.12 x Sırt Ağrısı + 0.06 x sabah tutukluğu + 0.11 x genel hastalık aktivitesi + 0.07 x perifrek ağrı/şişlik + 0.58 x Ln(CRP+1) formülüyle hesaplanır(41).

Fonksiyonel durumun değerlendirilmesi için BASFI (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index) kullanılır. Hızlı ve kolay uygulanabilen, değişikliklere duyarlı ve güvenilir bir indekstir. Toplam 10 soruyla hastaların eğilme, uzanma, ayakta durma, pozisyon değiştirme, merdiven çıkma, günlük yaşam aktiviteleriyle başa çıkma becerileri değerlendirilir. Her soru VAS ile 0 ile 10 arasında puanlanır ve toplam skor 10'a bölünerek sonuç skoru hesaplanır(42).

Spinal mobilitenin değerlendirilmesi için BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index) kullanılır. BASMI servikal rotasyon, tragus duvar mesafesi, lumbal fleksiyon, gövde lateral fleksiyonu ve intermalleoler mesafe olmak üzere beş klinik değerlendirme ile ölçülür. İlk olarak 1994 yılında iki puanlık skala olarak geliştirilmiş, sonrasında 10 puanlık skora adapte edilmiştir(42).

ASQoL (Ankylosing Spondylitis Quality of Life), AS'de yaşam kalitesini değerlendirmek için en fazla kullanılan, geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Hastalardan toplam 18 adet soruyu evet ya da hayır şeklinde cevaplaması istenir. Evet cevabı 1 puan, hayır cevabı 0 puan olarak puanlanır. Toplam skorun yüksek olması yaşam kalitesinin düşük olduğunu gösterir(42).

Vücutta gelişen hasarın radyolojik olarak değerlendirilmesinde BASRI (Bath Ankylosing Spondylitis Radiology Index), SASSS (Stoke Ankylosing Spondylitis Spine Score) ve Modifiye SASSS ölçekleri geçerli ve güvenilirdir(43).

AS'de entezit değerlendirmesi için MEI (Mander Enthesitis Index), SPARCC (Spondyloarthritis Research Consortium of Canada) Entezit İndeksi, LEI (Leeds Enthesitis Index), MASES (Maastricht Ankylosing Spondylitis Enthesitis Score) gibi çeşitli skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Her sistem kendine özgü belirli entez noktalarını değerlendirmektedir(44).

2.1.9. Tedavi

2.1.9.1. Farmakolojik Tedavi

2.1.9.1.1. Non-Steroid Anti İnflamatuar İlaçlar (NSAİİ)

NSAİ ilaçlar AS tedavisinde birinci basamak tedavi olarak kullanılmaktadır. Risk ve faydaları göz önünde bulundurularak maksimum doza kadar kullanılabilirler. ASAS-EULAR (European Leauge Against Rheumatism) sonraki basamak tedaviler öncesinde en az iki farklı NSAİ ilacın 4 hafta boyunca maksimum dozda kullanılmasını, yanıt alınamadığı durumlarda daha ileri tedavilere geçilmesini önermektedir. NSAİ ilaçlara yeterli yanıtın alındığı hastalarda ise düzenli kullanıma geçilir(45).

2.1.9.1.2. Glukokortikoidler

AxSpA'da sistemik glukokortikoidlerin uzun süreli kullanımına ilişkin yeterli veri olmaması ve bilinen yan etkileri nedeniyle kronik kullanımları önerilmemektedir**.** Sistemik olarak kısa süreli kullanım ya da kas iskelet sistemindeki lokal inflamasyonun giderilmesine yönelik ultrason eşliğinde kortikosteroid enjeksiyonları denenebilir(9).

2.1.9.1.3. Sulfasalazin

Konvansiyonel sentetik hastalık modifiye edici anti-romatizmal ilaç (csDMARD) olan sulfasalazinin aksiyal semptomlara karşı etkin olduğunu gösteren yeterli kanıt

mevcut değildir. Sadece periferik artriti olan hasta grubunda etkinliği gösterilmiş olup bu hastalarda kullanımı önerilmektedir. Sulfasalazin dışındaki diğer csDMARD'ların AS tedavisinde yeri yoktur (9).

2.1.9.1.4. Biyolojik ve Hedefe Yönelik Hastalık Modifiye Edici Anti-Romatizmal İlaçlar (bDMARD ve tsDMARD)

Konvansiyonel tedavilere rağmen hastalık aktivitesi yüksek olan hastalarda daha üst basamak bir tedavi olan bDMARD ya da tsDMARD ilaçların kullanımına geçilmesi önerilmektedir. bDMARD ilaçlar adalimumab, golimumab, etanercept, infliksimab, sertolizumab gibi Tümör Nekrotizan Faktör İnhibitörleri (anti-TNF) ve sekukinumab gibi İnterlökin-17 (IL-17) inhibitörleri, tsDMARD ilaçlar ise tofacitinib ve upadacitinib gibi Janus Kinaz (JAK) inhibitörleridir(9).

Mevcut uygulamada öncelikle anti-TNF ya da anti IL-17 tedavisi başlanmaktadır. Daha önce üveit geçirmiş hastalarda, TNF'ye karşı monoklonal antikorların (infliksimab, adalimumab, sertolizumab, golimumab) üveitin tekrarlamasını önlemede etkili olduğu gösterilmişken, etanersept çelişkili sonuçlar göstermiştir. Tekrarlayan üveit veya aktif inflamatuar barsak hastalığı (IBD) öyküsü varsa, TNF'ye karşı monoklonal antikor tercih edilmelidir. Ciddi sedef hastalığı olan hastalarda ise anti IL-17 tercih edilebilir. İlk b/tsDMARD başarısızlığının ardından başka bir bDMARD'a (anti-TNF veya anti IL-17) veya JAK inhibitörüne geçiş düşünülmelidir. Tedaviye yanıt alınamaması durumunda tanının yeniden değerlendirilmesi ve eşlik eden hastalıkların varlığının değerlendirilmesi gerekir. Hastada sürekli remisyon varsa, b/tsDMARD tedavisinde doz azaltılması düşünülebilir (9).

2.1.9.2. Non-Farmakolojik Tedavi

Hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan tedaviler, axSpA hastalarının tedavisinde olmazsa olmazdır. Farmakolojik tedavilerin etkinliğinin araştıran oldukça fazla çalışma olmasının yanında, yetersiz kanıtlar nedeniyle nispeten daha az vurgulanan non-farmakolojik tedavilerin etkinliğini gösteren çalışmalar giderek artmakta ve daha

fazla desteklenmektedir. AS hastalarında non-farmakolojik tedaviler hasta eğitimi, egzersiz, diyet, sigarayı bırakma, cerrahi ve tamamlayıcı tıp olarak kategorize edilebilir(46).

Hasta eğitimi axSpA'nın yönetiminde önemlidir. Eğitimin amacı, hastalığın doğası, tedavisi ve prognozu hakkında bilgi aktarmakla sınırlı değildir; aynı zamanda klinisyenler ve hastalar arasında iş birliğine dayalı çalışmayı kolaylaştırarak hastaların tercihlerini tedavi seçenekleriyle uyumlu hale getirmelerini de sağlar. Öz yönetim ve ortak karar alma, hastaların yaşam kalitelerini iyileştirmeleri açısından önemlidir(46).

AxSpA omurganın esnekliğini, kas gücünü ve kardiyopulmoner fonksiyonu etkileyebileceğinden, egzersiz axSpA tedavisinde önemli bir non-farmakolojik tedavi yaklaşımıdır. Biyomekanik stres ve anormal yükler, axSpA'nın patofizyolojisinde temel faktörlerdir(47). Bir meta-analiz çalışması fizik tedavinin BASMI, BASFI, BASDAI gibi ölçümlerde iyileşme sağladığını ve egzersizin göğüs ekspansiyonu, yürüme dayanıklılığı ve lomber omurga esnekliği gibi ölçümleri iyileştirdiğini göstermiştir(48).

Standart bakım ya da geleneksel egzersizlerle kıyaslandığında, gözetimli kombine egzersiz programları ve nöromüsküler eğitim, axSpA hastalarında hastalık aktivitesini azaltma**,** fiziksel fonksiyonu artırma ve omurga hareketliliğini geliştirme açısından daha etkili bulunmuştur. Bu nedenle, bu tür egzersiz yaklaşımlarının axSpA yönetiminde tamamlayıcı veya alternatif tedavi seçenekleri olarak yer alması önerilmektedir. Yine de bu konuda uzun vadeli klinik etkiler üzerine daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir(49).

Son çalışmalar AS ile bağırsak mikroflorası arasında bir ilişki olabileceğini öne sürse de net bir kanıt elde edilememiştir. Probiyotiklerin kullanıldığı bir kontrol grubu çalışmasında, probiyotiklerin inflamasyon değerlerinde, BASDAI ve BASFI skorlarında düşüşe neden olduğu, ancak kesin bilgi sağlayacak istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç oluşturmadığı görülmüştür. Antiinflamatuar ve immün modülatör bir hormon olan D vitamini, kalsiyum ve fosfor metabolizmasında rol oynayarak kemik metabolizmasını

düzenler. D vitamini AS hastalarının tedavi yaklaşımı ve takibinde önemli bir parametre olarak görülmekte ve gerektiğinde replasmanı yapılmalıdır(50).

Sigara kullanımı da AS hastalarının hayat kalitesini azaltan bir faktördür. Bu düşüşün altında yatan neden, sigara kullanımının hastalığın evresini ve ilerlemesini önemli ölçüde değiştirmesidir. Aynı zamanda, sigara kullanımı ile sindesmofit oluşumu arasında bir ilişki olduğu MR çalışmaları ile gösterilmiştir. Konuyla ilgili çalışmalar devam etmektedir(50). Sigaranın axSpA üzerindeki olumsuz etkileri göz önüne alındığında, tüm hastalarda sigarayı bırakmayı teşvik etmek ve desteklemek bir zorunluluk haline gelmiştir. Çalışmalar, doktorların sigarayı bırakma tavsiyelerinin sigara bırakma konusunda güçlü bir motivasyon kaynağı olduğunu göstermiştir(46).

Kalıcı ağrı veya sakatlık gelişen ve radyografik olarak kalça ekleminde yapısal hasar saptanan hastalarda, yaşa bakılmaksızın total kalça artroplastisi önerilmektedir. Cerrahiye engel teşkil eden ciddi riskler bulunmadığı sürece, aksiyel spondiloartrit (axSpA) hastalarında omurga kırıklarının tedavisinde cerrahi yaklaşım gerekli görülür. Gözlemsel veriler, cerrahinin genellikle nörolojik iyileşmeyi desteklediğini ve konservatif tedaviye kıyasla komplikasyon oranlarını azalttığını göstermektedir. Bu nedenle, özellikle nörolojik bulgularla seyreden akut omurga ağrısı ya da instabil kırık bulunan axSpA hastalarında acil cerrahi müdahale değerlendirilmelidir(46).

AS hastalarında pilates, yoga, masaj, balneoterapi, tai chi, akupunktur gibi alternatif tedavilerin de fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesine katkısı vardır (51).

2.1.10. Ankilozan Spondilit Hastalarında Güç ve Dayanıklılık

Kas gücü, iskelet kaslarının çevreye uygulayabileceği kısa süreli maksimum istemli kuvvet veya torku ifade eder(52). Dayanıklılık ise bir kas veya kas grubunun uzun bir süre boyunca bir yüke karşı tekrarlanan kasılmalar gerçekleştirme yeteneğidir(53). Güç, kas kesit alanı ve mimarisi, kas-tendon sertliği, motor ünite katılımı, motor ünite senkronizasyonu ve nöromüsküler inhibisyon dahil olmak üzere morfolojik ve nöral faktörlerin bir kombinasyonuyla desteklenir(54). Günlük yaşamın

birçok aktivitesi kas gücü gerektirir. Alışveriş yapmak, merdivenlerde tırabzanı kullanırken veya otobüse binerken vücut ağırlığını kaldırmak, ağır bahçe işleri veya ev işleri gibi ağır nesneleri kaldırmak ve tutmak el kavrama gücü gerektirir. Benzer şekilde, çoğu ağırlık taşıma aktivitesi ve hareket kabiliyeti, alt ekstremite kaslarında güç/kuvvet gerektirir. Sonuç olarak, fiziksel aktivite ve egzersiz yoluyla kas-iskelet fonksiyonunu korumak, yaşlılıkta hareketliliği ve bağımsız yaşamı sürdürmek için bir ön koşuldur(55).

AS hastalarında yapılan çalışmalar, özellikle gövde (trunk) kaslarında izometrik kuvvetin anlamlı derecede azaldığını göstermektedir; bu azalma ekstansör kaslarda daha belirgindir(56). AS hastalarında olası sarkopeni kas gücünde azalmayla ilişkilendirilmiştir. Azalmış kas gücü yüksek hastalık aktivitesiyle de ilişkili bulunmuş ve bu da ağrıya, daha az harekete ve azalmış fiziksel aktiviteye neden olan kronik inflamasyonun AS hastalarının kas sağlığında rol oynayabileceğini göstermiştir(57).

Bu bulgulara ek olarak, alt ve üst ekstremite kaslarında güç kaybı gözlenmektedir. Özellikle ayak bileği plantar fleksiyonunda hem kas gücünün hem de dayanıklılığında azalma(8); üst ekstremitede de benzer şekilde, omuz kas gücü ve eklem hareket açıklığında anlamlı azalmalar tespit edilmiştir(58). AS hastalarında quadriceps kas gücü de önem taşımaktadır. Literatürde quadriceps kas gücünün kardiyovasküler kapasite ile yakından ilişkili olduğu; kas gücündeki azalamanın düşük aerobik kapasiteyle ilişkili olduğu belirtilmiştir(59).

Kas performansındaki bu bozulmalar; kronik inflamasyon, kas atrofisi, inaktivite, postüral deformiteler ve fiziksel aktivite düzeyinin azalmasıyla ilişkilidir. Rehabilitasyon programlarında kas performansının korunması veya geliştirilmesi, yalnızca kas-iskelet sistemi fonksiyonlarının değil, aynı zamanda denge performansının, kardiyorespiratuvar kapasitenin ve yaşam kalitesinin de iyileştirilmesine katkı sağlayabilir(60,61).

2.1.11. Ankilozan Spondilit Hastalarında Denge

Denge, en basit tanımıyla, vücudun ağırlık merkezini, destek tabanının belirlediği stabilite sınırları içerisinde tutabilme yeteneğidir. Bir cismin ağırlık merkezi,

sanki cismin üzerinde o noktada yer çekimi etkisi varmış gibi, yer çekimi torkunun hesaplanabildiği tek noktadır. İnsanlarda ağırlık merkezi pelviste bulunur. Biyomekanik olarak bir bireyin denge sınırları, aşıldığında ağırlık merkezini destek tabanının dışına kaydıracak olan salınım açıları tarafından belirlenir(62).

Geleneksel olarak denge statik ve dinamik denge olarak ikiye ayrılır. Statik denge sabit ayakta durma gibi rahatsız edilmeyen durumlardaki dengeyi ifade ederken, dinamik denge ise kişinin destek yer değiştirmelerine veya harici mekanik uyaranlara etkili bir şekilde tepki verme becerisiyle bağlantılıdır(63). Denge; görme, işitme, proprioseptif ve nöromüsküler sistemlerin merkezi sinir sistemiyle birlikte koordineli şekilde çalışmasını gerektirir. Günlük aktivitelerin sürdürülmesinde önemli bir rol oynar. Denge sorunları olan kişilerde düşme sonrası kas-iskelet sistemi travmaya maruz kalabilir. Ayrıca, düşme korkusu ve buna bağlı komplikasyonların gelişmesi aktivite kısıtlamasına neden olur ve yaşam kalitesini düşürür(64).

AS hastalarında omurgada oluşan füzyonlar omurga hareketlerinde bozulmalara yol açar ve günlük yaşam aktivitelerini yerine getirme yeteneği azalır. Omurga hareketliliğinin kaybı, periferik eklemlerin kısıtlı hareketi ve göğüs ekspansiyonunda azalma gibi devam eden duruş ve hareket bozuklukları gelişebilir. Kötü duruş ve bozulmuş hareket kabiliyeti düşme eğilimini artırır. AS'de postür kontrolü ve motor tepkilerle ilişkili kas-iskelet sistemi etkilenir. Kas kısalığı, atrofi ve eklem kısıtlılıkları, eklem hareket açıklığında azalmaya ve eklem esnekliğinin kaybına yol açar; bu durum, denge kaybı ve postür kontrolünde bozulmalara neden olur(65). Denge bozukluğu ve düşme riskinin hastalık aktivitesi yüksek olan hastalarda daha fazla olduğu gösterilmiştir(66). AS hastalarında denge ve postüral stabilite egzersizleri, postürün korunması ve iyileştirilmesi, denge becerilerinin korunması açısından faydalıdır(67). Bu nedenle, denge eğitimi ve duruş kontrolüne yönelik egzersizler bu hastaların klinik tedavisinde yer almalıdır(68).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Tasarımı ve Çalışma Popülasyonu

Kesitsel karşılaştırmalı olarak tasarlanan bu tez çalışması, 15.09.2025–31.12.2025 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Romatoloji Polikliniği'nde takibi yapılmakta olan, en az bir yıl önce uzman bir romatolog tarafından Ankilozan Spondilit (AS) tanısı konulmuş hastalar ile yaş, boy, kilo, cinsiyet ve fiziksel aktivite düzeyi açısından benzer sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubu üzerinde gerçekleştirildi. Araştırma, dahil edilme ve dışlanma kriterlerini karşılayan toplam 56 katılımcı ile yürütüldü.

Çalışmanın dahil edilme kriterleri:

- En az 1 yıl önce Ankilozan Spondilit tanısı almış olmak
- 18 ile 50 yaş arasında olmak
- Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Aşağıdaki özelliklere sahip bireyler çalışma dışında bırakılmıştır:

- 18 yaş altı veya 50 yaş üstü olmak
- Bel veya alt ekstremiteye yönelik geçirilmiş kas-iskelet sistemi cerrahisi
- Nörolojik hastalık öyküsü (ör. inme, Parkinson hastalığı)
- Ciddi kardiyopulmoner hastalık (ör. konjestif kalp yetmezliği, ileri evre KOAH)
- Aktif enfeksiyon veya malignite
- Diabetes mellitus
- Kronik steroid kullanımı
- Mevcut iç kulak patolojisi
- Sol ayak dominant bireyler
- Düzenli şekilde güçlendirme egzersizi yapan bireyler
- Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen bireyler
- AS dışında ek romatizmal hastalık tanısı olması
- Yoğun fiziksel aktiviteyle çalışan meslek grupları (inşaat işçisi, çiftçi vb.)
- Ayak bileği eklem hareket açıklığında kısıtlılık olan hastalar

Çalışmada tanı süreci yeniden değerlendirilmemiş olup, mevcut klinik tanılar esas alınmıştır. Kontrol grubu ise dışlama kriterlerinden herhangi birine sahip olmayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 18-50 yaş arası sağlıklı bireyler arasından seçilmiştir.

Bu çalışmada Ankilozan Spondilit hastalarının M. Gastrocnemius Medialis, M. Gastrocnemius Lateralis, M. Soleus ve aşil tendon kalınlıkları ultrason ile ölçülerek hastalık aktivasyonu, kas gücü, dayanıklılık, statik ve dinamik denge ile olan ilişkisi incelenmiş ve yaş, boy, kilo, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi benzer dağılıma sahip sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır.

3.2. Veri Toplama Formu ve Araştırma Değişkenleri

Çalışmanın veri toplama formu; katılımcıların demografik ve klinik özellikleri, BASDAI (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index) ve ASDAS-CRP (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score) hastalık aktivite ölçekleri, IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) fiziksel aktivite ölçeği (kısa form), sonografik kas ve tendon kalınlığı ölçümleri, Humac Norm® izokinetik dinamometre ile kas gücü ve dayanıklılık ölçümleri, Tetrax ile statik denge ölçümleri ve dinamik denge değerlendirilmesi için Timed Up and Go (TUG) testini içermektedir.

3.2.1. Hastalık Aktivitesi Ölçümü

AS hastalarının hastalık aktivitesini değerlendirmek için BASDAI ve ASDAS-CRP skorları hesaplanmıştır. Her iki skor da hastalık aktivitesi için iyi bir ayırt etme yeteneği göstermektedir(69).

Yeşim Akkoç ve arkadaşlarının 2004 yılında yaptığı çalışmada BASDAI Türkçe versiyonun geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir(40).

BASDAI, yorgunluk, omurga ağrısı, eklem ağrısı/şişliği, lokalize hassasiyet bölgeleri ve sabah tutukluğu dahil olmak üzere beş ana semptomla ilgili altı sorudan oluşan, kendi kendine uygulanan bir ankettir. Sabah tutukluğu hem şiddet hem de süre açısından ölçülür. Hastalardan, son bir hafta içerisindeki genel durumlarını değerlendirerek soruları cevaplamaları beklenmektedir. İlk beş soru 0 ile 10 puan arasında sayısal derecelendirme ölçeği üzerinden yanıtlanırken, sabah tutukluğu süresi 0 ile 2 saat arasında her 15 dakikada bir derecelendirilir. 0 puan= ağrı/şikayet yok, 10 puan= en kötü ağrı/şikayet olarak tanımlanmıştır. İlk 4 puan olarak toplandıktan sonra 5.

ve 6. Soruların ortalaması alınır ve ilk 4 puana eklenir. Toplam BASDAI puanı, genel indeksin (0-50) 0-10 arası bir ölçeğe dönüştürülmesiyle elde edilir(40). Bu şekilde anket ve nasıl cevaplanacağı hastalara anlatılmış, sonrasında hastaların kendi yaptıkları puanlamalar hesaplanmıştır.

ASDAS, AS'de hastalık aktivitesini değerlendirmek geliştirilmiş bir ankettir. Spondiloartrit Değerlendirme Derneği (ASAS) üyeleri, akut faz reaktanı olarak C-reaktif protein (CRP, mg/l) içeren ASDAS'ı tercih edilen versiyon olarak, eritrosit sedimantasyon hızı (ESH, mm/sa) içeren versiyonu ise alternatif versiyon olarak seçmiştir. CRP veya ESR değerinin yanı sıra, bu ankete dahil edilen 4 madde şudur: bel ağrısı şiddeti, sabah tutukluğunun süresi, periferik ağrı/şişlik şiddeti ve hastalık aktivitesinin genel değerlendirmesi. Derecelendirme BASDAI'de olduğu gibi 0-10 puan arasında sayısal derecelendirme ölçeği ile yapılmaktadır ve hastalardan soruları son bir hafta içindeki genel durumlarını düşünerek cevaplamaları beklenmektedir. Sabah tutukluğu süresi 0 ile 2 saat arasında her 15 dakikada bir derecelendirilir. 0.12 x Sırt Ağrısı + 0.06 x sabah tutukluğu + 0.11 x genel hastalık aktivitesi + 0.07 x perifrek ağrı/şişlik + 0.58 x Ln(CRP+1) formülüyle hesaplanır(41).

3.2.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi Ölçümü

Fiziksel aktivite düzeylerindeki farklılık, kas kalınlığı, kas gücü ve dayanıklılık gibi parametreler üzerine etkili olabileceğinden dolayı tüm katılımcıların fiziksel aktivite düzeyi IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) fiziksel aktivite ölçeği (kısa form) ile değerlendirilmiştir.

Melda Sağlam ve arkadaşlarının 2010 yılında yapmış olduğu çalışmada IPAQ-Türkçe kısa ve uzun formlar arasında yüksek tutarlılık tespit edilmiştir. Ek olarak akselometre takılan 80 hastanın verileriyle IPAQ skorları arasında orta düzeyde korelasyon bulunmuş ve test-retest güvenirliğinin yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle, IPAQ-Türkçe versiyonu fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir araç olarak kabul edilmektedir(70).

IPAQ kısa form bireylerin son bir hafta içerisindeki fiziksel aktivite düzeyini değerlendiren yedi sorudan oluşmaktadır. Katılımcıların haftada kaç gün ve günlük kaç dakika yürüdüğü, orta şiddetli ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite yaptığı sorgulanır. Fiziksel aktivite düzeyi, katılımcıların belirttiği süreler ve aktivite türlerine göre Metabolic Equivalent of Task (MET) değeri üzerinden hesaplanır(71)(Tablo 8).

MET katsayısı aktivite türüne göre değişmektedir. Yürüyüş 3.3 MET, orta şiddetli aktiviteler 4.0 MET, yüksek şiddetli aktiviteler 8.0 MET katsayısına sahiptir. Bu katsayılar IPAQ skorlama sisteminin standardize edilmiş değerleridir. Fiziksel aktiviteyi hesaplama formülü MET-dk/hafta = MET değeri × dakika × gün şeklindedir. Her aktivite türü için bu işlem ayrı ayrı yapılır, ardından toplam MET-dk/hafta değeri elde edilir. Oturma süresi MET hesabına dâhil edilmez, sadece sedanter yaşamı gösteren ayrı bir parametre olarak raporlanır(71).

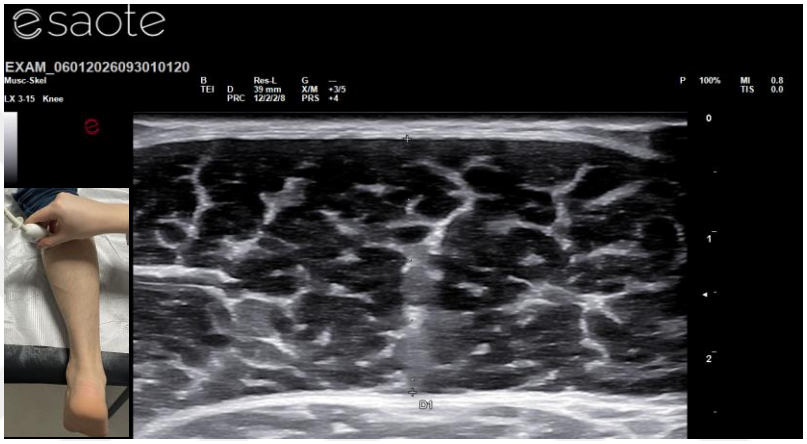
3.2.3. Ultrasonografik Değerlendirme

Tüm bireylerde M. Gastrocnemius Medialis, M. Gastrocnemius Lateralis, M. Soleus ve Aşil Tendon kalınlıkları, yüksek çözünürlüklü lineer prob (3–15 MHz) içeren ultrasonografi cihazı ile ölçülmüştür (Esaote MyLab E80, Genoa, İtalya) (Şekil 1). Tüm ölçümler hasta yüzüstü pozisyonda, ayakları sedyenin kenarında serbest ve rahat pozisyonda dururken ve aynı uygulayıcı tarafından yapılmıştır. Kas kalınlığı, ilgili kasın transvers kesitinde en kalın bölgeden yüzeyel ve derin fasya arası mesafe olarak kaydedilmiştir. Tüm kas kalınlıkları üç kere ölçülerek ortalama değer baz alınmıştır. Tüm ölçümler bilateral olarak yapılmış ve takip formuna kaydedilmiştir.

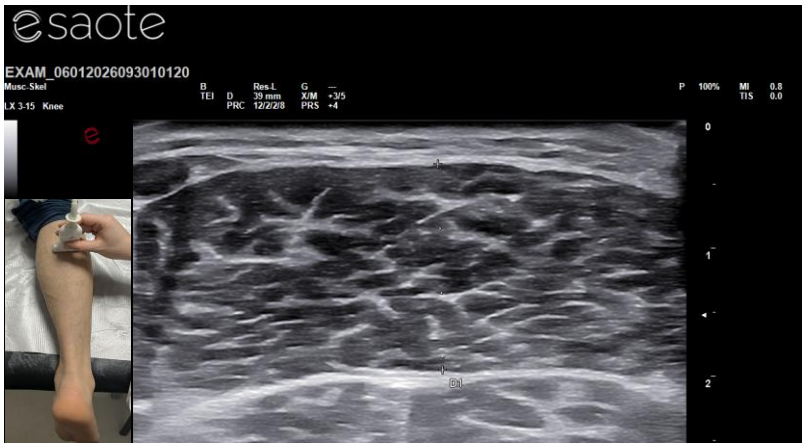


Şekil 1. Ultrasonografi Cihazı

Her kas için literatürde kullanılan ölçüm protokolleri incelenmiş ve tüm katılımcılarda aynı protokole göre ölçüm yapılmıştır. Gastrocnemius Medialis (Şekil 2) ve Gastrocnemius Lateralis (Şekil 3) kas kalınlığı Posterior Kalkaneus ve Popliteal Fossa arası mesafe ölçülerek proksimal %30'undan transvers planda kasın en kalın yerinden ölçülmüştür (72).

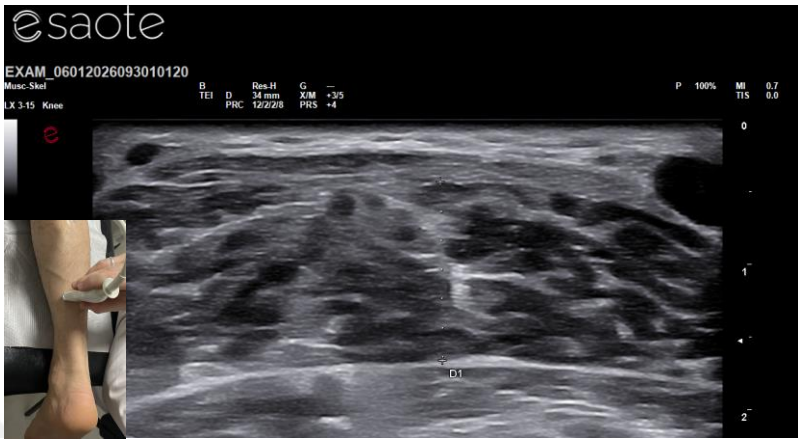


Şekil 2. Gastrocnemius Medialis Ultrason Görüntüsü



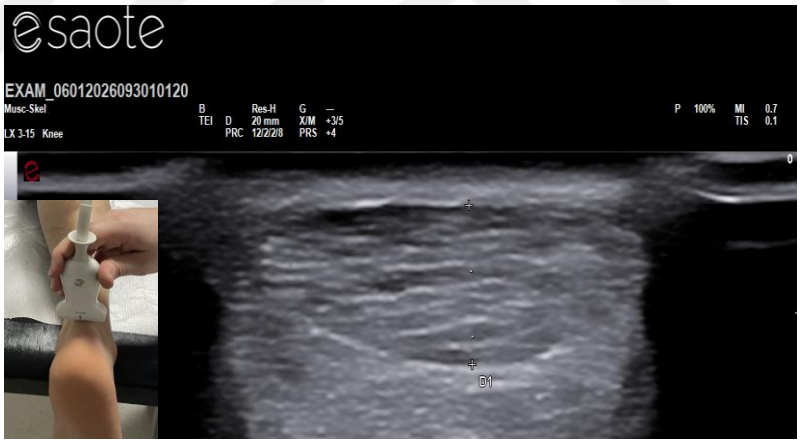
Şekil 3. Gastrocnemius Lateralis Ultrason Görüntüsü

Soleus kas kalınlığı (Şekil 4) alt bacak uzunluğunun (popliteal fossa ile kalkaneus arası mesafenin) distal %30'undan transvers planda kasın en kalın yerinden ölçülmüştür (73).



Şekil 4. Soleus Ultrason Görüntüsü

Aşil tendon kalınlığı (Şekil 5), tendonun kalkaneusa yapışma yerinin 6 cm proksimalinden transvers planda ölçülmüştür(74).



Şekil 5. Aşil Tendon Ultrason Görüntüsü

3.2.4. Kas Gücü ve Dayanıklılık Ölçümü

Kas gücü ve dayanıklılık ölçümü için Humac Norm® izokinetik dinamometre (CSMi, Stoughton, MA, ABD) kullanılmıştır (Şekil 6). İzokinetik ölçümler birçok açıdan oldukça avantajlıdır. Aşağıda bu avantajlardan bazıları özetlenmiştir(75):

- Dinamik kas performansının güvenilir objektif dokümantasyonunu sağlar

- Dinamik olarak kasılmış bir kası hareket aralığı boyunca tüm noktalarda maksimum kapasitesine kadar yükler
- Kas grupları test ve rehabilitasyon için izole edilebilir
- Diğer fonksiyonel testlerle korelasyon gösterir
- Farklı açılar ve hızlarda test yapılabilir
- Egzersiz sırasında motivasyon için hastaya gerçek zamanlı geri bildirim sağlanır



Şekil 6. İzokinetik Dinamometre Cihazı

Test için dinamometrenin açı ve yükseklik ayarları üreticinin prone pozisyonda plantar fleksiyon değerlendirmesi için önerdiği şekilde ayarlanmıştır. Gerekli aparatlar cihaza monte edildikten sonra hastalar sedyeye yüzüstü pozisyonda yatırılarak bir bant yardımıyla baldır seviyesinden sedyeye, sağ ayakları bir bant yardımıyla test plakasına sabitlenmiştir (76).

Sistemin oldukça kompleks olmasından kaynaklanan bir dezavantaj olarak tüm hastalarda test sadece sağ ayaktan yapılmıştır. Dominant ekstremite farkından kaynaklanabilecek güç kayıplarının önüne geçmek için sol ayak dominant bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Cihazın bilgisayar programı aracılığıyla ayak bileği eklem hareket açıklığı 5 derece dorsifleksiyon ile 30 derece plantar fleksiyon arasında sınırlandırılmıştır. Dorsifleksör kaslar araştırma konusuna dahil olmadığı için eklem hareket açıklığı 5 derecede tutulmuştur. Eklem hareket açıklığının bu derecelerde sınırlandırılması, kasların optimal performansını ölçmek, test güvenliğini sağlamak açısından tercih edilmiştir.

Güç ve dayanıklılık ölçümü için literatürde kullanılan protokollere uygun hareket edilmiştir. Plantar fleksiyon güç testi 60°/s açısal hızda 5 tekrar, dayanıklılık testi 180°/s açısal hızda 15 tekrar olarak uygulanmıştır (77,78). Güç testinde tepe tork (Peak Torque, PT) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (Peak Torque/Body Weight, PT/BW); dayanıklılık testinde yapılan toplam iş (Total Work, TW) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş (Total Work/Body Weight, TW/BW) Humac Norm yazılımını içeren bilgisayar tarafından ölçülerek Newtonmetre ve Newtonmetre/kilogram olarak raporlanmıştır.

3.2.5. Statik ve Dinamik Dengenin Değerlendirilmesi

Statik dengenin değerlendirilmesi için Tetrax® FB (Sunlight Medical Ltd., Tel Aviv, İsrail) cihazı kullanılmıştır (Şekil 7). Tetrax FB, postüral stabiliteyi dört farklı temas alanından (ön-sağ, ön-sol, arka-sağ, arka-sol) ölçerek denge verilerini objektif olarak analiz eden bir sistemdir. Cihaz, dört ayrı basınç sensörü içeren bir platformdan ve bu platforma bağlı Tetrax FB yazılımını içeren bilgisayar sisteminden oluşur(79).

Denge değerlendirmesi cihaz yazılımında belirtilen 8 farklı pozisyonda yapılmıştır. Katılımcılar platform üzerinde her bir pozisyonda 32 saniye sabit durarak testi gerçekleştirmiştir. Göz durumu (açık/kapalı) ve zemin (sert/yumuşak) kombinasyonları ile farklı postüral kontrol sistemlerine yönelik analizler yapılmıştır. Test pozisyonları aşağıda açıklanmıştır(80):

- NO: Baş düz, gözler açık, zemin sert düz
- NC: Baş düz, gözler kapalı, zemin sert düz
- PO: Baş düz, gözler açık, zemin yumuşak yastık
- PC: Baş düz, gözler kapalı, zemin yumuşak yastık
- HR: Baş sağa dönük, gözler kapalı, zemin sert düz
- HL: Baş sola dönük, gözler kapalı, zemin sert düz
- HB: Baş geriye yatık, gözler kapalı, zemin sert düz
- HF: Baş öne eğik, gözler kapalı, zemin sert düz

Test sonucunda düşme indeksi, anteroposterior ağırlık dağılım farkı, mediolateral ağırlık dağılım farkı gibi ölçüm değerleri Tetrax FB yazılımını içeren bilgisayar tarafından raporlanmıştır.



Şekil 7. Tetrax Statik Postürografi Cihazı

Dinamik dengenin değerlendirilmesi için Timed Up and Go (TUG) testi kullanılmıştır. TUG testinin romatolojik hastalıklarda dengeyi değerlendirmede geçerli ve güvenli olduğu gösterilmiştir(81).

Testte katılımcılardan sandalyeden kalkıp normal yürüme hızında 3 metre yürüyerek geri dönmeleri ve sandalyeye oturmaları istenmiştir(81). Katılımcının testi bitirdiği süre takip formuna kaydedilmiştir.

3.3. Etik Kurul Onayı

Araştırma öncesinde Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır (Etik Kurul Onay Numarası: B.30.2.ATA.0.01.00/594 ve Onay Tarihi: 05.09.2025).

Araştırmanın planlama, tasarım, yürütme ve raporlama dahil tüm evrelerinde İyi Klinik Uygulamalar (Good Clinical Practice) ilkelerine ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun hareket edilmiştir. Araştırmaya alınan katılımcıların kişisel verileri toplanmamış, toplanan veriler ise araştırmanın bilimsel amaçları dışında kullanılmamıştır. Araştırmaya katılması uygun bulunan hastalara araştırma ile ilgili olarak bilgilendirme yapılmış ve çalışmaya katılma hakkında onamları alınmıştır. Hastaların araştırmaya katılıp katılmaması aldıkları hizmeti etkilememiştir. Hastaların araştırmaya katılması veya katılmaması için hiçbir baskı kurulmamış ve/veya bu konuda hastalara hiçbir destek sağlanmamıştır. Araştırma Atatürk Üniversitesi BAP tarafından finanse edilmiştir.

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics Version 20 programı kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ile değerlendirildi ve sonuçlar histogram ile Q–Q grafikleri kullanılarak desteklendi. Tanımlayıcı istatistikler, normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma, normal dağılım göstermeyen değişkenler için medyan (minimum–maksimum) olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) olarak sunuldu. Gruplar arası karşılaştırmalarda, kategorik değişkenlerin analizi Ki-kare testi ile yapıldı; beklenen hücre frekanslarının 5'in altında olduğu durumlarda Fisher's exact testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin iki

grup arasındaki karşılaştırılmasında, veriler normal dağılım gösterdiğinde Bağımsız Örneklem T-testi, normal dağılım göstermediğinde Mann–Whitney U testi uygulandı. Grup içi ilişkilerin değerlendirilmesi amacıyla her grup kendi içinde ayrı ayrı analiz edildi. Sürekli değişkenler arasında normal dağılım koşulu sağlandığında Pearson korelasyon analizi, normal dağılım koşulu sağlanmadığında Spearman sıra korelasyon analizi kullanıldı. Korelasyonun olası karıştırıcı etkilerinden bağımsız olup olmadığını belirlemek amacıyla parsiyel korelasyon analizi uygulandı. Korelasyon katsayısı; 0.000-0.299 arasında olanlar zayıf ilişki, 0.299-0.499 arasında olanlar orta ilişki, 0.500-0.749 arasında olanlar güçlü ilişki, 0.750-1.000 arasında olanlar çok güçlü ilişki olarak değerlendirilmiştir. Hiyerarşik regresyon analizleri, bloklar hâlinde eklenen bağımsız değişkenlerin açıklanan varyanstaki katkısını (R^2 ve ΔR^2) incelemek amacıyla uygulanmıştır ve modelin doğrusallık, artıkların normal dağılımı, homoskedastisite, hataların bağımsızlığı (Durbin-Watson), multikollinearite (VIF ve tolerans) ile uç/aşırı değer kontrolleri sağlanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde iki yönlü $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Örneklem büyüklüğü hesaplaması, Erkan Mesci ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan(7) elde edilen veriler temel alınarak yapılmıştır. Söz konusu çalışmada bildirilen Gastrocnemius Medialis kalınlığı grup ortalamaları ve standart sapma değerleri kullanılarak etki büyüklüğü **Cohen's d = 1.02** olarak hesaplanmıştır. Bu etki büyüklüğü esas alınarak, örneklem büyüklüğü analizi **G*Power 3.1.9.7** yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İki bağımsız grubun karşılaştırılması için yapılan analizde iki yönlü test (two-tailed) tercih edilmiş; anlamlılık düzeyi **α = 0,05** olarak kabul edilmiştir. Örneklem büyüklüğü her grupta 28 birey olacak şekilde toplam **56** birey olarak planlandığında, çalışmanın istatistiksel gücünün **%95,6 ($1-\beta$ = 0,956)** olduğu belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Kesitsel karşılaştırmalı olarak tasarlanan bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Romatoloji Polikliniği'ne başvuran, en az bir yıldır Ankilozan Spondilit (AS) tanısıyla takip edilen hastalar ile yaş, boy, kilo, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi benzer sağlıklı bireyler ile yürütülmüştür. Her grupta n=28 olmak üzere toplam 56 kişi çalışmaya dahil edilmiştir.

Katılımcıların sosyodemografik ve antropometrik özellikleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Katılımcıların sosyodemografik ve antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması

	AS (n=28)	**Kontrol (n=28)**	***p* değeri**
Cinsiyet, n (%)[a]			
Erkek	22 (%78,6)	22 (%78,6)	1,000
Kadın	6 (%21,4)	6 (%21,4)	
Yaş (yıl)[b]**, Ort±SS**	34,07±7,60	33,25±7,96	0,694
VKI (kg/m^2)[b]**, Ort±SS**	26,35±3,87	26,38±3,83	0,975

[a] *Ki-Kare Testi,* [b] *Bağımsız Örneklem T Testi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma*

Her iki grupta da 22 erkek (%78,6) ve 6 kadın (%21,4) bulunmaktadır. AS grubunun yaş ortalaması 34,07±7,60, kontrol grubun ise 33,25±7,96'dır. AS grubunda vücut kitle indeksi ortalaması 26,35±3,87 iken kontrol grubunda 26,38±3,83'dür. Sosyodemografik ve antropometrik özellikler açısından AS ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0,05).

Katılımcıların gruplara göre fiziksel aktivite düzeyleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması

	AS (n=28)	Kontrol (n=28)	*p* değeri
MET-dk/hafta Ortanca (Min-Maks)	693 (165-1668)	717,5 (165-2200)	0,616
a			

Verilerin analizinde Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

AS grubunda fiziksel aktivite düzeyi ortancası 693, kontrol gurubunda ise 717,5'dur. Fiziksel aktivite düzeyleri açısından AS ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0,05).

AS grubunda tanı sonrası geçen süre, başlangıç yaşı, BASDAI skoru, ASDAS-CRP skoru ve kullandığı ilaçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. AS grubuna ait klinik özellikler

Başlangıç Yaşı (yıl)	26,18±7,53
Tanı Sonrası Geçen Süre (yıl)	7,96±4,91
BASDAI	3,92±2,31
ASDAS-CRP	2,32±1,02
Kullandığı İlaç	
NSAI	3 (%10,7)
Anti-TNF	21 (%75)
IL-17 inh.	2 (%7,1)
JAK-2 inh.	2 (%7,1)

NSAI: Non-Steroid Anti İnflamatuar, TNF: Tümör Nekrotizan Faktör, IL: İnterlökin, JAK: Janus Kinaz, inh: inhibitör, Ortalama±Standart Sapma,

AS grubunda NSAI kullanan 3 (%10,7), Anti-TNF kullanan 21 (%75), IL-17 inhibitörü kullanan 2 (%7,1), JAK-2 inhibitörü kullanan 2 (%7,1) hasta bulunmaktadır.

Katılımcıların gruplara göre ortalama Gastrocnemius Medialis, Gastrocnemius Lateralis, Soleus ve Aşil Tendon kalınlıkları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Katılımcıların ortalama kas ve tendon kalınlıklarının karşılaştırılması

	AS (n=28)	**Kontrol (n=28)**	***p* değeri**
GCM kalınlığı (mm)	19,40±2,87	19,75±2,53	0,640
GCL kalınlığı (mm)	16,13±2,85	15,26±2,62	0,244
Soleus kalınlığı (mm)	11,98±2,52	11,05±2,12	0,140
Aşil Tendon kalınlığı (mm)	4,59±0,61	4,59±0,41	0,990

Ortalama±Standart Sapma, GCM: Gastrocnemius Medialis, GCL: Gastrocnemius Lateralis, Verilerin analizinde Bağımsız Örneklem T Testi kullanılmıştır.

Sağ ve sol ölçümlerin ortalaması alınarak karşılaştırılan Gastrocnemius Medialis, Gastrocnemius Lateralis, Soleus ve Aşil Tendon kalınlıkları açısından AS ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Katılımcıların gruplara göre ayak bileği güç ve dayanıklılık ölçüm değerleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Katılımcıların ayak bileği kas gücü ve dayanıklılığının karşılaştırılması

	AS (n=28)	**Kontrol (n=28)**	***p* değeri**
PT (Nm)	39,43±12,98	51,11±16,51	0,005*
PT/BW (Nm/Kg)	51,68±16,34	65,11±16,82	0,004*
TW (Nm)	102,36±38,68	146,82±48,41	<0,001*
TW/BW (Nm/Kg)	130,61±48,61	186,86±45,67	<0,001*

**p<0,05. Ortalama±Standart Sapma, Ölçümler sadece sağ ayaktan yapılmıştır. PT: Tepe Tork, BW: Vücut Ağırlığı, Total Work: Toplam İş, Nm: Newtonmetre, Kg: Kilogram, Verilerin analizinde Bağımsız Örneklem T Testi kullanılmıştır.*

AS grubunda tepe tork (PT) ortalaması 39,43±12,98 iken kontrol grubunda 51,11±16,51'dir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubunda ayak bileği plantar fleksör kas gücü AS grubuna göre anlamlı olarak daha fazladır.

AS grubunda vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (PT/BW) ortalaması 51,68±16,34 iken kontrol grubunda 65,11±16,82'dir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

AS grubunda toplam iş (TW) ortalaması 102,36±38,68 iken kontrol grubunda 146,82±48,41'dir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Kontrol grubunda ayak bileği plantar fleksör kas dayanıklılığı AS grubuna göre anlamlı olarak daha fazladır.

AS grubunda vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş (TW/BW) ortalaması 130,61±48,61 iken kontrol grubunda 186,86±45,67'dir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

AS ve kontrol grubunda ayak bileği plantar fleksör kas ve tendon kalınlığının izokinetik kas gücü ve dayanıklılıkla olan ilişkisi incelenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Kas kalınlığı ile kas gücü arasındaki ilişkinin yaş ve cinsiyetten bağımsız olup olmadığını değerlendirmek amacıyla yaş (yıl) ve cinsiyet (kadın/erkek) kovaryant olarak modele dâhil edilerek parsiyel (kısmi) korelasyon analizi yapılmıştır.

Analizler kas bazlı ve klinik olarak anlamlı olduğu önceden belirlenmiş parametreler üzerinden gerçekleştirildiğinden, çoklu karşılaştırmalar için Benjamini–Hochberg veya Bonferroni düzeltmesi uygulanmamıştır.

AS grubunda ayak bileği plantar fleksör kas ve tendon kalınlığının güç ve dayanıklılıkla olan ilişkisi tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. AS hastalarında kas ve tendon kalınlığının güç ve dayanıklılıkla ilişkisi

			PT	PT/BW	TW	TW/BW
GCM Kalınlığı	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,170	-,188	,048	-,137
		p	,386	,338	,807	,488
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	,167	-,132	-,036	-,192
		p	,414	,521	,860	,347
GCL Kalınlığı	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,164	-,085	,026	-,198
		p	,404	,668	,894	,313
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	,194	-,001	-,019	-,233
		p	,343	,997	,927	,252
Soleus Kalınlığı	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,053	-,128	-,059	-,162
		p	,788	,517	,767	,410
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	,025	-,094	-,134	-,199
		p	,905	,648	,513	,329
Aşil Tendon Kalınlığı	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,121	-,039	,127	-,109
		p	,540	,844	,519	,579
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	-,221	-,182	-,216	-,351
		p	,279	,373	,289	,078

Parsiyel korelasyon analizlerinde yaş ve cinsiyet kontrol edilmiştir. Analiz sağ taraf kas kalınlıkları ile yapılmıştır. r: Pearson Korelasyon Katsayısı, r_p: Pearson Parsiyel Korelasyon Katsayısı, GCM: Gastrocnemius Medialis, GCL: Gastrocnemius Lateralis, PT: tepe torku; BW: vücut ağırlığı; TW: toplam iş

AS hastalarında düzeltilmemiş korelasyon analizlerinde, incelenen kas ve tendon kalınlıkları ile tepe tork (PT), vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (PT/BW), toplam iş (TW) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş (TW/BW) parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0,05).

Yaş ve cinsiyet kontrol edilerek yapılan parsiyel korelasyon analizlerinde de söz konusu kas ve tendon kalınlıkları ile güç ve dayanıklılık parametreleri arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (p>0,05).

Kontrol grubunda ayak bileği plantar fleksör kas ve tendon kalınlığının güç ve dayanıklılıkla olan ilişkisi tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Kontrol grubunda kas ve tendon kalınlığının güç ve dayanıklılıkla ilişkisi

			PT	PT/BW	TW	TW/BW
GCM Kalınlığı (mm)	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,577	,469	,446	,308
		p	,001*	,012*	,017*	,111
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	,524	,370	,337	,147
		p	,006*	,063	,092	,473
GCL Kalınlığı (mm)	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,418	,452	,357	,398
		p	,027*	,016*	,062	,036*
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	,399	,396	,249	,223
		p	,043*	,045*	,220	,273
Soleus Kalınlığı (mm)	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,156	,231	-,004	,054
		p	,428	,238	,982	,786
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	-,007	,116	-,205	-,112
		p	,973	,572	,314	,587
Aşil Tendon Kalınlığı (mm)	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	r	,554	,648	,406	,488
		p	,002*	<001*	,032*	,008*
	PARSİYEL KORELASYON	r_p	,389	,542	,185	,322
		p	,049*	,004*	,366	,108

**p<0,05. Parsiyel korelasyon analizlerinde yaş ve cinsiyet kontrol edilmiştir. Analiz sağ taraf kas kalınlıkları ile yapılmıştır. r: Pearson Korelasyon Katsayısı, r_p: Pearson Parsiyel Korelasyon Katsayısı, GCM: Gastrocnemius Medialis, GCL: Gastrocnemius Lateralis, PT: tepe tork; BW: vücut ağırlığı; TW: toplam iş*

Kontrol grubunda düzeltilmemiş Pearson korelasyon analizlerinde;

GCM kalınlığı ile tepe tork (PT) arasında güçlü düzeyde pozitif bir ilişki saptanmıştır (r=0,577; p=0,001). Ayrıca GCM kalınlığı ile vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (PT/BW) (r=0,469; p=0,012) ve toplam iş (TW) (r=0,446; p=0,017) arasında ise orta düzeyde pozitif korelasyonlar gözlenmiştir.

GCL kalınlığı ile tepe tork (PT) (r=0,418; p=0,027), vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (PT/BW) (r=0,452; p=0,016) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş (TW/BW) (r=0,398; p=0,036) arasında orta düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır.

Aşil tendon kalınlığı ile tepe tork (r=0,554; p=0,002) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (r=0,648; p<0,001) arasında güçlü düzeyde pozitif korelasyonlar, toplam iş (r=0,406; p=0,032) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş (r=0,488; p=0,008) arasında ise orta düzeyde pozitif korelasyonlar bulunmuştur.

Soleus kas kalınlığı ile güç ve dayanıklılık parametreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0,05).

Yaş ve cinsiyet kontrol edilerek yapılan Pearson parsiyel korelasyon analizlerinde;

GCM kalınlığı ile tepe tork arasındaki ilişkinin güçlü düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde devam ettiği görülmüştür (r_p =0,524; p=0,006).

GCL kalınlığı ile tepe tork (r_p =0,399; p=0,043) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (r_p =0,396; p=0,045) arasındaki orta düzeyde pozitif ilişkiler parsiyel analizlerde de korunmuştur.

Aşil tendon kalınlığı ile tepe tork arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki (r_p =0,389; p=0,049) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork ile güçlü düzeyde pozitif bir ilişki (r_p =0,542; p=0,004) saptanırken, toplam iş ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş ile olan ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Soleus kas kalınlığı ile güç ve dayanıklılık parametreleri arasında parsiyel korelasyon analizlerinde de anlamlı bir ilişki izlenmemiştir (p>0,05).

Katılımcıların gruplara göre denge parametrelerinin karşılaştırması Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 13. Katılımcıların denge parametrelerinin karşılaştırılması

	AS (n=28)	**Kontrol (n=28)**	***p* değeri**
Fall Index	30(2-96)	16(1-34)	0,003*
ML Ağırlık Dağılım Farkı (%kg)	9,9(1-26)	11,7(0-31)	0,219
AP Ağırlık Dağılım Farkı (%kg)	22,7(0-68)	15,5(0-51)	0,294
TUG (sn)	8(7-9)	8(6-9)	0,265

**p<0,05. Ortanca (Min-Maks), ML: Mediolateral, AP: Anteroposterior, Fall Index: Düşme İndeksi, TUG: Timed Up and Go, kg; kilogram, Ağırlık dağılım farkı Tetrax'ta normal duruş-göz açık pozisyonda ölçülmüştür. Verilerin analizinde Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.*

AS grubunda düşme indeksi (Fall Index) ortancası 30 iken kontrol grubunda 16'dır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). AS grubunda düşme indeksi kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksektir.

Mediolateral ve Anteroposterior ağırlık dağılım farkı ile TUG testi bitirme süresi açısından AS ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

AS grubunda kas ve tendon kalınlığı ile denge parametreleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Denge parametreleri arasında gruplar arası karşılaştırmada anlamlı fark saptanan Fall Index (Düşme İndeksi) primer denge çıktısı olarak kabul edilmiş ve korelasyon analizleri bu parametre üzerinden gerçekleştirilmiştir. Düşme indeksinde belirgin varyasyon olmaması nedeniyle kontrol grubu analize dahil edilmemiştir.

Değişkenler arasındaki ham ilişkiler Spearman Korelasyon Analizi ile değerlendirilmiştir. Kas kalınlığı ile denge arasındaki ilişkinin yaş ve cinsiyetten bağımsız olup olmadığını belirlemek amacıyla, tüm değişkenlere sıralama dönüşümü (rank transformation) uygulanmış; ardından yaş (yıl) ve cinsiyet (kadın/erkek) kovaryant olarak modele dâhil edilerek Spearman parsiyel korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

AS grubunda ayak bileği plantar fleksör kas ve tendon kalınlık ortalamasının düşme indeksiyle olan ilişkisi tablo 14'de sunulmuştur.

Tablo 14. AS hastalarında ayak bileği plantar fleksör kas ve tendon kalınlığının düşme indeksiyle ilişkisi

			GCM Kalınlığı	GCL Kalınlığı	Soleus Kalınlığı	Aşil Tendon Kalınlığı
Fall Index	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	ρ	,073	,324	,223	,143
		p	,712	,092	,253	,467
	PARSİYEL KORELASYON	ρ_p	,060	,374	,250	,123
		p	,773	,060	,219	,550

Parsiyel korelasyon analizlerinde yaş ve cinsiyet kontrol edilmiştir. ρ*: Spearman Korelasyon Katsayısı,* ρ_p*: Spearman Parsiyel Korelasyon Katsayısı, Fall Index: Düşme İndeksi*

Düzeltilmemiş Spearman korelasyon analizlerinde AS grubunda Gastrocnemius Medialis, Gastrocnemius Lateralis, Soleus kası ve Aşil Tendon kalınlıkları ile düşme indeksi (FI) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Yaş ve cinsiyet kontrol edilerek yapılan Spearman parsiyel korelasyon analizlerinde de söz konusu kas ve tendon kalınlıkları ile düşme indeksi arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p>0,05$).

AS grubunda ayak bileği plantar fleksör kas gücü ve dayanıklılığının düşme indeksiyle ilişkisi incelenmiştir. Düşme indeksinde belirgin varyasyon olmaması nedeniyle kontrol grubu analiz edilmemiştir. Değişkenler arasındaki ham ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. İlişkilerin yaş ve cinsiyetten bağımsız olup olmadığını belirlemek amacıyla, tüm değişkenlere sıralama dönüşümü (rank transformation) uygulanmış; ardından yaş (yıl) ve cinsiyet (kadın/erkek) kovaryant olarak modele dâhil edilerek Spearman parsiyel korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

AS grubunda ayak bileği plantar fleksör kas gücü ve dayanıklılığının düşme indeksiyle olan ilişkisi tablo 15'de sunulmuştur.

Tablo 15. AS hastalarında ayak bileği plantar fleksör güç ve dayanıklılığının düşme indeksiyle ilişkisi

			PT	PT/BW	TW	TW/BW
Fall Index	DÜZELTİLMEMİŞ KORELASYON	ρ	-,283	-,427	-,328	-,431
		p	,145	,023*	,088	,022*
	PARSİYEL KORELASYON	ρ_p	-,302	-,393	-,346	-,434
		p	,134	,047*	,084	,027*

**p<0,05. Parsiyel korelasyon analizlerinde yaş ve cinsiyet kontrol edilmiştir. ρ: Spearman Korelasyon Katsayısı, ρ_p: Spearman Parsiyel Korelasyon Katsayısı. Fall Index: Düşme İndeksi, PT: Tepe Tork BW: Vücut ağırlığı, TW: Toplam İş*

AS hastalarında düzeltilmemiş Spearman korelasyon analizlerinde;

Vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork ile düşme indeksi arasında orta düzeyde, negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($\rho=-0,427$; $p=0,023$).

Benzer şekilde, vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş ile düşme indeksi arasında orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı negatif bir ilişki bulunmuştur ($\rho=-0,431$; $p=0,022$).

Yaş ve cinsiyet için düzeltme yapılarak gerçekleştirilen parsiyel Spearman korelasyon analizlerinde;

Vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork ile düşme indeksi arasındaki ilişkinin anlamlılığını koruduğu görülmüştür ($\rho_p=-0,393$; $p=0,047$)

Vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş ile düşme indeksi arasındaki ilişkinin de istatistiksel olarak anlamlı kaldığı saptanmıştır ($\rho_p=-0,434$; $p=0,027$). Bu ilişkiler, korelasyon katsayıları dikkate alındığında orta düzeyde negatif ilişki olarak değerlendirilmiştir.

AS hastalarında klinik özellikler ile ayak bileği kas gücü ve dayanıklılığı arasında ilişkiler Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. AS hastalarında klinik özelliklerin kas gücü ve dayanıklılığı ile ilişkisi

		PT	PT/BW	TW	TW/BW
Başlangıç Yaşı (yıl)	r	,059	-,082	,008	-,079
	p	,764	,680	,966	,691
Tanı Sonrası Geçen Süre (yıl)	r	-,048	-,219	,172	,181
	p	,809	,264	,380	,356
BASDAI	r	-,416	-,274	-,452	-,377
	p	,028*	,159	,016*	,048*
ASDAS-CRP	r	-,102	-,127	-,127	-,176
	p	,605	,519	,519	,370

**p<0,05. r: Pearson Korelasyon Katsayısı, PT: tepe tork; BW: vücut ağırlığı; TW: toplam iş, BASDAI: Bath Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi, ASDAS-CRP: Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite Skoru-C Reaktif Protein*

AS hastalarında klinik özellikler ile ayak bileği kas gücü ve dayanıklılığı arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda BASDAI ile kas gücü ve dayanıklılık parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif ilişkiler saptanmıştır.

BASDAI ile tepe tork arasında orta düzeyde, negatif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r = -0,416$; $p = 0,028$). Benzer şekilde, BASDAI ile toplam iş arasında da orta düzeyde negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ($r = -0,452$; $p = 0,016$). Ayrıca, BASDAI ile vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş arasında orta düzeyde negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r = -0,377$; $p = 0,048$).

Buna karşılık, BASDAI ile vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Başlangıç yaşı ve tanı süresi ile kas gücü ve dayanıklılık parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p> 0,05$). Benzer şekilde, ASDAS-CRP ile PT, PT/BW, TW ve TW/BW parametreleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p> 0,05$).

AS hastalarında klinik özellikler ile düşme indeksi arasındaki ilişkiler Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17. AS hastalarında klinik özelliklerin düşme indeksiyle ilişkisi

		Başlangıç Yaşı (yıl)	Tanı Sonrası Geçen Süre (yıl)	BASDAI	ASDAS-CRP
Fall Index	ρ	-,177	,066	,421	,517
	p	,369	,739	,026*	,005*

**p<0,05. ρ: Spearman Korelasyon Katsayısı, Fall Index: Düşme İndeksi, BASDAI: Bath Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi, ASDAS-CRP: Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite Skoru-C Reaktif Protein*

Yapılan Spearman korelasyon analizleri sonucunda, BASDAI ile düşme indeksi (FI) arasında orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($\rho = 0,421$; $p = 0,026$).

Benzer şekilde, ASDAS-CRP ile düşme indeksi arasında güçlü düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki saptanmıştır ($\rho = 0,517$; $p = 0,005$).

AS grubunda düşme indeksini yordayan faktörleri belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Analizde düşme indeksi bağımlı değişken olarak ele alınmış, vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş bağımsız değişken olarak modele dahil edilerek iki ayrı regresyon modeli kurulmuştur. Hastalık aktivitesi, kas gücü ve dengeyi etkileyebilecek potansiyel karıştırıcı değişken olarak değerlendirilmiş ve bu nedenle BASDAI skoru analizde kovaryant olarak kontrol edilmiştir.

Regresyon modeli hiyerarşik yöntemle oluşturulmuştur. İlk aşamada yalnızca BASDAI skoru modele dahil edilmiştir. Yaş ve cinsiyet değişkenleri, hem PT/BW ve TW/BW hem de düşme indeksi ile anlamlı ilişki göstermediği ve parsiyel korelasyon analizinde kontrol edildiklerinde korelasyon katsayıları ile anlamlılık üzerinde etkili olmadığı saptandığı için modele eklenmemiştir. İkinci aşamada PT/BW veya TW/BW

eklenmiş ve bu değişkenlerin düşme indeksine bağımsız katkısı R^2 değişimi (ΔR^2) ve F değişim testi ile değerlendirilmiştir.

AS grubunda düşme indeksini yordayan faktörlerin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları tablo 18 ve 19'da sunulmuştur.

Tablo 18. AS grubunda düşme indeksini (FI) yordayan faktörlerin hiyerarşik regresyon analizi-1

Model	Bağımsız Değişken	B	SE	β	t	*p*	R^2	ΔR^2
1	BASDAI	4,397	2,102	,380	2,092	,046*	,144	,144
2	BASDAI	3,170	2,040	,274	1,554	,133	,283	,139
	PT/BW	-,636	0,289	-,387	-2,198	,037*		

**p<0,05. Bağımlı Değişken: Düşme İndeksi. BASDAI: Bath Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi, PT: tepe tork, BW: vücut ağırlığı, B: Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı, SE: Standart hata, t: t-testi istatistiği β: Standartlaştırılmış regresyon katsayısı, R^2: Açıklayıcılık katsayısı, ΔR^2: R^2 değişimi.*

Hiyerarşik regresyon analizinin birinci basamağında (Model 1), hastalık aktivitesinin (BASDAI) düşme indeksi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, BASDAI'nin denge varyansının %14,4'ünü tek başına ve anlamlı bir şekilde açıkladığı saptanmıştır (ΔR^2= ,144; p= ,046).

Analizin ikinci basamağında (Model 2), modele ayak bileği kas gücünü temsil eden vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (PT/BW) değişkeni dahil edilmiştir. Ayak bileği kas gücünün eklenmesiyle modelin toplam açıklayıcılık oranı %28,3'e yükselmiştir. PT/BW değişkeninin, hastalık aktivitesi kontrol edildikten sonra denge varyansına %13,9 oranında bağımsız ve anlamlı bir ek katkı sağladığı görülmüştür (ΔR^2 = ,139; p= ,037).

Model 2 sonuçları incelendiğinde; vücut ağırlığına normalize edilmiş ayak bileği kas kuvvetinin, hastalık aktivitesine kıyasla denge performansı üzerinde daha güçlü ve belirleyici bir yordayıcı olduğu saptanmıştır ($\beta_{PT/BW}$=-,387 – β_{BASDAI}= ,274). Modele kas gücünün girmesiyle birlikte, Model 1'de anlamlı olan BASDAI etkisinin istatistiksel olarak anlamsızlaştığı gözlemlenmiştir (p= ,133). Standartlaştırılmamış katsayılar

incelendiğinde (B=-,636); AS hastalarında vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe torkundaki her 1 birimlik artışın, düşme indeksi skorunda ortalama 0,636 puanlık bir azalma (iyileşme) sağladığı saptanmıştır.

Tablo 19. AS grubunda düşme indeksini (FI) yordayan faktörlerin hiyerarşik regresyon analizi-2

Model	Bağımsız Değişken	B	SE	β	t	*p*	R^2	ΔR^2
1	BASDAI	4,397	2,102	,380	2,092	,046*	,144	,144
2	BASDAI	2,723	2,138	,235	1,274	,214	,270	,126
	TW/BW	-,212	0,102	-,383	-2,075	,048*		

**p<0,05. Bağımlı Değişken: Düşme İndeksi. BASDAI: Bath Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi, TW: toplam iş, BW: vücut ağırlığı, B: Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı, SE: Standart hata, t: t-testi istatistiği β: Standartlaştırılmış regresyon katsayısı, R^2: Açıklayıcılık katsayısı, ΔR^2: R^2 değişimi.*

Hiyerarşik regresyon analizinin birinci basamağında (Model 1), hastalık aktivitesinin (BASDAI) düşme indeksi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, BASDAI'nin denge varyansının %14,4'ünü tek başına ve anlamlı bir şekilde açıkladığı saptanmıştır (ΔR^2= ,144; p= ,046).

Analizin ikinci basamağında (Model 2), modele ayak bileği kas dayanıklılığını temsil eden vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam iş (TW/BW) değişkeni dahil edilmiştir. Ayak bileği kas dayanıklılığının eklenmesiyle modelin toplam açıklayıcılık oranı %27'ye yükselmiştir. TW/BW değişkeninin, hastalık aktivitesi kontrol edildikten sonra denge varyansına %12,6 oranında bağımsız ve anlamlı bir ek katkı sağladığı görülmüştür (ΔR^2 = ,126; p= ,048).

Model 2 sonuçları incelendiğinde; vücut ağırlığına normalize edilmiş ayak bileği kas dayanıklılığının, hastalık aktivitesine kıyasla denge performansı üzerinde daha güçlü ve belirleyici bir yordayıcı olduğu saptanmıştır ($\beta_{TW/BW}$=-,383 – β_{BASDAI}= ,235). Modele kas dayanıklılığının girmesiyle birlikte, Model 1'de anlamlı olan BASDAI etkisinin istatistiksel olarak anlamsızlaştığı gözlemlenmiştir (p= ,214). Standartlaştırılmamış katsayılar incelendiğinde (B=-,212); AS hastalarında vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam işte her 1 birimlik artışın, düşme indeksi skorunda ortalama 0,212 puanlık bir azalma (iyileşme) sağladığı saptanmıştır.

5. TARTIŞMA

Ankilozan Spondilit (AS), başta sakroiliak eklem ve omurga olmak üzere kalça, omuz, diz, ayak bileği gibi diğer periferik eklemleri ve eklem çevresindeki yapıları etkileyebilen kronik ve inflamatuar bir romatizmal hastalıktır(1,2). Hastalığın klinik tablosu yalnızca inflamatuar karakterde ağrı, sabah tutukluğu ve spinal mobilitede azalma ile sınırlı kalmayıp, kronik inflamasyon ve ağrı nedeniyle kaslarda atrofi ve güç kaybına yol açarak zaman içinde denge ve postüral kontrol gibi fonksiyonel parametreleri de olumsuz etkileyebilmektedir (82). Literatürde AS hastalarında düşme riskinin sağlıklı bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiş (66,83) ve çeşitli rehabilitasyon ve egzersiz programlarının güç, denge ve postüral stabilite üzerine olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir (67,84). Klinik ve morfolojik değerlendirmeler, bu değişikliklerin erken tespit edilmesine ve hastaya özel rehabilitasyon programlarının planlanmasına olanak sağlar. Bununla birlikte, AS'de kas-iskelet sistemi morfolojisine ilişkin veriler sınırlı olduğundan, yapılan bu çalışmalar hem tedavi süreçlerine katkı sağlamakta hem de literatüre yeni bilgiler kazandırmaktadır.

Literatürde AS hastalarında postüral kontrol bozukluklarına dair veriler bulunsa da; alt ekstremite distal grubunda denge ve itici kuvvetin ana unsurları olan gastrocnemius, soleus ve aşil tendon kalınlığındaki değişimlerin, izokinetik kas gücü parametreleri ile birlikte ele alınarak düşme riskiyle olan ilişkisi henüz doğrudan araştırılmamıştır. Bu çalışma, AS hastalarında alt ekstremite distal kas-tendon biriminin yapısal ve fonksiyonel özelliklerini kapsamlı bir şekilde inceleyerek, bu parametrelerin düşme riski üzerindeki etkisini ortaya koyan literatürdeki ilk çalışmalardan biridir. Elde edilen bulgular; AS yönetiminde klasik spinal odaklı yaklaşımların ötesine geçilerek, alt ekstremite biyomekaniğini hedefleyen yeni ve daha etkin rehabilitasyon programlarının geliştirilmesi açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bu çalışmada özellikle kas ve tendon kalınlığı gibi morfolojik ölçümler ile kas gücü ve denge parametreleri arasındaki ilişkiyi inceleyerek, hastalara yönelik egzersiz reçetelerinin kişiselleştirilmesi ve düşme önleme stratejilerinin daha bilimsel bir zemine oturtulması noktasında klinik uygulamalara yeni bir perspektif kazandırmayı amaçladık.

Bu çalışma her iki grupta da 22 erkek (%78,6) ve 6 kadın (%21,4) olmak üzere 28 AS hastası ve 28 sağlıklı kontrol grubu dahil toplam 56 kişiyle yürütüldü. AS hastalığı erkeklerde kadınlara oranla yaklaşık üç kat daha sık görülmekte olup (12), AS ve dolaylı olarak kontrol grubunda erkek/kadın oranı literatüre benzer şekilde üç kata yakındı.

AS hastalarının yaş ortalaması 34,07±7,60 yıl, kontrol grubunun ise 33,25±7,96 yıl olarak tespit edildi. VKİ ortalaması AS hastalarında 26,35±3,87, kontrol grubunda ise 26,38±3,83'dü. Fiziksel aktivite düzeyi ortancası AS hastalarında 693 MET-dk/hafta iken kontrol grubunda 717,5'du. Grupların yaş, cinsiyet, VKİ ve fiziksel aktivite düzeyi açısından benzer olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda katılımcıların sırasıyla gastrocnemius medialis, gastrocnemius lateralis, soleus kasları ve aşil tendonu ultrasonografik olarak değerlendirilmiş, kas ve tendon yapıları doğrudan görüntülenerek objektif veriler elde edilmiştir. Denge değerlendirmesi, postüral kontrolü çok boyutlu olarak analiz edebilen Tetrax sistemi ile yapılmış, kas kuvveti ve dayanıklılık ise izokinetik ölçüm olanağı sağlayan Humac Norm cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu objektif ölçüm yöntemlerinin birlikte kullanılması, kas-tendon yapısı, denge ve kas kuvveti arasındaki ilişkinin kapsamlı ve güvenilir şekilde ortaya konulmasına olanak sağlamıştır.

Literatürde AS hastalarında kas-iskelet sistem morfolojisini değerlendiren çalışmalar genellikle sakroiliak eklem çevresi ve paravertebral kasları hedef almıştır. Alt ekstremite distal kas morfolojisini değerlendiren çalışma sayısı ise oldukça kısıtlıdır. Çalışmalarda ölçüm aracı olarak Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans (MR) ve Ultrasonografi kullanılmıştır.

E. Mesci ve N. Mesci'nin yaptığı çalışmada AS hastalarının multifidus ve gastrocnemius kas morfolojisi ultrasonografi (US) ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır(7). AS hastalarında tüm lomber multifidus segmentlerinde ve medial/lateral gastrocnemius kas kalınlıkları kontrollere göre anlamlı ölçüde

azalmıştır. Bu azalmış kas kalınlığı, dinamik dengeyi ölçen TUG skorları ile ve gözler kapalıyken yapılan postüral stabilite testlerinde ölçülen CoP (Center of Pressure) ekskürsiyonlarıyla negatif korelasyon göstermiştir.

Söz konusu çalışmada AS hastalarında kontrol grubuna kıyasla gastrocnemius medialis ve gastrocnemius lateralis kas kalınlığında anlamlı bir azalma saptanmış olsa da; bizim çalışmamızda benzer bir fark gözlenmemiştir. Literatürle olan bu tutarsızlığın temel nedeninin, çalışma grubumuzdaki katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin benzer olması ve ağır fiziksel yük altında çalışan meslek gruplarının çalışma dışı bırakılarak mesleksel faktörlere bağlı gelişebilecek kas hipertrofisi gibi karıştırıcı etkilerin önüne geçilmesi olduğu düşünülmektedir. E. Mesci ve N. Mesci'nin çalışmasında kas atrofisi, ağrıya bağlı inaktivite ve artan sitokinlerle ile ilişkilendirilmişken; bizim olgularımızda fiziksel aktivite düzeyinin kontrol grubuna benzer olması, gastrocnemius kas morfolojisinin korunmasını sağlamış ve sağlıklı kontrollerle benzer sonuçlar ortaya çıkmasına yol açmış olabilir.

Bununla birlikte, iki çalışma arasındaki bulgu farklılığının bir diğer önemli kaynağı ise ultrasonografik ölçüm düzlemlerindeki teknik tercihler olabilir. Mesci ve ark. ölçümlerini longitudinal (boylamsal) planda gerçekleştirmişken, çalışmamızda kas kalınlığı değerlendirmeleri transvers (enine) kesitler üzerinden yapılmıştır. Longitudinal planda yapılan ölçümler kasın lif seyrini takip etme imkanı sunarken; transvers kesitler, kasın en geniş noktasının standartize edilmesinde avantaj sağlamaktadır. Kullanılan bu düzlem farklılıkları, ölçülen değerlerin milimetrik düzeyde değişmesine ve dolayısıyla literatürdeki diğer bulgularla tutarsızlık görülmesine neden olmuş olabilir.

Akkaya ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının Multifidus ve Erektör Spinae kas morfolojisi Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (85). Multifidus ve Erektör Spinae kaslarının Toplam Kesit Alanları (TCSA) kontrol grubu ile benzerken, Fonksiyonel Kesit Alanları (FCSA) ve FCSA/TCSA oranları (yağlı dejenerasyon

göstergesi) AS hastalarında anlamlı ölçüde azalmıştır. Bu azalmış oranlar, BASMI, BASFI ve ASQoL skorlarıyla negatif korelasyon göstermiştir.

Huang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının Multifidus (MF) ve Erektör Spinae (ES) kas morfolojisi T2 haritalama ve IDEAL (Iterative Decomposition of water and fat with Echo Asymmetry and Least-squares estimation) sekansları içeren kantitatif MR ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır (86). AS grubunda MF ve ES'nin Yağ Fraksiyonu ve $T2^{non-fatsat}$ değerleri anlamlı derecede yüksek bulunurken, kesitsel alaını ise anlamlı derecede düşüktür bulunmuştur. Aktif AS grubunda ($BASDAI \geq 4$), inaktif gruba göre MF ve ES'nin L3/L4 seviyesindeki $T2^{fatsat}$ değerlerinin anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Karabaş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada aksiyel SpA hastalarının boyun ekstansör kasları morfolojisi ultrasonografi (US) ile değerlendirilmiş ve sağlıklı gönüllülerle karşılaştırılmıştır(87). AS hastalarında multifidus, semispinalis capitis, semispinalis cervicis ve splenius capitis kas kalınlıklarında, sağlıklı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur. Boyun ekstansör kas kalınlıkları, yaş, BASDAI, NDI ve ASQoL skorlarıyla anlamlı negatif korelasyon göstermiştir.

Üşen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının İç Oblik (IO), Dış Oblik (EO) ve Transversus Abdominalis (TrA) karın kasları morfolojisi ultrasonografi (US) ile değerlendirilmiş ve sağlıklı erkek kontrollerle karşılaştırılmıştır(88). Genel olarak karın kası kalınlıkları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak, düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip AS hastalarında, IO ve TrA kas kalınlıkları anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur.

Bian ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının Gluteus Maksimus ve Gluteus Medius/Minimus kas morfolojisi BT ile değerlendirilmiş ve yaş ve cinsiyet uyumlu sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır (89). Gluteus Maksimus kesit alanı radyografik tutulum derecesinden bağımsız olarak kontrollere göre anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Gluteus Medius/Minimus kesit alanı ve radyodansitesi ise sadece orta/ileri

düzeyde kalça tutulumu olan hastalarda anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Kas parametreleri Harris Kalça Skoru (HHS) ile pozitif ve BASRI-hip radyografi derecesi ile negatif ilişkili olduğu saptanmıştır.

Literatüre bakıldığında AS hastalarında kas kalınlık ölçümü yapılan çalışmalar arasında sonuçların heterojen olduğu görülmektedir. Kimi çalışmalarda kas kalınlığında azalma tespit edilirken, kiminde kalınlığın korunduğu ancak kas morfolojisinde bozulmalar olduğu saptanmıştır. Bu bozulmaların hastalık aktivasyonu ve fiziksel aktivite düzeyiyle ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda AS hastalarında kas kalınlığının kontrol grubuna benzer olmasına rağmen kas gücünün sağlıklı bireylere göre daha düşük olması; kasın kalınlığı korunmuş olsa bile morfolojik yapısında bozulmalar meydana geldiği ve fonksiyon kaybına yol açtığını göstermektedir. Bu bağlamda elde ettiğimiz bulgular literatürle uyumludur.

Kas morfolojisi ve kas fonksiyonlarına yönelik bulguların değerlendirilmesinin ardından, AS'de kas-iskelet sistemi tutulumunun bir diğer önemli bileşeni olan tendon yapıları da dikkate alınmalıdır. Özellikle periferik entezit açısından sık etkilenen bölgelerden biri olan aşil tendon, hastalığın inflamatuvar sürecini ve mekanik yüklenmeye bağlı değişiklikleri yansıtması açısından klinik önem taşımaktadır. Bu nedenle, literatürde AS hastalarında aşil tendonun morfolojik ve yapısal özelliklerini ultrason ve elastografi yöntemleriyle inceleyen çalışmalar artış göstermektedir.

Atik ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının aşil tendon morfolojisi B-mod ultrasonografi (US) kullanılarak ölçülmüş ve asemptomatik sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır (90). Kalınlık ölçümleri aşil tendonun sagittal planda orta üçte birlik kısmından alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, sağ ve sol aşil tendon kalınlığında gruplar arasında istatistiksel bir fark gözlemlenmemiştir. Çalışmada aşil tendon sertliğinin AS hastalarında azaldığı ve bunun hastalık süresiyle negatif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir.

Aydın ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada seronegatif spondiloartropati hastalarının Aşil tendonu kalınlığı ultrasonografi ile değerlendirilmiş ve yaş ve vücut kitle indeksi (BMI) uyumlu sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (91). Çalışmada kalınlık ölçümleri aşil tendonun kalkaneal kemiğe yapıştığı entezis seviyesinde ve bu noktadan 3 cm daha proksimalden yapılmıştır. Aşil entezis kalınlığı SpA hastalarında kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha yüksek bulunurken aşil tendon gövde kalınlığında gruplar arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Zardi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada TNF-α antagonistleri ile tedavi edilen AS hastalarının aşil tendon morfolojisi Strain US Elastografisi ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır (92). Aşil tendon kalınlığı sadece orta üçte birlik kısımda AS hastalarında kontrollere göre anlamlı ölçüde daha kalın bulunmuştur. Tendon sertliği açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Turan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının aşil tendonu kalınlığı B-mod ultrasonografi ile ölçülmüştür (93). Kalınlık ölçümleri distal üçte birlik kısım için medial malleolus seviyesinde ve orta üçte birlik kısım için orta baldır seviyesinde yapılmıştır. Çalışmanın B-mod değerlendirmesinde, AS hastalarında tendinöz kalınlaşmanın kontrol grubuna göre daha sık olduğu gözlemlenmiştir. Distal üçte birlik kısımdaki tendinöz kalınlaşmanın, kalkaneal kemik erozyonları gibi entesopati bulgularıyla ilişkili olduğu bulunmuştur.

Harman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada aksiyel SpA hastalarının aşil tendon kalınlığı ultrasonografi ile ölçülmüştür (94). Kalınlık ölçümü, entezis ile miyotendinöz birleşme yeri arasındaki orta noktada transvers olarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, Aksiyel SpA hastalarında aşil tendon kalınlığının Romatoid Artrit hastalarına ve sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

AS hastalarında aşil tendon kalınlığına ilişkin literatür incelendiğinde, bulguların heterojen olduğu görülmektedir. Genel eğilim, özellikle entezit varlığında tendon kalınlığında artış yönünde olmakla birlikte, bazı çalışmalar daha proksimalden yapılan

ölçümlerde aşil tendon kalınlığının sağlıklı kontrol gruplarına göre anlamlı farklılık göstermediği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da aşil tendon kalınlığı açısından AS hastaları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda aşil tendon kalınlığı ölçümleri, entezis bölgesinden 6 cm proksimalden (tendonun orta segmenti) gerçekleştirilmiştir. AS'de tendon tutulumunun sıklıkla entezis düzeyinde belirginleştiği göz önüne alındığında, entezise yakın ölçüm yapılan çalışmalarda bildirilen kalınlaşma bulgularının bu bölgesel tutulumla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Buna karşın, orta segmentten yapılan ölçümlerde kontrol grubu ile anlamlı fark saptanmaması, inflamatuar sürecin her zaman tendonun tüm uzunluğunu kapsayan yaygın bir kalınlaşma ile seyretmediğini ve ölçüm segmentinin sonuçlar üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Ayak bileği stabilitesi, yürüme ve denge fonksiyonu açısından kritik öneme sahip olan ayak bileği plantar fleksör kas gücünün incelenmesi, AS'de alt ekstremite fonksiyonel etkilerinin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Şahin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının ayak bileği plantar fleksör/dorsifleksör kas kuvveti ve yorgunluğu izokinetik dinamometre ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (8). Ayak bileği plantar fleksör kas kuvveti AS grubunda tüm açısal hızlarda kontrollere göre anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Ayrıca, bilateral plantar fleksör kaslarında daha çabuk yorulma eğilimi saptanmıştır. Ayak bileği dorsifleksör kas kuvveti ölçümlerinde ise gruplar arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Bizim çalışmamızda da sonuçlar Şahin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur. AS hastalarında plantar fleksör kas gücü ve dayanıklılığı kontrol grubuna göre anlamlı olarak azalmıştır.

Şahin ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada AS hastalarının Diz Ekstansör/Fleksör kas kuvveti ve yorgunluğu izokinetik dinamometre ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (95). Çalışmanın sonucunda, diz ekstansiyon/fleksiyon kas kuvveti AS grubunda tüm açısal hızlarda

kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Ek olarak, diz ekstansörlerinde daha çabuk yorulma eğilimi tespit edilmiştir.

Mete ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada as hastalarının omuz kas kuvveti dijital el dinamometresi ile değerlendirilmiş ve sağlıklı erkek kontrollerle karşılaştırılmıştır(96). Çalışmanın sonucunda AS grubunda hem dominant hem de dominant olmayan tarafta omuz fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvvetinde anlamlı bir azalma tespit edilmiştir.

Durmuş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının gövde fleksör ve ekstansör kas kuvveti İzokinetik dinamometre ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (97). AS hastalarının gövde ekstansör kas kuvveti %38 ila %51 oranında, fleksör kas kuvveti ise %28 ila %29 oranında kontrollere göre anlamlı ölçüde azalmıştır. Gövde ekstansör kas kuvvetindeki azalmanın, fleksör kuvvetindeki azalmaya kıyasla daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Azalmış kas kuvveti, BASMI ve BASFI gibi spinal mobilite ve fonksiyonel durum ölçütleriyle negatif korelasyonlar göstermiştir.

Saraç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının gövde kas dayanıklılığı gövde ekstansiyon, fleksiyon ve yan plank testleri ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır (98). AS grubunda, kontrol grubuna kıyasla gövde ekstansör, fleksör ve dominant yan plank testlerinde ölçülen dayanıklılık süreleri anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Gövde dayanıklılığı, torasik kifoz açısı hariç incelenen tüm parametrelerle (ağrı, tutukluk, genel stabilite indeksi, BASFI, BASMI, BASDAI, IPAQ, FSS) anlamlı ilişkiler göstermiştir.

Literatürdeki çalışmalar AS hastalarında hem gövde hem de ekstremite kas gücü ve dayanıklılığında azalmalar olduğunu göstermektedir. Bu azalma; kronik inflamasyon, ağrıya bağlı aktivite kısıtlılığı, postüral değişiklikler ve kas kullanımının azalması ile ilişkilendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde AS hastalarında ayak bileği plantar fleksör kas gücü ve dayanıklılığının sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı

derecede azaldığı saptanmıştır. Ayrıca kas gücü ve hastalık aktivitesi (BASDAI) arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular, kas fonksiyonundaki bozulmanın hastalığın klinik tablosunun önemli bir bileşeni olduğunu desteklemekte ve literatürde bildirilen sonuçlarla uyum göstermektedir.

Çalışmamızda sağlıklı kontrol grubunda gastrocnemius medialis, gastrocnemius lateralis ve aşil tendon kalınlığı ile kas gücü arasında yaş ve cinsiyet gibi karıştırıcı faktörler kontrol edildiğinde dahi anlamlı ve pozitif bir korelasyon saptanırken, AS hastalarında bu ilişkinin kaybolduğu görülmüştür. Bu durum sağlıklı bireylerde kas kalınlığının, kas gücünün önemli bir morfolojik belirleyicisi olabileceğini gösterirken, AS hastalarında sadece kas kalınlığı ile kas gücüne dair net bir yorum yapmanın doğru olmadığı anlamına gelmektedir. AS hastalarında kronik inflamasyon, kas dokusu içerisindeki yağlı infiltrasyonun artması ve fonksiyonel kas liflerinin azalması, nöromüsküler aktivasyon bozuklukları, ağrıya bağlı inhibisyon gibi faktörler, kas kalınlığı korunmuş olsa dahi fonksiyonel bir çıktı olan kas gücünde azalmaya yol açabilir.

Kontrol grubunda kas ve tendon kalınlığı ile dayanıklılık arasındaki ilişkinin, yaş ve cinsiyet değişkenleri kontrol edildiğinde anlamlılığını yitirmesi, bu iki parametre arasındaki bağın doğrudan bir neden-sonuç ilişkisinden ziyade yaş ve cinsiyete bağlı fizyolojik faktörler üzerinden şekillendiğini göstermektedir. İstatistiksel olarak bu faktörler arındırıldığında, kas veya tendon kalınlığının dokunun yorulmaya karşı direnci ve toplam iş yapma kapasitesi (dayanıklılık) üzerinde bağımsız bir belirleyici olmadığı görülmektedir. Bu durum açıkça göstermektedir ki; kas dayanıklılığı yalnızca kas veya tendon kalınlığı ile açıklanabilecek tek boyutlu bir özellik değildir. Dayanıklılık, kasın yapısal özelliklerinin yanı sıra sinirsel aktivasyon, aerobik ve metabolik kapasite gibi birden fazla fizyolojik ve fonksiyonel bileşenin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan çok yönlü bir fonksiyonel çıktıdır. Sinir-kas koordinasyonu ve motor ünite kullanım özellikleri performansı belirlerken, kasın metabolik özellikleri ve enerji kullanım verimliliği sürdürülebilir kas aktivitesini etkiler. Bu nedenle kas-tendon kalınlığının korunmuş olması, dayanıklılığın da aynı düzeyde korunacağı anlamına gelmemekte;

özellikle yaş ve cinsiyet gibi karıştırıcı faktörler kontrol edildiğinde, morfolojik ölçümlerin dayanıklılığı öngörme yeteneği sınırlı kalabilmektedir.

AS hastalarında görülen kronik inflamasyon, omurga ve periferik eklemlerde yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açarak yalnızca ağrı ve hareket kısıtlılığı ile sınırlı kalmamaktadır. Zamanla gelişen spinal rijidite, postüral deformiteler ve kas gücündeki azalma, vücut ağırlık merkezinin yer değiştirmesine ve postüral kontrol mekanizmalarının olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir.

Alkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının düşme riski statik posturografi cihazı (Tetrax) ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır (83). AS hastalarının ortalama düşme riski indeksi kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Düşme riski ile BASDAI, BASFI, BASMI ve ASQoL arasında pozitif ve anlamlı ilişki saptanmıştır.

İnanır ve arkadaşları, AS hastalarında postural denge ve düşme riskini Biodex Stabilite Sistemi ile değerlendirmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırmıştır (99). Postural stabilite indeksleri (OSI, APSI ve MLSI) arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen, Düşme Riski İndeksi (DRİ) değerlendirmelerinde AS hastalarının test puanları kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur.

Aydoğ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının dinamik postural denge durumu Biodex Stabilite Sistemi kullanılarak incelenmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (100). AS hastaları ve sağlıklı kontroller arasında Genel (OA), Anteroposterior (AP) ve Mediolateral (ML) stabilite indeksleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Acar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AS hastalarının kor stabilite ve denge (Biodex Denge Sistemi) durumları değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır (82). Statik ve dinamik kor dayanıklılık testi sonuçları ve kalça abduktör izometrik kuvveti kontrol grubunda AS grubundan anlamlı ölçüde daha yüksek

bulunmuştur. Statik postural stabilite indeksleri ve sol bacak postural stabilite indeksleri ile birlikte stabilite limitleri kontrol grubunda AS grubuna göre anlamlı ölçüde daha iyi bulunmuştur. BASMI skoru ile gövde ekstansör dayanıklılık testi arasında negatif orta düzey korelasyon, BASFI skoru ile gövde ekstansör dayanıklılık testi ve yan köprü testleri arasında negatif zayıf korelasyonlar saptanmıştır.

İzki ve arkadaşlarının çalışmasında AS hastalarında denge bozukluğu SportKAT 4000® cihazı ve klinik testlerle değerlendirilmiştir (101). AS hastalarının tüm denge testlerindeki puanları kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha kötü bulunmuştur. Kifozu olan hastalarda denge puanlarının kifozu olmayanlara göre anlamlı farklarla daha kötü olduğu bildirilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar AS hastalarında statik ve dinamik dengede bozulmalar olduğunu göstermektedir. Bu bozulma; kas gücü, fiziksel performans, postür, fonksiyonel durum, mobilite, ve hastalık aktivitesiyle ilişkilendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde AS hastalarının düşme indeksi kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Düşme indeksiyle hastalık aktivitesi (BASDAI, ASDAS-CRP) arasında orta ve güçlü düzeyde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Yani AS hastalarında hastalık aktivitesi arttıkça denge bozulmaktadır.

Ayrıca plantar fleksör güç ve dayanıklılığı ile düşme indeksi arasında orta düzeyde negatif bir korelasyon olduğu görülmüştür. Yani AS hastalarında plantar fleksör güç ve dayanıklılığı azaldıkça düşme indeksi artmaktadır. Üstelik yapılan hiyerarşik regresyon analizlerinde plantar fleksör kas gücü ve dayanıklılığının hastalık aktivitesinden bağımsız olarak düşme indeksi üzerine etkisi olduğu görülmüştür. Bu sonuç AS hastalarında dengenin sağlanmasında sadece gövde kaslarının değil alt ekstremite distal kaslarının da etkisi olabileceğini göstermektedir. Kişiye özel düzenlenmiş alt ekstremite egzersiz programları AS haslarında dengenin korunmasına yardımcı olabilir ve düşme riskini azaltabilir.

Çalışmamızda anteroposterior ve mediolateral ağırlık dağılımında AS ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuç literatürdeki elde edilen bulgularla benzerdir. Literatürden farklı olarak TUG testi açısından AS ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bu durum, sınırlı örneklem büyüklüğü, grupların benzer fiziksel aktivite düzeylerine sahip olması ve çalışmaya dahil edilen hastaların genç yaşta ve çoğunlukla biyolojik tedavi altında olmaları nedeniyle fonksiyonel kapasitelerinin korunmuş olmasıyla ilişkili olabilir.

Özetle; bu çalışmada AS ve kontrol grubu arasında gastrocnemius medialis, gastrocnemius lateralis, soleus kasları ve aşil tendona ait ultrasonografik kalınlık ölçümleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak plantar fleksör kas gücü ve kas dayanıklılığı AS grubunda anlamlı olarak azalmış, postüral stabilitenin objektif bir göstergesi olan düşme indeksi de bu grupta daha yüksek bulunmuştur. AS hastalarında kas kalınlığı korunmuş olsa dahi, fonksiyonel bir çıktı olan kas gücünde azalmalar olabileceği gösterilmiştir. Kontrol grubunda kas ve tendon kalınlığı ile plantar fleksör kas gücü arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki izlenirken, AS grubunda bu ilişkinin kaybolduğu görülmüştür. Her iki grupta da kas-tendon kalınlığı ile dayanıklılık arasında yaş ve cinsiyet kontrol edilerek yapılan korelasyon analizlerinde ilişkisi saptanmamıştır. Bu durum dayanıklılığın çok daha kompleks mekanizmaların birlikteliği sonucu oluşmasıyla açıklanabilir. Regresyon analizlerinde hastalık aktivitesi (BASDAI) ile birlikte vücut ağırlığına normalize edilmiş tepe tork (PT/BW) ve vücut ağırlığına normalize edilmiş toplam işin (TW/BW) düşme indeksini yordayan bağımsız faktörler olduğu ve plantar fleksör kas gücü ile dayanıklılığındaki azalmanın hastalık aktivitesinden bağımsız olarak düşme indeksine sırasıyla %13,9 ve %12,6 oranında ek katkı sağladığı gösterilmiştir. Bu bulgular, AS hastalarında postüral stabilitenin yalnızca inflamatuar aktivite ile değil, plantar fleksör kas fonksiyonundaki bozulmalarla da yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle çalışmamızda tek bir merkezde sınırlı hasta sayısı ile yürütülmüştür. Ayrıca hastalar klinik pratikte AS tanısı ile takip edilen olgulardan seçilmiş olup, tanı süreci çalışma kapsamında yeniden

standardize edilmemiştir. Bu nedenle hasta grubunun Aksiyel Spondiloartrit spektrumunu da içerebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. İkinci olarak AS hastalarında sadece BASDAI ve ASDAS-CRP gibi aktivite skorları değerlendirilmiş olup fonksiyonel durumu ve spinal mobiliteyi değerlendiren ölçekler (örneğin BASFI, BASMI) çalışmaya dahil edilememiştir. Üçüncü olarak ise kas-tendon yapıları ultrasonografi ile yalnızca kalınlık ölçümü üzerinden değerlendirilmiş olup, kas kesitsel alanı, ekojenite ve kas mimarisine ilişkin diğer morfolojik parametrelerin incelenememesidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak AS hastalarında plantar fleksör kas ve tendon kalınlığı korunmuş olsa bile fonksiyonel bir çıktı olan kas gücü ve dayanıklılığının sağlıklı bireylere göre azaldığını ve bu azalmanın postüral stabilite üzerine olumsuz bir etkisinin olduğunu gözlemledik. Postüral stabilitedeki bozulma aynı zamanda hastalık aktivitesiyle de ilişkiliydi. AS literatüründe geleneksel yaklaşımda genellikle omurga ve sakroiliak eklem çevresine odaklanılmıştır. Oysa çalışmamızın sonuçları klinik tablonun çok daha karmaşık bir fonksiyonel boyutu olduğunu ortaya koymuştur. Elde ettiğimiz bulgular göstermektedir ki; AS sadece sakroiliak eklem ve omurga çevresindeki kasları değil periferik kasları da etkileyebilmektedir. Farmakolojik tedaviyle hastalık aktivitesinin baskılanmasına ek olarak hastalığın kas-iskelet sistemi üzerine olumsuz etkilerini gidermek, fonksiyonelliği ve postüral stabiliteyi artırmak için kişiye özel reçetelenmiş alt ekstremite egzersiz programları gibi non-farmakolojik yaklaşımların da tedavi programına dahil edilmesi fonksiyonel kayıpların ve dolaylı olarak gelişebilecek düşme ve kırık gibi sorunların önüne geçilmesinde etkili olabilir. Hastalığın klinik ve fizyopatolojik etkilerinin daha da aydınlatılması ve yeni rehabilitasyon programlarının geliştirilmesi için bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Sieper J, Poddubnyy D. Axial spondyloarthritis. *The Lancet*. 2017;390(10089): 73–84. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31591-4.

2. Ji-Hyun Lee, Jae-Bum Jun, Sungsoo Jung, et al. Higher Prevalence of Peripheral Arthritis Among Ankylosing Spondylitis Patients. *The Korean Academy of Medical Sciences*. 2002;(17): 669–673.

3. Nissen MJ, Möller B, Ciurea A, Mueller RB, Zueger P, Schulz M, et al. Site-specific resolution of enthesitis in patients with axial spondyloarthritis treated with tumor necrosis factor inhibitors. *Arthritis Research & Therapy*. 2021;23(1): 165. https://doi.org/10.1186/S13075-021-02534-7.

4. de Winter JJ, van Mens LJ, van der Heijde D, Landewé R, Baeten DL. Prevalence of peripheral and extra-articular disease in ankylosing spondylitis versus non-radiographic axial spondyloarthritis: A meta-analysis. *Arthritis Research and Therapy*. 2016;18(1). https://doi.org/10.1186/S13075-016-1093-Z,.

5. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. *The Lancet*. 2007;369(9570): 1379–1390. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60635-7.

6. Cho H, Kim T, Kim TH, Lee S, Lee KH. Spinal Mobility, Vertebral Squaring, Pulmonary Function, Pain, Fatigue, and Quality of Life in Patients With Ankylosing Spondylitis. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2013;37(5): 675. https://doi.org/10.5535/ARM.2013.37.5.675.

7. Mesci E, Mesci N. The relationship of multifidus and gastrocnemius muscle thickness with postural stability in patients with ankylosing spondylitis. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2023;69(2): 222–229. https://doi.org/10.5606/TFTRD.2023.11990.

8. Sahin N., Ozcan E., Baskent A, Karan A, Ekmeci O, Kasikcioglu E. *Isokinetic evaluation of ankle muscle strength and fatigue in patients with ankylosing spondylitis*. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2011 September. p. 399–405.

9. Ramiro S, Nikiphorou E, Sepriano A, Ortolan A, Webers C, Baraliakos X, et al. ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis: 2022 update. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2022;82(1): 19–34. https://doi.org/10.1136/ard-2022-223296.

10. Khan MA, Yong SB, Wei JCC. Ankylosing spondylitis: History, epidemiology, and HLA-B27. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2023;26(3): 413–414. https://doi.org/10.1111/1756-185X.14547.

11. Boel A, López-Medina C, Van Der Heijde DMFM, Van Gaalen FA. Age at onset in axial spondyloarthritis around the world: data from the Assessment in SpondyloArthritis international Society Peripheral Involvement in Spondyloarthritis study. *Rheumatology*. 2022;61(4): 1468–1475. https://doi.org/10.1093/RHEUMATOLOGY/KEAB544.

12. Landi M, Maldonado-Ficco H, Perez-Alamino R, Maldonado-Cocco JA, Citera G, Arturi P, et al. Gender differences among patients with primary ankylosing spondylitis and spondylitis associated with psoriasis and inflammatory bowel disease in an iberoamerican spondyloarthritis cohort. *Medicine*. 2016;95(51): e5652. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005652.

13. Zhu W, He X, Cheng K, Zhang L, Chen D, Wang X, et al. Ankylosing spondylitis: etiology, pathogenesis, and treatments. *Bone Research*. 2019;7(1): 22. https://doi.org/10.1038/S41413-019-0057-8.

14. Colbert RA, Tran TM, Layh-Schmitt G. HLA-B27 misfolding and ankylosing spondylitis. *Molecular Immunology*. 2014;57(1): 44–51. https://doi.org/10.1016/j.molimm.2013.07.013.

15. Dakwar E, Reddy J, Vale FL, Uribe JS. A review of the pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Neurosurgical Focus*. 2008;24(1): E2. https://doi.org/10.3171/FOC/2008/24/1/E2.

16. Zambrano-Zaragoza JF, Agraz-Cibrian JM, González-Reyes C, Durán-Avelar MDJ, Vibanco-Pérez N. Ankylosing Spondylitis: From Cells to Genes. *International Journal of Inflammation*. 2013;2013(1): 501653. https://doi.org/10.1155/2013/501653.

17. Li JX, Wu X, Lee YH, Xu H. West meets East in genetics of ankylosing spondylitis. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2023;26(11): 2122–2126. https://doi.org/10.1111/1756-185X.14846.

18. Jurkowski M, Jeong S, Brent LH. Axial Spondyloarthritis: Clinical Features, Classification, and Treatment. *JSM Arthritis*. 2021;4(1): 1029.

19. Akgul O, Ozgocmen S. Classification criteria for spondyloarthropathies. *World Journal of Orthopedics*. 2011;2(12): 107. https://doi.org/10.5312/WJO.V2.I12.07.

20. Bakker P, Moltó A, Etcheto A, Van den Bosch F, Landewé R, van Gaalen F, et al. The performance of different classification criteria sets for spondyloarthritis in the worldwide ASAS-COMOSPA study. *Arthritis Research and Therapy*. 2017;19(1): 1–8. https://doi.org/10.1186/S13075-017-1281-5/TABLES/4.

21. Linden S Van Der, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of Diagnostic Criteria for Ankylosing Spondylitis. *Arthritis & Rheumatism*. 1984;27(4): 361–368. https://doi.org/10.1002/ART.1780270401,.

22. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, Brandt J, Braun J, Burgos-Vargas R, et al. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: A guide to assess spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2009;68(SUPPL. 2). https://doi.org/10.1136/ard.2008.104018.

23. Magrey MN, Danve AS, Ermann J, Walsh JA. Recognizing Axial Spondyloarthritis: A Guide for Primary Care. *Mayo Clinic Proceedings*. 2020;95(11): 2499–2508. https://doi.org/10.1016/J.MAYOCP.2020.02.007/ASSET/650AAFD5-3D12-4267-8765-EBE4F2EB92A2/MAIN.ASSETS/GR3.JPG.

24. Coath FL, Gaffney K. Inflammatory back pain: a concept, not a diagnosis. *Current Opinion in Rheumatology*. 2021;33(4): 319–325. https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000807.

25. Zahiroglu Y, Ulus Y, Akyol Y, Tander B, Durmus D, Bilgici A, et al. Spondyloarthritis Research Consortium of Canada (SPARCC) enthesitis index in turkish patients with ankylosing spondylitis: Relationship with disease activity and quality of life. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2014;17(2): 173–180. https://doi.org/10.1111/1756-185X.12067.

26. Ishida SN, Furtado RNV, Rosenfeld A, Proglhof JEP, Estrela GBQ, Natour J. Ultrasound of entheses in ankylosing spondylitis patients: The importance of the calcaneal and quadriceps entheses for differentiating patients from healthy individuals. *Clinics*. 2019;74: e727. https://doi.org/10.6061/CLINICS/2019/E727.

27. Marc C. Hochberg, Ellen M. Gravallese, Josef S. Smolen, Desiree van der Heijde, Michael E. Weinblatt, Michael H. Weisman. *Rheumatology E-Book, Elsevier Health Sciences.* .. 8th ed. 2022.

28. Kirazlı Y, Çınar E, Kirazlı Y, Çınar E. Osteoporosis: An Underdiagnosed Problem in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Turkish Journal of*

Osteoporosis. 2022;28(1): 1–5. https://doi.org/10.4274/TOD.GALENOS.2022.68094.

29. El Maghraoui A. Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: Prevalence, characteristics and therapeutic implications. *European Journal of Internal Medicine*. 2011;22(6): 554–560. https://doi.org/10.1016/J.EJIM.2011.06.006.

30. Lautermann D, Braun J. Ankylosing spondylitis--cardiac manifestations. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 2002;20(6 Suppl 28): S11-5. https://europepmc.org/article/med/12463440

31. Palazzi C, Salvarani C, D'Angelo S, Olivieri I. Aortitis and periaortitis in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine*. 2011;78(5): 451–455. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2010.11.003.

32. Kobak S, Oksel F, Kabasakal Y, Doganavsargil E. Ankylosing spondylitis-related secondary amyloidosis responded well to etanercept: A report of three patients. *Clinical Rheumatology*. 2007;26(12): 2191–2194. https://doi.org/10.1007/S10067-007-0679-X/TABLES/1.

33. Lee JS, Lee S, Bang SY, Choi KS, Joo K Bin, Kim YB, et al. Prevalence and risk factors of anterior atlantoaxial subluxation in ankylosing spondylitis. *Journal of Rheumatology*. 2012;39(12): 2321–2326. https://doi.org/10.3899/jrheum.120260.

34. Sant SM, O'Connell D. Cauda equina syndrome in ankylosing spondylitis: a case report and review of the literature. *Clinical rheumatology*. 1995;14(2): 224–226. https://doi.org/10.1007/BF02214950.

35. Danve A, O'Dell J. The ongoing quest for biomarkers in Ankylosing Spondylitis. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2015;18(8): 826–834. https://doi.org/10.1111/1756-185X.12779.

36. Aydemir FD, Can G, Uslu S, Kenar G, Birlik M, Önen F. Evaluation of Acute Phase Reactants in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Journal of Contemporary Medicine*. 2022;12(6): 846–850. https://doi.org/10.16899/JCM.1154860.

37. Protopopov M, Proft F, Wichuk S, Machado PM, Lambert RG, Weber U, et al. Comparing MRI and conventional radiography for the detection of structural changes indicative of axial spondyloarthritis in the ASAS cohort. *Rheumatology (Oxford, England)*. 2023;62(4): 1631–1635. https://doi.org/10.1093/RHEUMATOLOGY/KEAC432.

38. Baraliakos X, Maksymowych WP. Imaging in the diagnosis and management of axial spondyloarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2016;30(4): 608–623. https://doi.org/10.1016/J.BERH.2016.09.011.

39. Zhu L, Chen P, Sun X, Zhang S, Tung-Chen Y. Musculoskeletal ultrasound for ankylosing spondylitis: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2021;100(18): e25822. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000025822.

40. Akkoc Y, Altinay AE, Karatepe G, Servet AE, Yesim A, Ae K, et al. A Turkish version of the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index: reliability and validity. https://doi.org/10.1007/s00296-003-0432-y.

41. Machado PMMC, Landewé RBM, Van Der Heijde DM, Machado PMMC. Endorsement of Definitions of Disease Activity States and Improvement Scores for the Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score: Results from OMERACT 10. *The Journal of Rheumatology*. 2011;38(7). https://doi.org/10.3899/jrheum.110279.

42. Acar Y, Gör A, Can G, Üyesi Ö, İlçin N, Üniversitesi DE, et al. Ankilozan Spondilit Hastalarında Hastalığa Özgü İndeksler, Yorgunluk ve Yaşam

Kalitesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 2019;4(1): 19–23. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ikcusbfd/issue/45027/561142

43. Gurer G, Butun B, Tuncer T, Unubol AI. Comparison of radiological indices (SASSS, M-SASSS, BASRI-s, BASRI-T) in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*. 2012;32(7): 2069–2074. https://doi.org/10.1007/S00296-011-1935-6/TABLES/5.

44. Granados REM, Ladehesa-Pineda ML, Puche-Larrubia MÁ, Escudero-Contreras A, Dougados M, Collantes-Estevez E, et al. Enthesitis indices identify different patients with this characteristic in axial and peripheral spondyloarthritis and also in psoriatic arthritis: ASAS-PerSpA data. *Arthritis research & therapy*. 2023;25(1). https://doi.org/10.1186/S13075-023-03080-0.

45. Subramanian R, Prasad S. Management of ankylosing spondylitis; present concepts and guidelines. *APIK Journal of Internal Medicine*. 2020;8(3): 107. https://doi.org/10.4103/AJIM.AJIM_69_19.

46. Yeo J, Seo MR, Park JW, Lee YA, Lee JH, Kang EH, et al. Literature review of non-pharmacological treatment for patients with axial spondyloarthritis. *The Korean journal of internal medicine*. 2025;40(1): 40–48. https://doi.org/10.3904/KJIM.2023.485.

47. Perrotta FM, Lories R, Lubrano E. To move or not to move: the paradoxical effect of physical exercise in axial spondyloarthritis. *RMD Open*. 2021;7(1): 1480. https://doi.org/10.1136/RMDOPEN-2020-001480.

48. Tam LS, Wei JCC, Aggarwal A, Baek HJ, Cheung PP, Chiowchanwisawakit P, et al. 2018 APLAR axial spondyloarthritis treatment recommendations. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2019;22(3): 340–356. https://doi.org/10.1111/1756-185X.13510.

49. Hu L, Liu X, Ji X, Wang Y, Zhang J, Zeng L, et al. Non-pharmacological interventions for patients with axial spondyloarthritis: a meta-analysis. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*. 2025;17: 1759720X251329696. https://doi.org/10.1177/1759720X251329696.

50. Göztepe A, Kızıltoprak B, Karagöz B, Yeprem D, Yükal E, Sağlamer E, et al. CURRENT TREATMENT APPROACHES IN ANKYLOSING SPONDILITIS. *Turkish Medical Student Journal*. 2023;10(1): 4–8. https://doi.org/10.4274/TMSJ.GALENOS.2023.2022-6-1.

51. Kocyigit BF, Sagtaganov Z, Yessirkepov M, Akyol A. Assessment of complementary and alternative medicine methods in the management of ankylosing spondylitis, rheumatoid arthritis, and fibromyalgia syndrome. *Rheumatology International*. 2023;43(4): 617–625. https://doi.org/10.1007/S00296-022-05267-1/METRICS.

52. Bohannon RW. Muscle strength: Clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2015;18(5): 465–470. https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000202.

53. Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Medicine*. 2001;31(12): 863–873. https://doi.org/10.2165/00007256-200131120-00003/METRICS.

54. Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR, Stone MH. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*. 2018;48(4): 765–785. https://doi.org/10.1007/S40279-018-0862-Z.

55. Hillsdon M, Foster C. What are the health benefits of muscle and bone strengthening and balance activities across life stages and specific health outcomes? *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*. 2018;3(2): 66. https://doi.org/10.22540/JFSF-03-066.

56. Wang CM, Hong WH, Ho HH, Chen JY, Tsai YL, Pei YC. Features of trunk muscle weakness in patients with ankylosing spondylitis: A cross-sectional study. *Biomedical Journal*. 2019;42(2): 124. https://doi.org/10.1016/J.BJ.2019.01.001.

57. Ceolin C, Papa MV, Scagnellato L, Doria A, Sergi G, Ramonda R. Is sarcopenia a real concern in ankylosing spondylitis? A systematic literature review. *European geriatric medicine*. 2024;15(4): 903–912. https://doi.org/10.1007/S41999-024-00968-1.

58. Mete O, Oskay D, Haznedaroğlu Ş, Tufan A, Yildiz TI. Comparison of shoulder muscle strength, shoulder range of motion and scapular motion in men with ankylosing spondylitis and healthy men: a case-controlled study. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2022;29(12). https://doi.org/10.12968/IJTR.2021.0205.

59. Mengshoel AM, Jokstad K, Bjerkhoel F. Associations between walking time, quadriceps muscle strength and cardiovascular capacity in patients with rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis. *Clinical Rheumatology*. 2004;23(4): 299–305. https://doi.org/10.1007/S10067-004-0896-5/TABLES/5.

60. Boudjani R, Challal S, Semerano L, Sigaux J. Impact of different types of exercise programs on ankylosing spondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*. 2023;45(24): 3989–4000. https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2140842.

61. Basakci Calik B, Pekesen Kurtca M, Gur Kabul E, Telli Atalay O, Taskin H, Yigit M, et al. Investigation of the effectiveness of aerobic exercise training in individuals with ankylosing spondylitis: Randomized controlled study. *Modern Rheumatology*. 2021;31(2): 442–450. https://doi.org/10.1080/14397595.2020.1745409.

62. Yim-Chiplis PK, Talbot LA. Defining and Measuring Balance in Adults. *Biological Research For Nursing*. 2000;1(4): 321–331. https://doi.org/10.1177/109980040000100408.

63. Rizzato A, Paoli A, Andretta M, Vidorin F, Marcolin G. Are Static and Dynamic Postural Balance Assessments Two Sides of the Same Coin? A Cross-Sectional Study in the Older Adults. *Frontiers in Physiology*. 2021;12: 681370. https://doi.org/10.3389/FPHYS.2021.681370/BIBTEX.

64. Uckun A, Sezer I. Ankilozan spondilit ve denge. *Eurasian Journal of Medicine*. 2017;49(3): 207–210. https://doi.org/10.5152/EURASIANJMED.2017.17116.

65. Yildirim T, Yildirim O. Postural Control and Balance in Ankylosing Spondylitis. *Medicine Science | International Medical Journal*. 2015;4(1): 2057. https://doi.org/10.5455/MEDSCIENCE.2014.03.8202.

66. Ozan Bingöl M, Karadağ A. Loss of balance and fall risk, and their relationship with disease activity, functional status, spinal mobility, quality of life and enthesitis score in patients with ankylosing spondylitis: A cross-sectional study. *Cumhuriyet Tıp Dergisi*. 2020;42(4): 441–448. https://doi.org/10.7197/CMJ.819210.

67. Gunay SM, Keser I, Bicer ZT. The effects of balance and postural stability exercises on spa based rehabilitation programme in patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(2): 337–346. https://doi.org/10.3233/BMR-169755.

68. Silva CFO, Obara K, Paixão L, Santos EH, Santos AIZ, Cardoso JR. Use of posturography in patients with ankylosing spondylitis: A systematic review. *The South African journal of physiotherapy*. 2024;80(1). https://doi.org/10.4102/SAJP.V80I1.1953.

69. Kwan YH, Tan JJ, Phang JK, Fong W, Lim KK, Koh HL, et al. Validity and reliability of the Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score with C-reactive protein (ASDAS-CRP) and Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI) in patients with axial spondyloarthritis (axSpA) in Singapore. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2019;22(12): 2206–2212. https://doi.org/10.1111/1756-185X.13735.

70. Saglam M, Arikan H, Savci S, Karabulut E. INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE: RELIABILITY AND VALIDITY OF THE TURKISH VERSION 1. *Perceptual and Motor Skills*. 2010;111: 278–284. https://doi.org/10.2466/06.08.PMS.111.4.278-284.

71. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003;35(8): 1381–1395. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB.

72. Wei W, Xie C, Cao R, Que Y, Zhong X, Chen Z, et al. Ultrasound Assessment of the Gastrocnemius Muscle as a Potential Tool for Identifying Sarcopenia in Patients with Type 2 Diabetes. 2023; https://doi.org/10.2147/DMSO.S435517.

73. Kosugi S, Kono K, Ishida T, Nishida Y. Reliability of muscle thickness and muscle echo intensity evaluation of the posterior medial tibia in long-distance athletes using an ultrasound imaging device. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2024;39: 319–322. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.02.035.

74. Nadeau MJ, Desrochers A, Lamontagne M, Larivière C, Gagnon DH. Quantitative ultrasound imaging of Achilles tendon integrity in

symptomatic and asymptomatic individuals: reliability and minimal detectable change. 2016; https://doi.org/10.1186/s13047-016-0164-3.

75. Wilk KE, Arrigo CA, Davies GJ. Isokinetic Testing: Why it is More Important Today than Ever. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2024;19(4): 374–380. https://doi.org/10.26603/001c.95038.

76. *300004O-409 HUMAC NORM User Guide HUMAC ® NORM™ TESTING & REHABILITATION SYSTEM User's Guide Model 502140*. 2025.

77. Park JH, Rhyu HS, Rhi SY. The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization rehabilitation exercise on range of motion, isokinetic strength, and balance in chronic ankle instability taekwondo players. 2020; https://doi.org/10.12965/jer.2040752.376.

78. Yetişgin A, Tiftik T, Kara M, Karabay İ, Akkuş S, Ersöz M. Isokinetic muscle performance of the hip and ankle muscles in women with fibromyalgia. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2016;19(6): 551–556. https://doi.org/10.1111/1756-185X.12180.

79. Yu DS, Kim SY. Changes in Postural Control Ability after Wearing Corrective Glasses for Distance in Older Adults and Their Causes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(11). https://doi.org/10.3390/ijerph19116643.

80. Morad Y, Avni N, Avni I, Barenboim E, Azaria B, Zadok D, et al. Brief posturographic test as an indicator of fatigue. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2006;60: 340–346. https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2006.01511.x.

81. Norén AM, Bogren U, Bolin J. Balance assessment in patients with peripheral arthritis: applicability and reliability of some clinical

assessments. *Physiotherapy Research International*. 2001;6(4): 193–204. https://doi.org/10.1002/pri.228.

82. Acar Y, Ilçin N, Gürpinar B, Can G. Core stability and balance in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*. 2019;39(8): 1389–1396. https://doi.org/10.1007/S00296-019-04341-5/TABLES/5.

83. Alkan H, Yildiz N, Sarsan A, Şimşir Atalay N, Sevinç Ö, Topuz O, et al. Fall Risk in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Archives of Rheumatology*. 2013;28(2): 109–116. https://doi.org/10.5606/TJR.2013.2849.

84. Acar Y, İlçin N, Gürpınar B, Can G. The effects of clinical pilates training on disease-specific indices, core stability, and balance in patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2023;33: 69–75. https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2022.09.010.

85. Akkaya S, Sağlam AG, Demirulus S, Baykal ŞH, Kılıç G, Çapkın E, et al. Quantification of paravertebral cross-sectional muscle areas and fatty degeneration via magnetic resonance imaging in ankylosing spondylitis: a comprehensive analysis. *ARP Rheumatology*. 2025;4(1): 13–19. https://doi.org/10.63032/STTB8488.

86. Huang R, Yang H, Chen L, Su S, Wu X, Zhuang R, et al. T2 mapping and fat quantification of lumbar paraspinal muscle in ankylosing spondylitis: a case control study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2022;23(1). https://doi.org/10.1186/S12891-022-05570-9.

87. Karabaś Ç, Aras B, Erol K, Kuzu Ö. Sonographic Comparison of Neck Extensor Muscle Thickness of Ankylosing Spondylitis and Non-radiographic Axial Spondyloarthritis Patients with Healthy Volunteers. *Aktuelle Rheumatologie*. 2022;47(6): 523–528. https://doi.org/10.1055/A-1853-9489.

88. Üşen A, Kuran B, Yılmaz F, Aksu N, Erçalık C. Evaluation of the internal oblique, external oblique, and transversus abdominalis muscles in patients with ankylosing spondylitis: an ultrasonographic study. *Clinical Rheumatology 2017 36:11*. 2017;36(11): 2497–2500. https://doi.org/10.1007/S10067-017-3827-Y.

89. 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. *Journal of clinical medicine*. 2023;12(2). https://doi.org/10.3390/JCM12020464.

90. Atik I, Atik S, Gul E. Diagnostic value of Achilles tendon shear wave elastography in patients with ankylosing spondylitis: A case-control study. *Journal of clinical ultrasound : JCU*. 2024;52(6): 731–736. https://doi.org/10.1002/JCU.23699.

91. Aydın SZ, Filippucci E, Atagündüz P, Yavuz Ş, Grassi W, Direskeneli H. Sonographic measurement of Achilles tendon thickness in seronegative spondyloarthropathies. *European journal of rheumatology*. 2014;1(1): 7–10. https://doi.org/10.5152/EURJRHEUM.2014.002.

92. Zardi EM, Pipita ME, Giorgi C, Afeltra A, Maffulli N, Franceschi F. Strain Ultrasound Elastography in the Achilles Tendon of Ankylosing Spondylitis Patients Treated With Anti-TNF-α: A Preliminary Study. *In vivo (Athens, Greece)*. 2019;33(5): 1635–1640. https://doi.org/10.21873/INVIVO.11648.

93. Turan A, Tufan A, Mercan R, Teber MA, Tezcan ME, Bitik B, et al. Real-time sonoelastography of Achilles tendon in patients with ankylosing spondylitis. *Skeletal radiology*. 2013;42(8): 1113–1118. https://doi.org/10.1007/S00256-013-1637-0.

94. Harman H, Süleyman E. Features of the Achilles tendon, paratenon, and enthesis in inflammatory rheumatic diseases : A clinical and

ultrasonographic study. *Zeitschrift fur Rheumatologie*. 2018;77(6): 511–521. https://doi.org/10.1007/S00393-017-0314-4.

95. Sahin N, Ozcan E, Baskent A, Karan A, Kasikcioglu E. MUSCULAR KINETICS AND FATIGUE EVALUATION OF KNEE USING BY ISOKINETIC DYNAMOMETER IN PATIENTS WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS. *ACTA REUMATOLOGICA PORTUGUESA*. 2011;36(3). https://avesis.istanbul.edu.tr/yayin/43ad6c4a-1a90-4ea0-89de-41760e1d05e7/muscular-kinetics-and-fatigue-evaluation-of-knee-using-by-isokinetic-dynamometer-in-patients-with-ankylosing-spondylitis

96. Mete O, Oskay D, Haznedaroğlu Ş, Tufan A, Yildiz TI. Comparison of shoulder muscle strength, shoulder range of motion and scapular motion in men with ankylosing spondylitis and healthy men: a case-controlled study. *Web of Science*. 2022;29(12). https://doi.org/10.12968/IJTR.2021.0205.

97. Durmus B, Sahin N, Baysal O, Ersoy Y, Baysal T, Koca TT, et al. Isokinetic strength of the trunk flexors and extensors in ankylosing spondylitis. *Isokinetics and Exercise Science*. 2013;21(4): 293–299. https://doi.org/10.3233/IES-130500;WGROUP:STRING:PUBLICATION.

98. Sarac DC, Bayram S, Tore NG, Sari F, Guler AA, Tufan A, et al. Association of Core Muscle Endurance Times with Balance, Fatigue, Physical Activity Level, and Kyphosis Angle in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Journal of Clinical Rheumatology*. 2022;28(1): E135–E140. https://doi.org/10.1097/RHU.0000000000001641.

99. Inanir A, Okan S, Filiz B. Evaluation of Postural Stability and Fall Risk in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2013;38(1): 86–91. https://doi.org/10.5455/CUTF.27408.

100. Aydoğ E, Depedibi R, Bal A, Ekşioğlu E, Ünlü E, Çakci A. Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Rheumatology*.

2006;45(4): 445–448. https://doi.org/10.1093/RHEUMATOLOGY/KEI192.

101. Izki AA, Yilmaz H, Goksu H. Evaluation of balance disorder and associated factors in patients with ankylosing spondylitis. *Marmara Medical Journal*. 2024;37(3): 332–337. https://doi.org/10.5472/MARUMJ.1573709.

8. EKLER

Ek-1. Veri Toplama Formu

ERİŞKİN HASTALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Ankilozan Spondilit Hastalarında Triceps Surae ve Aşil Tendon Kalınlığının Kas Gücü, Dayanıklılık ve Denge Parametreleriyle İlişkisi

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Ayhan KUL

Destekleyici (varsa): Üniversite (BAP)

Ankilozan Spondilit tanılı olmanız nedeniyle, sizi kliniğimizde/kurumumuzda yürütülecek olan "**Ankilozan Spondilit Hastalarında Triceps Surae ve Aşil Tendon Kalınlığının Kas Gücü, Dayanıklılık ve Denge Parametreleriyle İlişkisi"** adlı çalışmaya katılmaya davet ediyoruz. Bu çalışma, araştırma amaçlıdır ve katılım *tamamen gönüllülük* esasına dayanır. Çalışmaya katılıp katılmama kararınızı vermeden önce, sizi araştırma hakkında bilgilendirmek istiyoruz. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Tüm sorularınız cevaplandıktan sonra, çalışmaya katılmayı kabul ederseniz, bu formu imzalamanız istenecektir.

1. Çalışmanın Amacı: Bu çalışmanın amacı, Ankilozan Spondilit hastalarının baldır kas kalınlıklarını ölçerek hastalık aktivasyonu, kas gücü, dayanıklılık ve denge ile olan ilişkisini yaş, boy, kilo, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi benzer dağılıma sahip sağlıklı bireylerle karşılaştırmaktır. Bu çalışmaya, yaklaşık 60 kişinin katılması planlanmaktadır.

2. Çalışmaya Katılmam Gerekli mi? Bu çalışmaya katılıp katılmamak *tamamen sizin kararınızdır*. Bu formu imzalamış olsanız bile, istediğiniz zaman, *herhangi bir neden göstermeden* çalışmadan ayrılma hakkınız vardır. Çalışmaya katılmamanız veya çalışmadan ayrılmanız durumunda, doktorunuz/uzmanınız tarafından sizin için en uygun tedavi/destek uygulanmaya devam edecektir. Aynı şekilde, araştırmayı yürüten doktor/uzman, çalışmaya devam etmenizin yararlı olmayacağına karar verirse, sizi çalışmadan çıkarma hakkına sahiptir. Bu durumda da sizin için en uygun tedavi/destek belirlenecektir.

3. Çalışmaya Katılırsam Beni Neler Bekliyor? Bu araştırmaya katılmanız durumunda bu çalışma kapsamında, normal tedavi sürecinizde/değerlendirmenizde yapılan testlere ek olarak:

- Öncelikle size çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verilecek ve sorularınız yanıtlanacaktır.
- Ardından yaş, cinsiyet, boy, kilo ve hastalık süresi gibi temel bilgilerinizi içeren bir form doldurulacaktır.
- Ultrason cihazı ile baldır kaslarınız (gastroknemius ve soleus) ve aşil tendonunuzun kalınlığı ölçülecektir. Bu işlem ağrısız ve zararsızdır.
- Denge testleri uygulanacaktır. Bu testlerde ayakta sabit durmanız veya kısa mesafelerde yürümeniz istenecektir. Testler sırasında yorulursanız veya dengeniz bozulursa işlem hemen sonlandırılacaktır.
- Kas gücü ölçümü yapılacak ve baldır kas gücünüz değerlendirilecektir.

4. Çalışmanın Riskleri ve Rahatsızlıkları Var mı? Bu çalışma girişimsel olmayan, gözlemsel bir çalışma niteliğindedir. Katılımcılardan yalnızca klinik değerlendirmeler, ultrason görüntüleme ve denge/kas gücü testleri yapılacaktır. Kullanılacak yöntemlerin hiçbirinde invaziv işlem, radyasyon maruziyeti veya biyopsi bulunmamaktadır. Ultrason görüntüleme, girişimsel olmayan ve güvenilir bir yöntemdir; bilinen herhangi bir zararlı etkisi yoktur. Denge testleri (Tetrax®, TUG vb.) sırasında kısa süreli yorgunluk ve dengesizlik hissi oluşabilir. Bu durumda test derhal sonlandırılacak ve katılımcı dinlendirilecektir. Kas gücü ve dayanıklılık testlerinde kısa süreli kas yorgunluğu yaşanabilir. Test sedyede yüzüstü yatar pozisyonda yapılarak yorgunluk, düşme vb. kaynaklı riskler minimize edilecektir. Çalışma sırasında ciddi bir risk veya kalıcı yan etki beklenmemektedir. Araştırmadan kaynaklanabilecek herhangi bir zarar görmeniz durumunda, gerekli tüm tıbbi müdahaleler/destekler tarafımızdan yapılacak ve tüm masraflar karşılanacaktır.

5. Çalışmaya Katılmamın Yararları Nelerdir? Bu çalışmaya katılmanız size doğrudan bir tıbbi fayda sağlamayabilir. Ancak yapılan ölçümler sonucunda kas, tendon ve denge fonksiyonlarınız hakkında ayrıntılı bilgi edinebilirsiniz. Bu bilgiler, hastalığınızın fonksiyonel yönlerini daha iyi anlamanıza yardımcı olabilir. Ayrıca bu çalışma sayesinde elde edilecek bilimsel veriler, gelecekte Ankilozan Spondilit hastaları için daha uygun tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

6. Çalışmaya Katılmanın Maliyeti Nedir? Çalışmaya katılmak için herhangi bir ücret ödemeniz gerekmeyecek ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

7. Kişisel Bilgilerim Nasıl Kullanılacak? Kişisel ve tıbbi bilgileriniz/çalışma verileriniz, araştırma ekibi tarafından *gizli* tutulacaktır. Bu bilgiler, yalnızca araştırmanın yürütülmesi ve sonuçlarının analiz edilmesi için kullanılacaktır. Kimlik bilgileriniz, *hiçbir şekilde* üçüncü kişilerle paylaşılmayacak ve yayınlarda yer almayacaktır. Ancak, yasal zorunluluk durumunda, yetkili kurumlar (örneğin, etik kurullar veya ilgili bakanlıklar) bu bilgilere erişebilir. Çalışma tamamlandıktan sonra, kendi sonuçlarınız hakkında bilgi alma hakkınız vardır.

8. Daha Fazla Bilgi İçin Kime Başvurabilirim? Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olursa veya ek bilgi almak isterseniz, lütfen aşağıdaki kişiyle iletişime geçiniz:

ADI: Doç. Dr. Ayhan KUL

GÖREVİ: Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi

TELEFON:

9. Onay Bölümü:

Yukarıdaki bilgileri okudum ve anladım. " **Ankilozan Spondilit Hastalarında Triceps Surae ve Aşil Tendon Kalınlığının Kas Gücü, Dayanıklılık ve Denge Parametreleriyle İlişkisi** " adlı araştırmaya *gönüllü olarak* katılmayı kabul ediyorum.

Bu formu imzalayarak, araştırmaya katılmayı kabul etmiş olsam da, istediğim zaman, *herhangi bir sebep göstermeden* bu onayı geri çekme hakkımın olduğunu biliyorum. Çalışmaya katılmamam veya çalışmadan ayrılmam durumunda, tedavi/destek sürecimin olumsuz etkilenmeyeceğini ve en iyi şekilde devam edeceğini biliyorum.

Araştırmadan kaynaklanabilecek herhangi bir sağlık sorunu/zarar durumunda, gerekli tüm tıbbi müdahalelerin/desteklerin ücretsiz olarak sağlanacağı konusunda bilgilendirildim.

Katılımcı Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Görüşme Tanığı (Gerekirse) Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Araştırmacı Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Alan	Değer / Notlar
Olgu No	
Grup	[ ] AS Hastası [ ] Sağlıklı Kontrol
Yaş	
Cinsiyet	[ ] Kadın [ ] Erkek
Boy (cm)	
Kilo (kg)	
BMI	
Sistemik Hastalıklar	
Kullandığı İlaçlar ve Tanı Süresi	

Kas Kalınlığı Ölçümleri

Kas Adı	Sol Ölçüm (mm)	Sağ Ölçüm (mm)	Ortalama
Gastrocnemius Medialis			
Gastrocnemius Lateralis			
Soleus			
Aşil Tendon			

İzokinetik Kas Gücü ve Dayanıklılık Ölçümleri

Parametre	Güç Testi (60°/s)
Tekrar Sayısı	5
Peak Torque (Nm)	
Torque / BW (Nm/kg)	
Parametre	**Dayanıklılık Testi (180°/s)**
Tekrar Sayısı	15
Total Work (Nm)	
Total Work/BW (Nm/kg)	

Parametre	VAS (0–10)
Yorgunluk	___
Omurga ağrısı	___
Periferik eklem ağrısı	___
Entezit hassasiyeti	___
Sabah tutukluğu süresi	___
Sabah tutukluğu şiddeti	___
BASDAI (hesaplanan)	___

Not: Ölçeğin orijinal soru metinleri telif hakları nedeniyle eklerde sunulmamıştır.

Parametre	(VAS, 0–10)
Sırt ağrısı	____
Sabah tutukluğu süresi	____
Hasta global değerlendirme	____
Periferik ağrı/şişlik	____
CRP (mg/L)	____
ASDAS-CRP (hesaplanan)	

Not: Ölçeğin orijinal soru metinleri telif hakları nedeniyle eklerde sunulmamıştır.

Denge Ölçümleri

Parametre	Ölçüm Değeri							
Fall Index								
	NO	**NC**	**PO**	**PC**	**HR**	**HL**	**HB**	**HF**
LDD								
RDD								
PDL								
TUG testi (sn)								

Hastanın adı-soyadı:
Tarih:

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa)

Günlük yaşayış içerisinde yaptığınız aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen kendinizi çok hareketli, bir kişi olarak görmeseniz dahi her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, iş yerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün.

Son 7 gün içerisinde 10 dakika veya üzerinde süren nefesini hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1. Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?

- ❑ Haftada..... gün
- ❑ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 3. Soruya geçiniz.)

---

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- ❑ Bilmiyorum / Emin değilim
- ❑ Günde..... dakika
- ❑ Günde..... saat

Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.

3. Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)

- ❑ Haftada..... gün
- ❑ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

Pelvik Ağrı ve Endometriozis Derneği

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- ❑ Bilmiyorum / Emin değilim
- ❑ Günde..... dakika
- ❑ Günde..... saat

Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu; işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

- ❑ Haftada..... gün
- ❑ Yürümedim (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

---

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

- ❑ Bilmiyorum / Emin değilim
- ❑ Günde..... dakika
- ❑ Günde..... saat

Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Son bir hafta içinde oturarak günde ne kadar zaman harcadınız?

- ❑ Bilmiyorum / Emin değilim
- ❑ Günde..... dakika
- ❑ Günde..... saat

Pelvik Ağrı ve Endometriozis Derneği