

ANKILOZAN SPONDİLİTTE YÜRÜYÜŞ BOZUKLUKLARININ BİLGİSAYARLI YÜRÜME ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Erhan Öztürk¹, Şebnem Ataman¹, Güneş Yavuzer¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ankilozan spondilitli (AS) hastalarda yürümenin zaman-uzaklık, kinematik ve kinetik değişkenlerini incelemek ve verileri sağlıklı bireylerle karşılaştırmaktır.

Metot: Çalışmaya yaş ortalamaları (standart sapma) 39,09 (8,54) yıl olan 36 erkek, 7 kadın AS'li hasta ve yaş, cinslerine göre eşleştirilmiş sağlıklı kontrol bireyleri alındı. AS'li hastalar ve kontrol grubunda yürümenin zaman-uzaklık değişkenleri (yürüme hızı, adım zamanı ve uzunluğu, çift adım zamanı ve uzunluğu), kinematik (pelvis, kalça, diz ve ayak bileklerinin sagittal, koronal ve transvers planlarda eklem rotasyon açıları) ve kinetik değişkenleri (kalça ve ayak bileği eklemlerinin sagittal, koronal ve transvers planda moment ve güçleri, yer reaksiyon kuvvetleri) karşılaştırıldı.

Bulgular: Ankilozan spondilitli hastalarda, adım uzunluğunun kısa ve her iki ayak yerdeyken geçen sürenin belirgin olarak daha uzun olduğu saptandı. Hasta grubunda, sagittal ve koronal planda daha belirgin olacak şekilde tüm yönlerde pelvis hareketlerinin normallere göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde azalmış olduğu gözlemlendi. Kalçanın sagittal ve koronal planda fleksiyon-ekstansiyon ve abduksiyon-addüksiyon açıları anlamlı olarak normalden az, transvers plan kalça rotasyonları ise anlamlı olarak normalden fazla bulundu. Sagittal planda diz eklemi hareket açıklıkları normalden kısıtlı, ayak bilek eklem hareketleri ise normalin üzerinde tespit edildi. Kalça ekstansör momentleri normalden anlamlı düzeyde düşük, sagittal planda ayak bileğinde plantar fleksiyon momenti ve oluşturulan-emilen güçler normalden daha fazla bulundu. AS'li hastaların vertikal yer reaksiyon kuvvet grafiklerinde, ikinci pikler normale yakın iken birinci pikin hafif düzeyde normalden düşük olduğu gözlemlendi.

Sonuçlar: AS'li hastalarda gözlenen yürüme paterni, hastalığın doğal seyrine ikincil mevcut yetersizlikler ve bunlara karşı oluşturulmuş kompanzasyon mekanizmalarının bir bütünüdür. Bilgisayarlı yürüme analizi, objektif ve güvenilir veriler sağlayarak, AS'li hastalarda tedavi stratejilerinin planlanmasında önemli bir yere sahiptir.

Anahtar kelimeler: Ankilozan spondilit, yürüme, rehabilitasyon

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate, and compare with healthy subjects, the time-distance, kinematic and kinetic parameters of gait in patients with ankylosing spondylitis (AS).

Method: Thirty six men and 7 women with a mean age (standart deviation) of 39.09 (8.54) and age-gender matched healthy control subjects were included into the study. Patients with AS and control subjects were compared in terms of the time-distance (walking velocity, step time and length, stride time and length), kinematic joint rotation angles of pelvis, hip, knee and ankles in sagittal, coronal and transverse planes), and kinetic parameters (moment and powers of hip and ankle in sagittal, coronal and transvers planes together with vertical reaction forces).

Results: The step length was shorter and double support time was significantly longer in AS group than the control group. Pelvis kinematics in all sagittal, coronal and transverse planes were decreased in AS group. Hip movement in sagittal and coronal plane was less than, in transverse plane was higher than the control group. In sagittal plane knee movement was less, ankle movement was higher than the control group. Hip extensor moments were less, ankle plantar flexion moment and power was higher than the control group. Second peak of vertical reaction forces were close to normal whereas first peak was slightly less than normal controls.

Conclusion: The gait deviations in patients with AS is a final combination of primary musculoskeletal impairments due to the illness itself and secondary compensatory movements in response to these impairments. Computerized gait analysis can enable objective and reliable data to help the decision making process in patients with AS.

Key words: Ankylosing spondylitis, walking, rehabilitation.

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Erhan Öztürk, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara
e-mail: eaoturk@gmail.com

¹ Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara

GİRİŞ

Ankilozan spondilit, etyolojisi bilinmeyen HLA-B₂₇ ile birlikteliği olan kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Esas olarak sakroiliak eklemler ve aksiyal iskeleti etkiler, fakat periferik eklem tutulumu da önemli bir özelliğidir (1). Ankilozan spondilitte çok değişik faktörler yürüme bozukluğuna yol açabilir. Erken dönemde yürüme bozukluğuna yol açan önemli nedenlerden birisi bel ve kalçada ağrı ve tutukluktur. Hastalığın ilerlemesi ve hastanın tedavisiz kalmasıyla vertebradaki eklem ve ligamanların ankilozu sonucu fleksibilitenin kaybolması, kalça eklemine artan ankiloz, diz ve ayak bileği gibi periferik eklemlerin etkilenmesi, başta plantar fasiit olmak üzere entezopatlere bağlı artan ağrı yürüme paterninde giderek artan bozulmaya yol açar. Ankiloz durumundaki omurga kırılma eğilimi vardır. Bu hastaların omurga hareketinin azalmasına ve/veya artmasına bağlı olarak lokalize ağrı dışında pek yakınmaları olmamasına karşın, lezyonun yerine göre ciddi duysal ve motor fonksiyon kaybı gelişebilir. Bu da uzun dönemde yürüme bozukluklarına yol açabilir (1,2). AS'li hastalarda yürüyüş bozuklukları bel, kalçada ağrı ve hareket tutukluğuna, alt ekstremitelerde periferik eklem tutulumlarına, özellikle ayaktaki entezitlere, daha nadiren de komplikasyonlara ikincil omurga biyomekaniğindeki bozukluklar nedeniyle gelişebilir. Özellikle diz ve ayak bileği eklemlerinde yürüyüş paternlerindeki sapmalar, primer tutulumdan çok proksimal sorunları kompanze etmek için gelişebilir.

Bu çalışmada, AS'li hastalarda yürüyüş paternleri değerlendirilmiş olup, yürüyüş bozuklukları ve bu bozukluklara yol açabilecek nedenler araştırıldı.

MATERYAL VE METOD

Modifiye New York 1984 kriterlerine göre ankilozan spondilit tanısı almış, yaşları 19-56 arasında değişen, 7 kadın (%16.3), 36 erkek (%83.7) olmak üzere toplam 43 hasta çalışmaya dahil edildi. Kalça ve diz protezi olanlar, doğuştan ya da edinsel alt ekstremitte anomalisi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Kontrol grubu olarak 20 sağlıklı birey alındı.

Hastalara (eğitim düzeyi, çalışma durumu, iş özelliği, yakınmaların başladığı ve tanının konduğu ta-

rih, tanının konduğu yer, tedavi öyküsü, düzenli egzersiz alışkanlığı) bir sorgulama formu doldurtuldu. Alınan kan numunelerinden eritrosit sedimentasyon hızı, c-reaktif protein düzeyi, HLA-B₂₇ durumu, hemoglobin, hematokrit, beyaz küre, trombosit sayıları çalışıldı. Muayene yöntemi olarak Bath Ankilozan Spondilit Metroloji İndeksi (tragus-duvar mesafesi, lomber fleksiyon, servikal rotasyon, lomber lateral fleksiyon ve intermalleolar mesafe) ve orijinal metroloji değerlendiriminden (göğüs ekspansiyonu ve parmak-yer mesafesi) faydalanıldı, gonyometri ile kalça ve diz hareketleri değerlendirildi (3,4). Fonsiyonel değerlendirme amacıyla Bath Ankilozan Spondilit Fonksiyonel İndeksi (BASFI)'nden faydalanıldı. BASFI, görsel analog skala şeklinde hazırlanmış 10 sorudan oluşmaktadır ve tüm sorular günlük yaşam aktiviteleri ile ilişkilidir. Elde edilen son skor, 10 sorunun skorlarının ortalamasıdır (5,6). Hastalık aktivitesinin değerlendirimi için Bath Ankilozan Spondilit Hastalık Aktivite İndeksi (BASHAI)'nden faydalanıldı. Bu indeks, görsel analog skala formatında 6 sorudan oluşmaktadır. Her soru için BASHAI skoru 0-10 arasında değişmektedir. Sabah tutukluğu ile ilgili iki skorun ortalaması alınarak bir agregat skor tayin edilerek, böylece her semptomu eşit ağırlık verildi. Toplam indeks için 0-50 arasında değişen skor, 0-10 arasında değişen skalaya dönüştürülerek son BASHAI skoru elde edildi (6,7). Sakroiliak eklemler ve Bath Ankilozan Spondilit Radyoloji İndeksi kullanılarak hem lomber vertebral kolon hem de kalça eklemi tutulumu, 0-4 arası olacak şekilde evrelendirildi (8,9).

Tüm hastaların çalışma için değerlendirilme aşaması tamamlandıktan sonra ilk hafta içerisinde üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizleri kliniğimize ait Yürüme Analizi Laboratuvarında yapıldı. Ölçüm güvenilirliğini arttırmak amacıyla, sistem hergün kalibre edildi. Her değerlendirmede hastaların boyu, ağırlığı, bacak uzunlukları, diz ve ayak bileği genişlikleri ölçüldü ve yazılım programına biyomekanik modelin oluşturulması için girildi.

Standart anatomik noktalara (10); sakrum, her iki spina iliaka anterior superior, uyluk laterali, diz hareket eksenini üzeri, tibia laterali, dış malleol üzeri, topuk ve ön ayakta ikinci ve üçüncü metatars başı arasına olacak şekilde 15 pasif yansıtıcı işaret topu yerleştirildi.

Tablo-I

AS'li hastaların hastalık özellikleri

	Ortalama	En düşük-en yüksek
Yaş (yıl)	39,09±8,54	19,00-56,00
Yakınmaların başladığı süre (yıl)	15,77±8,89	1,00-40,00
Tanı konma süresi (yıl)	9,09±5,87	0,00-25,00
Sabah tutukluğu süresi (dakika)	38,53±42,91	0,00-180,00

İşaret topları yerleştirildikten sonra hastalardan, 10 metrelik yürüme pistinde kendi tercih ettikleri hızda, çıplak ayak yürüme istendi ve veriler kayıt edildi. Her değerlendirilmede üçer kayıt yapıldı. Analiz için işaret toplarının en iyi görüldüğü kayıt kullanıldı. Üç boyutlu yürüyüş verileri Vicon 370 sistemi (11) ile toplandı. Kinetik analizler için iki adet Bertec kuvvet platformu (12) kullanıldı. Her hastanın eş zamanlı sagittal ve koronal planlarda video kayıtları yapıldı.

Hastalar yürürken her işaret topunun üç boyutlu hareketleri 60 Hz'lik beş kamera tarafından kayıt edildi. Zaman-uzaklık değişkenleri (yürüme hızı, adım zamanı ve uzunluğu, çift adım zamanı ve uzunluğu), kinematik (pelvis, kalça, diz ve ayak bileklerinin sagittal, koronal ve transvers planlarda eklem rotasyon açıları) ve kinetik verilerin (kalça ve ayak bileği eklemlerinin sagittal, koronal ve transvers planda moment ve güçleri, yer reaksiyon kuvvetleri) hesaplanması için 'Vicon Clinical Manager, v2.6' yazılım programı kullanıldı.

İstatistiksel analizler 'SPSS for Windows 9.0(13) programıyla yapıldı. Gruplararası değerlendirmede 'Mann-Whitney U testi' kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için alfa değeri '0,05' olarak alındı, 'p<0.05' anlamlı kabul edildi.

Tablo-II

AS'li hastaların sosyodemografik özellikleri

	Sıklık	Yüzde
Cins		
Erkek	36	%83,7
Kadın	7	%16,3
Eğitim		
İlkokul	3	%7
Ortaokul	5	%11,6
Lise	16	%37,2
Üniversite	19	%44,2
Çalışma Durumu		
Aktif	35	%81,4
Pasif	8	%18,6
İş Özelliği		
Ağır	2	%4,7
Orta	26	%60,5
Hafif	15	%34,9
Fizik tedavi öyküsü		
Var	32	%74,4
Yok	11	%25,6
Kaplıca öyküsü		
Var	12	%27,9
Yok	31	%72,1
Düzenli egzersiz öyküsü		
Var	29	%67,4
Yok	14	%32,6
HLA-B₂₇		
Var	33	%76,7
Yok	10	%23,3

BULGULAR

Çalışmaya alınan AS'li hastaların (36 erkek, 7 kadın) ve sağlıklı bireylerin (17 erkek, 3 kadın) yaş ortalaması ve standart sapmaları sırasıyla 39,09±8,54 yıl ve 37,85±13,27 yıl olarak bulundu, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p>0.05). AS'li hastaların yakınmalarının başladığı tarihten ve tanı konmasından itibaren geçen süreleri ise 15,77±8,89 yıl ve 9,09±5,87 yıldır. Hastaların hastalık özellikleri Tablo 1'te sunulmuştur.

Ankilozan spondilitliler daha çok eğitim düzeyi yüksek (%37,2 lise, %44,2 üniversite mezunu), aktif olarak çalışan (%81,4), daha önce fizik tedavi almış (%74,4), düzenli egzersiz öyküsü olan (%67,4) bireylerdi. Otuz üç hastada (%76,7) HLA-B₂₇ pozitif olarak saptandı (Tablo 2). Ortalama eritrosit sedimentasyon hızı ve c-reaktif protein düzeyleri sırasıyla 26,07±19,65 mm/saat ve 19,26±16,33, sabah tutukluğu süreleri 38,53±42,91 dakika tespit edildi (Tablo 3,4).

Tablo-III

AS'li hastaların kan tablosu değerleri

	Ortalama	En düşük-en yüksek
Eritrosit sedimentasyon hızı	26,07±19,65	2-80
C-reaktif protein	19,26±16,33	1,67-63,3
Hemoglobin	14,01±1,46	10,8-17
Hematokrit	41,64±4,08	31,3-49,7
Beyaz küre sayısı	7,06±1,24	5-11,2
Trombosit sayısı	318,63±61,63	209-482

Tragus-duvar mesafeleri 16,47±6,76cm, lomber fleksiyonları 18,19±1,92cm, intermalleolar mesafe 91,51±17,75 cm, göğüs ekspansiyonu 2,48±1,34cm ve parmak-yer mesafeleri 21,56±14,94 cm'di (Tablo 4). Hastaların kalça, diz muayene bulguları, hesaplanan son BASFI ve BASHAI skorları sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5'de sunulmuştur. Ankilozan spondilitli hastaların saptanan sakralizasyon, BASRI-kalça ve vertebra değerleri ise Tablo 6,7,8'de gösterilmiştir. Ankilozan spondilitli hastalar ve kontrol grubunun zaman-uzaklık değişkenleri Tablo 9'da sunulmuştur. AS'li hasta-

Tablo-IV

AS'li hastaların muayene bulguları

Muayene	Ortalama	En düşük-en yüksek
Tragus-duvar mesafesi	16,47±6,76	3,50-33,00
Lomber fleksiyon	18,19±1,92	15,00-22,00
Servikal rotasyon (sağ)	49,19±17,86	10,00-80,00
Servikal rotasyon (sol)	49,19±17,52	20,00-80,00
Lomber lateral fleksiyon (sağ)	3,68±3,75	1,10-11,50
Lomber lateral fleksiyon (sol)	3,10±4,02	1,00-11,00
İntermalleolar mesafe	91,51±17,75	32,00-126,00
Göğüs ekspansiyonu	2,48±1,34	0,50-6,00
Parmak-yer mesafesi	21,56±14,94	0,00-54,00
Sağ kalça fleksiyonu	113,57±13,03	50,00-120,00°
Sol kalça fleksiyonu	112,62±12,70	60,00-120,00°
Sağ kalça ekstansiyonu	12,36±4,56	0,00-15,00°
Sol kalça ekstansiyonu	12,33±4,62	0,00-15,00°
Sağ kalça addüksiyonu	42,98±11,64	10,00-50,00°
Sol kalça addüksiyonu	42,26±11,27	10,00-50,00°
Sağ kalça addüksiyonu	26,31±7,73	0,00-30,00°
Sol kalça addüksiyonu	25,60±7,98	0,00-30,00°
Sağ diz fleksiyonu	134,19±5,34	100,00-135,00°
Sol diz fleksiyonu	134,65±2,29	120,00-135,00°
Sağ diz ekstansiyonu	-0,47±3,05	-20,00-0,00°
Sol diz ekstansiyonu	-0,47±3,05	-20,00-0,00°

Tablo-V

AS'li hastaların son BASFI ve BASHAI skorları

	Ortalama±SD	En düşük-en yüksek
Final BASFI	30,54±21,37	0,00-71,70
Final BASDAI	37,63±21,26	0,80-80,00

Tablo-VI

Hastaların sakralizasyon evrelemesi

Sakralizasyon (evre)	Sıklık	Yüzde
0	-	-
1	-	-
2	16	%37,2
3	26	%60,5
4	1	%2,5

Tablo-VII

Hastaların BASRI-vertebra evrelemesi

BASRI-vertebra (evre)	Sıklık	Yüzde
0	-	-
1	-	-
2	32	%74,4
3	9	%20,9
4	2	%4,7

Tablo-VIII

Hastaların BASRI-kalça evrelemesi

BASRI-kalça (evre)	Sıklık	Yüzde
0	-	-
1	19	%44,2
2	20	%46,5
3	4	%9,3
4	-	-

larda tek destek zamanı, adım ve çift adım uzunluğu normallerden daha düşük, çift destek zamanı ise normallerden daha yüksekti, fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu. Kadans, yürüme hızı, adım ve çift adım zamanı arasında ise belirgin değişiklik saptanmadı ($p>0,05$).

Ankilozan spondilitli hastalar ve kontrol grubunun kinematik verileri Tablo 10a ve 10b'de sunulmuştur. AS'li hastalarda yürümenin topuk vurma fazındaki kalça fleksiyon açısı, salınım sonu maksimal kalça fleksiyon açısı, basma fazında oluşan maksimal kalça addüksiyon açısı normal gruba oranla AS'li hastalarda anlamlı olarak daha düşük, salınım fazındaki

Tablo-IX

Kontrol grubu ve AS'li hastaların zaman-uzaklık değişkenleri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	p değeri
Kadans (sağ)	107,52±9,53	105,56±10,25	p>0,05
Kadans (sol)	107,38±9,53	107,42±10,12	p>0,05
Yürüme hızı (sağ)	1,10±0,21	1,02±0,15	p>0,05
Yürüme hızı (sol)	1,10±0,20	1,03±0,14	p>0,05
Çift adım zamanı (sağ)	1,12±0,11	1,14±0,11	p>0,05
Çift adım zamanı (sol)	1,12±0,11	1,12±0,11	p>0,05
Adım zamanı (sağ)	0,56±0,05	0,56±0,07	p>0,05
Adım zamanı (sol)	0,56±0,05	0,57±0,07	p>0,05
Tek destek zamanı (sağ)	0,41±0,04	0,40±0,03	p>0,05
Tek destek zamanı (sol)	0,42±0,04	0,39±0,05	p<0,01
Çift destek zamanı (sağ)	0,28±0,06	0,34±0,07	p<0,01
Çift destek zamanı (sol)	0,29±0,06	0,33±0,06	p=0,01
Çift adım uzunluğu (sağ)	1,21±0,18	1,13±0,12	p<0,05
Çift adım uzunluğu (sol)	1,21±0,15	0,14±0,11	p<0,05
Adım uzunluğu (sağ)	0,60±0,08	0,55±0,05	p<0,001
Adım uzunluğu (sol)	0,60±0,08	0,57±0,06	p>0,05

maksimal kalça abduksiyon açısı, basma fazındaki maksimal diz ekstansiyon açısı, basma fazı sonu maksimal dorsifleksiyon açısı ise anlamlı olarak daha

yüksek tespit edildi (p<0,05). Her iki grup arasında salınım öncesi dönemde maksimal kalça ekstansiyon açısı, basma ve salınım fazı ortasındaki maksimal kal-

Tablo-Xa

Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinematik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	p değeri
Yürümenin topuk vuma fazındaki kalça fleksiyon açısı (sağ)	26,12±7,65	23,32±6,61	p>0,05
Salınım öncesi dönemde maksimal kalça ekstansiyon açısı (sağ)	-12,03±6,85	-10,53±7,79	p>0,05
Salınım sonu maksimal kalça fleksiyon açısı (sağ)	26,80±7,51	23,28±6,31	p>0,05
Yürümenin topuk vuma fazındaki kalça fleksiyon açısı (sol)	26,61±7,39	21,99±6,37	p<0,05
Salınım öncesi dönemde maksimal kalça ekstansiyon açısı (sol)	-13,14±7,46	-11,05±8,12	p>0,05
Salınım sonu maksimal kalça fleksiyon açısı (sol)	26,98±7,70	22,34±5,91	p<0,05
Basma fazında oluşan maksimal kalça addüksiyon açısı (sağ)	7,14±9,47	4,76±4,11	p>0,05
Salınım fazındaki maksimal kalça abduksiyon açısı (sağ)	-3,56±3,95	-0,27±18,43	p>0,05
Basma fazında oluşan maksimal kalça addüksiyon açısı (sol)	5,78±3,25	4,43±17,23	p=0,001
Salınım fazındaki maksimal kalça abduksiyon açısı (sol)	-4,12±3,44	-6,53±3,92	p<0,05
Basma fazı ortasındaki maksimal kalça rotasyon açısı (sağ)	7,63±14,96	-1,85±18,95	p>0,05
Salınım fazı ortasındaki maksimal kalça rotasyon açısı (sağ)	16,97±13,65	12,27±18,75	p>0,05
Basma fazı ortasındaki maksimal kalça rotasyon açısı (sol)	9,46±18,48	1,48±19,57	p>0,05
Salınım fazı ortasındaki maksimal kalça rotasyon açısı (sol)	17,19±16,65	15,76±18,62	p>0,05

Tablo-Xb
Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinematik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	p değeri
Basma fazındaki maksimal diz ekstansiyon açısı (sağ)	5,14±6,23	10,68±6,51	p<0,01
Salınım başı maksimal diz fleksiyon açısı (sağ)	58,18±8,82	55,15±11,45	p>0,05
Basma fazındaki maksimal diz ekstansiyon açısı (sol)	3,88±4,33	9,20±7,30	p<0,01
Salınım başı maksimal diz fleksiyon açısı (sol)	57,35±5,07	53,06±12,16	p>0,05
Basma fazı sonu maksimal dorsifleksiyon açısı (sağ)	13,72±5,51	18,59±7,27	p<0,01
Salınım öncesi maksimal plantar fleksiyon açısı (sağ)	-3,35±8,21	-3,77±7,32	p>0,05
Basma fazı sonu maksimal dorsifleksiyon açısı (sol)	12,31±3,30	18,04±7,48	p<0,001
Salınım öncesi maksimal plantar fleksiyon açısı (sağ)	-6,74±7,45	-5,66±6,11	p>0,05

ça rotasyon açısı, salınım başı maksimal diz fleksiyon açısı, salınım öncesi maksimal plantar fleksiyon açısı farkı bulunmasına karşın anlamlı değildi ($p>0,05$) (Tablo 10a). Ayrıca pelvis, kalça ve dizin sagittal plandaki, pelvisin koronal plandaki toplam hareketi AS'lilerde daha düşük, kalçanın transvers, ayak bileğinin sagittal plandaki toplam hareketi ise daha fazlaydı ($p<0,05$) (Tablo 10c).

Ankilozan spondilitli hastalar ve kontrol grubunun kinematik verileri Tablo 11a, 11b, 12, 13'de sunulmuştur. AS'li hastalarda sagittal planda basma sonu fazında maksimal kalça fleksiyon momenti, koronal planda maksimal ayak bileği inversiyon momenti daha fazla, sagittal planda topuk vurma fazında maksimal kalça ekstansiyon momenti, sagittal planda salınım sonu fazında maksimal kalça ekstansiyon mo-

Tablo-Xc
Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinematik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	p değeri
Pelvisin sagittal plandaki toplam hareketi (sağ)	0,79±2,97	1,36±1,64	p>0,05
Pelvisin sagittal plandaki toplam hareketi (sol)	-1,38±2,44	1,33±1,45	p<0,001
Pelvisin koronal plandaki toplam hareketi (sağ)	-7,11±12,48	-0,47±3,99	p<0,001
Pelvisin koronal plandaki toplam hareketi (sol)	-4,88±3,67	-0,72±4,11	p=0,001
Pelvisin transvers plandaki toplam hareketi (sağ)	-8,34±2,18	-7,20±4,79	p>0,05
Pelvisin transvers plandaki toplam hareketi (sol)	-8,81±3,64	-7,54±4,30	p>0,05
Kalçanın sagittal plandaki toplam hareket açısı (sağ)	38,83±4,74	33,81±6,85	p=0,005
Kalçanın sagittal plandaki toplam hareket açısı (sol)	40,12±4,42	33,40±5,73	p<0,001
Kalçanın koronal plandaki toplam hareket açısı (sağ)	-10,70±9,52	-7,78±2,52	p>0,05
Kalçanın koronal plandaki toplam hareket açısı (sol)	-9,90±2,70	-8,64±2,87	p>0,05
Kalçanın transvers plandaki toplam hareket açısı (sağ)	9,35±8,87	14,31±8,84	p=0,005
Kalçanın transvers plandaki toplam hareket açısı (sol)	7,73±4,90	14,67±10,23	p<0,005
Dizin sagittal plandaki toplam hareket açısı (sağ)	53,04±6,47	45,35±7,07	p<0,001
Dizin sagittal plandaki toplam hareket açısı (sol)	53,47±4,58	44,72±9,08	p<0,001
Ayak bileğinin sagittal plandaki toplam hareket açısı (sağ)	-17,08±9,33	-23,17±7,43	p=0,005
Ayak bileğinin sagittal plandaki toplam hareket açısı (sol)	-19,04±6,60	-24,24±6,45	p<0,005

Tablo-XIa
Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinetik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	P
Sagittal planda topuk vurma fazında maksimal kalça ekstansiyon momenti (HM1S-sağ)	0,94±0,46	0,75±0,36	p>0,05
Sagittal planda basma sonu fazında maksimal kalça fleksiyon momenti (HM2S-sağ)	-0,43±0,18	-0,57±0,20	p<0,05
Sagittal planda salınım sonu fazında maksimal kalça ekstansiyon momenti (HM3S-sağ)	0,42±0,20	0,39±0,13	p>0,05
Sagittal planda topuk vurma fazında maksimal kalça ekstansiyon momenti (HM1S-sol)	1,07±0,24	0,87±0,28	p<0,05
Sagittal planda basma sonu fazında maksimal kalça fleksiyon momenti (HM2S-sol)	-0,53±0,19	-0,55±0,25	p>0,05
Sagittal planda salınım sonu fazında maksimal kalça ekstansiyon momenti (HM3S-sol)	0,52±0,14	0,38±0,13	p<0,005
Koronal planda maksimal kalça abduksiyon momenti (HM1K-sağ)	0,90±0,20	0,89±0,22	p>0,05
Koronal planda maksimal kalça addüksiyon momenti (HM2K-sağ)	-0,02±0,05	-0,07±0,09	p>0,05
Koronal planda maksimal kalça abduksiyon momenti (HM1K-sol)	0,92±0,21	0,87±0,22	p>0,05
Koronal planda maksimal kalça addüksiyon momenti (HM2K-sol)	-0,03±0,05	-0,06±0,17	p>0,05
Transvers planda maksimal kalça dış rotasyon momenti (HM1T-sağ)	-0,12±0,07	-0,10±0,09	p>0,05
Transvers planda maksimal kalça iç rotasyon momenti (HM2T-sağ)	0,87±2,56	0,12±0,24	p<0,05
Transvers planda maksimal kalça dış rotasyon momenti (HM1T-sol)	-0,14±0,04	-0,11±0,16	p>0,05
Transvers planda maksimal kalça iç rotasyon momenti (HM2T-sol)	0,18±0,19	0,13±0,23	p<0,05

menti, transvers planda maksimal kalça iç rotasyon momenti daha düşük saptandı (p<0,05). Sagittal planda kalçada salınım fazında maksimum oluşturulan güç, sagittal planda ayak bileğinde maksimum emilen ve oluşturulan güç normalden anlamlı olarak daha yüksekti. Vertikal yer reaksiyon kuvvetleri 1. pik ise AS'lilerde daha düşüktü (p<0,05).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, AS'li hastalarda yürüyüş bozuklukları ve bu bozukluklara yol açabilecek nedenler araştırıldı. Kendi yaş ve cinslerinden normal bireyler ile karşılaştırıldığında AS'li hastaların pelvis, kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde sagittal, koronal ve transvers tüm planlarda normalden sapmalar gösterdikleri tespit edildi.

Tablo-XIb
Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinetik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	P
Sagittal planda maksimal ayak bileği plantar fleksiyon momenti (AMS-sağ)	1,27±0,22	1,39±0,18	p>0,05
Sagittal planda maksimal ayak bileği plantar fleksiyon momenti (AMS-sol)	1,33±0,27	1,52±1,03	p>0,05
Koronal planda maksimal ayak bileği inversiyon momenti (AMK-sağ)	0,09±0,26	0,24±0,16	p=0,01
Koronal planda maksimal ayak bileği inversiyon momenti (AMK-sol)	0,14±0,13	0,22±0,19	p>0,05
Transvers planda maksimal ayak bileği iç rotasyon momenti (ATK-sağ)	0,26±0,12	0,35±0,2	p>0,05
Transvers planda maksimal ayak bileği iç rotasyon momenti (ATK-sol)	0,2±0,12	0,33±0,22	p>0,05

Tablo-XII
Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinetik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	p değeri
Sagittal planda kalçada basma fazında maksimum düşürülen güç (H1S-sağ)	0,60±0,22	0,67±0,41	p>0,05
Sagittal planda kalçada basma fazında maksimum emilen güç (H2S-sağ)	-0,33±0,24	-0,36±0,23	p>0,05
Sagittal planda kalçada salınım fazında maksimum düşürülen güç (H3S-sağ)	0,91±0,34	0,75±0,33	p>0,05
Sagittal planda kalçada basma fazında maksimum düşürülen güç (H1S-sol)	0,85±0,51	0,65±0,32	p>0,05
Sagittal planda kalçada basma fazında maksimum emilen güç (H2S-sol)	-0,32±0,38	-0,37±0,35	p>0,05
Sagittal planda kalçada salınım fazında maksimum düşürülen güç (H3S-sol)	1,14±0,32	0,90±0,34	p<0,05
Sagittal planda ayak bileğinde maksimum absorbe edilen güç (A1S-sağ)	-0,72±0,18	-1,05±1,34	p>0,05
Sagittal planda ayak bileğinde maksimum düşürülen güç (A2S-sağ)	1,62±0,73	2,17±0,85	p>0,05
Sagittal planda ayak bileğinde maksimum absorbe edilen güç (A1S-sol)	-0,61±0,29	-0,80±0,47	p=0,05
Sagittal planda ayak bileğinde maksimum düşürülen güç (A2S-sol)	1,61±0,73	2,31±0,90	p<0,05

Zaman-uzaklık değişkenleri açısından AS'li hastalarda gözlenen en önemli fark, adım uzunluklarının kısa olması ve her iki ayak yerdeyken geçen sürenin belirgin olarak uzamasıydı. Adım uzunluğunu belirleyen parametreler salınım fazında kalça fleksiyonu, diz ekstansiyonu ve ayak bileği dorsifleksiyonudur(14,15). AS'li hastalarda kalça eklemi tutulumuna bağlı aktif kalça fleksiyon hareketinin kısıtlanması, adım uzunluğunu etkileyen en önemli parametredir. Her iki ayak yerdeyken geçen çift destek süresinin normalden uzun olması alt ekstremitte eklemlerinde ağrıya, kas güçsüzlüklerine ve denge-koordinasyon bozukluğuna ikincil olarak gelişebilir (14,15). Çalışmaya alınan AS'li hastaların %56'sında kalça ekle-

minde ağrı ve tutukluk tespit edilmesi çift destek süresindeki uzamayı kısmen açıklamaktadır. Kas güçsüzlüklerine ve denge-koordinasyon bozukluğuna bağlı olabilecek değişiklikler, bu çalışmada kas gücü ölçümü ve koordinasyon testleri yapılmadığı için değerlendirilememiştir. Yürüme hızı, ritmi, adım ve çift adım zamanının normallerinkine yakın olması, AS'li hastalarda mevcut spinal ve kalça eklem hareketlerindeki kısıtlılığa rağmen yürüme hızı ve ritmini korumak için geliştirilen kompanzasyonların başarılı olduğunu göstermektedir.

Kinematik analizlerde, AS'li hastaların sagittal ve koronal planda daha belirgin olacak şekilde tüm yön-

Tablo-XIII
Kontrol grubu ve AS'li hastaların kinetik verileri

Parametreler	Normal grup	Ankilozan Spondilit grubu	p değeri
Ön-arka yer reaksiyon kuvvetleri 1. pik (sağ)	-7,58±12,85	-0,40±11,09	p>0,05
Ön-arka yer reaksiyon kuvvetleri 2. pik (sağ)	7,92±13,62	2,47±11,51	p>0,05
Ön-arka yer reaksiyon kuvvetleri 1. pik (sol)	-2,73±12,95	-0,99±11,90	p>0,05
Vertikal yer reaksiyon kuvvetleri 2. pik (sol)	3,76±15,47	1,42±12,23	p>0,05
Mediyolateral yer reaksiyon kuvvetleri (sağ)	4,30±6,43	3,33±6,67	p>0,05
Mediyolateral yer reaksiyon kuvvetleri (sol)	0,70±6,75	0,57±6,94	p>0,05
Vertikal yer reaksiyon kuvvetleri 1. pik (sağ)	96,86±5,30	91,96±5,44	p<0,05
Vertikal yer reaksiyon kuvvetleri 2. pik (sağ)	97,97±6,06	95,90±14,97	p>0,05
Vertikal yer reaksiyon kuvvetleri 1. pik (sol)	94,84±5,89	92,20±4,67	p>0,05
Vertikal yer reaksiyon kuvvetleri 2. pik (sol)	96,84±5,79	96,00±5,63	p>0,05

lerde pelvis hareketlerinin normallere göre azalmış olduğu gözlemlendi. Kalçanın sagittal ve koronal planda fleksiyon-ekstansiyon ve abdüksiyon-addüksiyon açıları normalden az, transvers plan kalça rotasyonları ise normalden fazla bulundu. Sagittal plan hareketlerinin azalmış olması kalça fleksörlerindeki yetersizliğe, fleksiyon kontraktürüne, iliotibial bant kontraktürüne, fleksör spastisiteye, ağrıya, kalça eklem artrozine bağlı veya kompanzatuvar olarak gelişebilir(15). Bu çalışmada AS'li hastalarda sagittal planda kalça hareketlerinin kısıtlı olması, kalçada ağrı ve eklem tutulumuna bağlanmıştır. Kalça eklemine ağrı olması kalça çevresi kaslarda güçsüzlüğe ve kalça eklemine fleksiyon yönünde kontraktür gelişmesine zemin hazırlar. AS'lilerde sagittal plan hareketlerinin azalmasına bunun da etkisi olabilir. Salınım fazı kalça abdüksiyon ve rotasyon açılarının normalden fazla olması, pelvis ve kalça eklem hareketlerinin özellikle fleksiyon-ekstansiyon yönünde kısıtlı olması sonucu adım uzunluğunu koruyabilmek için geliştirilmiş bir kompanzasyon olarak yorumlandı. Benzer kompanzasyonlar, inme sonrası gelişen kalça fleksör kaslarında güçsüzlük ve kalça ekstansörlerinde spastisiteye bağlı adım mesafesi kısalığında da kullanılan oraklama paterninde de görülür(16). Bu çalışmada, AS'li hastaların kalça fleksör kaslarının gücü değerlendirilmediğinden bu kompanzasyona etkisi olup olmadığı ekarte edilememiştir.

Ankilozan spondilitli hastalarda, sagittal planda toplam diz eklem hareket açıklıkları ve basma fazı ortasında diz ekstansiyon açısı normalden kısıtlı bulundu. Basma fazı ortasında tam ekstansiyonda olması gereken dizler, AS'li hastalarda fleksiyon postüründe kaldılar. Bu durum, spinal antefleksiyon ve kalça fleksiyonuna ikincil olarak yer reaksiyon kuvveti çizgisinin sürekli olarak dizin arkasından geçmesine bağlanabilir. Dizlerin sürekli fleksiyonda kalması dizde eksternal fleksiyon momentinin oluşmasına neden olur ve vücut bunu kuadrisepsin yükünü arttırarak internal ekstansör moment oluşturarak kompanze etmeye çalışır. Bu süreç dizlerde erken dejeneratif değişikliklerin başlamasına zemin hazırlayabilir.

Ayak bileklerinde basma fazı ortasında normalde olması gereken yaklaşık 13 derecelik dorsifleksiyon açıları, AS'te istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde normalin üzerinde bulundu. Ayak bileklerinde artmış dorsifleksiyon açıları, yürüyüşün aynı fazında dizlerde artmış fleksiyon açılarına ikincil olarak geliş-

miştir. Bu yürüyüş paterni, serebral palsili (SP) çocuklarda 'crouched gait' olarak tanımlanan bükük diz yürüyüşüne benzemektedir (14). Ancak farkı, SP'de 'crouched gait' primer sorun iken, AS'te yer reaksiyon kuvveti çizgisini doğal yerine çekme gayreti, yani kompanzatuvar bir çabadır.

Kinetik analizlerde, kalça ekstansör momentleri hem topuk vurma hem de salınım sonu fazlarında normallerden anlamlı düzeyde düşük bulundu. Kalça ekstansör kasları tarafından oluşturulan bu kuvvet, salınım sonunda öne doğru hızla hareket eden alt ekstremiteyi frenler ve topuk vurma fazında ayağın yere kontrollü bir şekilde temasını sağlar. Kalça ekstansör grubunda zayıflığa neden olan primer nörolojik hastalıklarda veya kalçada ağrıya sekonder olarak kalça ekstansör momentleri azalabilmektedir(15). Bu çalışmada gözlenen ekstansör moment düşüklüğü kalça tutulumuna bağlanmıştır.

Sagittal planda ayak bileğinde plantar fleksiyon momenti ve oluşturulan-emilen güçler normallerden daha fazla bulundu. Bu bulgu, basma fazı boyunca ayak bileğinde artmış dorsifleksiyon açıları nedeniyle gastroknemius kasının ayak bileği stabilitesini sağlamak için normalden fazla çalışmasına bağlandı.

Ankilozan spondilitli hastaların vertikal yer reaksiyon kuvveti grafiklerinde, ikinci pikler normale yakın iken birinci pikin hafif düzeyde normalden düşük olduğu gözlemlendi. Vertikal yer reaksiyon kuvvetlerinde birinci pik topuk vurma, ikinci pik parmak ucu itme gücünü göstermektedir (15). Topuk, AS'li hastalarda en sık etkilenen ve en iyi bilinen entezis bölgesidir (1,2). Topuk vurma fazında oluşturulan vertikal yer reaksiyon kuvvetini gösteren 1. pikin, normallerden düşük olması antalgik yürüyüş paternine uymaktadır. İtme gücü gastrokinemiyusların normalin üzerinde kasılması ile daha iyi korunmuştur.

Zebouni ve arkadaşları, AS'li 12 hasta ve 11 sağlıklı bireyin yürüyüş paternlerini zaman-uzaklık ve kinematik verileri kullanarak karşılaştırmışlar; çift adım uzunluğunun AS'li hastalarda anlamlı olarak daha kısa olduğunu tespit etmişler, fakat yürüme döngü zamanı ve yürüyüş ritmi açısından her iki grup arasında belirgin fark saptamamışlar. Ayrıca, kalça ve diz hareket (fleksiyon) açılarının sağlıklı gruptan daha az olduğu, buna karşın kalça/diz açılarının her iki grup arasında farklı olmadığını saptamış ve bu sonuçları, radyolojik ve klinik olarak kalça tutulumu olan hastaları dışladıkları için muh-

temelen spinal değişikliklere, ayrıca çalışma esnasında hastaların herhangi bir ağrı şikayeti olmadığından bu değişiklikleri spinal katılığa bağlı olabileceğini düşünmüşlerdir (17). Spinal mobilitede kısıtlılık denge ve yük aktarımını bozar. AS'li hastalar, vibrasyondan korunmak için daha kontrollü yürüme eğilimindedir. Bu hastalar, azalmış bir yer-reaksiyon kuvvetine sahiptir. Sonuçlarımız, bu bulguları desteklemektedir.

Yürüyüş bozukluğuna yol açan diğer bir romatolojik hastalık da bu konuda daha fazla inceleme yapılmış olan romatoid artrit (RA)'tir. RA, özellikle periferik sinovyal eklemleri tutan, ancak diğer doku ve organlarda da lezyon yapabilen, kronik, iltihabi ve sistemik bir hastalıktır. RA'li hastalarda yürüyüş bozukluğu kalça, diz, ayak bilek ve ayak eklemlerinde sinovitin varlığı ve şiddetine göre değişiklikler gösterir. İleri dönemlerde gelişen destrüksiyon ve eklem laksiyesi yürüyüş bozukluğu tiplerinin daha da genişlemesine neden olur. AS'te benzer eklemlerde tutulumla ilgili yürüyüş bozuklukları görülebilir, fakat RA'teki yürüyüş paterninden farklı olarak; AS'te kalça ve vertebral kolumna tutulumu yürüyüşü bozan birincil sorundur. Yürüyüş analizinde diz, ayak bileği ve ayak eklemlerinde gözlenen sorunlar sıklıkla kalça eklemi için neden olduğu yürüyüş bozukluklarına ikincil olarak gelişirken, nadiren periferik eklem tutulumuna bağlı olarak birincildir. Erken RA'te akut dönemde yürüyüş AS'te olduğu gibi yavaş, kısa adımlarla ve ağırlı ekstremiteye tam yük aktarmadan, basma fazını kısa tutacak şekildedir. Bu dönemde yürüyüş bozukluğunun başlıca sorumlusu eklem deformitesinin aksine, eklemlerdeki ağrıdır. Uzun dönemde en önemli sorun, dizde gelişen fleksiyon ve buna eklenen valgus deformitesidir. Dizde yürüyüş sırasında gözlenen valgus patolojisi, deformitenin kendisine bağlı olabileceği gibi, ağırlı kalçaya yük vermemek için gövdenin yana eğilmesine veya ayaktaki valgus deformitesine sekonder de olabilir. Fleksiyon kontraktürü oluşan dize yük verince basma stabilitesinin korunması için birey güçlü kuadriseps kasına ihtiyaç duyar. Sagittal düzlemde vücut öne doğru eğilir, yer reaksiyon kuvveti çizgisini dizin önüne çekerek gereken kuadriseps gücü ve dizde oluşan uygunsuz dış momentler azaltılmaya çalışılır. Bu postür ile ayak bileği ve kalçada fleksör momentler ile soleus ve gluteus gibi ekstansör kasların yükü artar. Benzer mekanizma AS'li hastalarda da geçerlidir. AS'lilerde sagittal planda toplam diz eklem hareket açıklıkları ve basma

fazı ortasında diz ekstansiyon açısının normalden kısıtlı olması sonucu dizler fleksiyon postüründe kalırlar. Bu durum, spinal antefleksiyon ve kalça fleksiyonuna ikincil olarak yer reaksiyon kuvveti çizgisinin sürekli olarak dizin arkasından geçmesiyle ilişkilidir. Diz ağrısı olan RA'li hastalarda inhibitör refleks devreye girer ve dizi çarpazlayan kaslarda oluşturulan kuvvet azaltılarak ağrı şiddeti azaltılmaya çalışılır. Bunun sonucunda hareket de azalır. İnaktivite kas güçsüzlüğünü artırır. Bu, AS'lilerde kalçada ağrı ve tutulumla ikincil gelişen kalça hareketlerinde azalma ve bunun sonucunda ortaya çıkan kalça grubu kas güçsüzlüğüne benzer. Fakat bu çalışmada, AS'li hastaların kas gücü değerlendirmesi yapılmadığı için ne kadar katkısının olabileceğine dair yorum yapılamamaktadır. RA'te en belirgin özellik, metatarsal eklem artritinin inhibisyonu ile oluşan ayak bileği plantar fleksörlerinde güçsüzlüktür. Diz stabilitesi sadece kuadriseps kasına yüklenir. Kişi adım mesafesini kısaltarak, öne eğilerek ve kalça ekstansörlerini kullanarak bunu kompanse etmeye çalışır. RA'te çeşitli ayak deformiteleri gözlenir ve bu deformitelere bağlı yer tepkime kuvveti değişiklikleri izlenir. Uygulanan tabanlıklar ile ayakta yük dağılımı tekrar düzeltilmeye çalışılır. Uygulanacak tabanlıkların seçiminde de yürüme analizi güvenilir veriler sağlar. AS'te de özellikle topuktaki entezitlere bağlı olarak yer tepkime kuvvetleri değişir. RA'te uygulanana benzer şekilde uygun tabanlıkların kullanımı ve seçilmesinde yürüme analizi değerli bilgiler sağlayabilir. (18-21)

Kalça ağrısı ve kalça osteoartriti olan bireylerde yapılan çeşitli çalışmalarda, adım uzunluğunun belirgin olarak azaldığı, ayrıca şiddetli kalça ağrısı olan hastalarda dinamik eklem kısıtlılığı olduğu saptanmıştır. Kalçanın etkilenmesi sonrası bu hastalarda diz ve ayak bileğinde de dinamik eklem kısıtlılığı olduğu bulunmuştur. Osteoartritin tek taraflı olduğu durumlarda sıklıkla basma fazında ve çift adım süresinde belirgin asimetri ortaya çıkmaktadır. Hurwitz ve daha sonra Hulet ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, kalça osteoartriti olan hastaların kinetik incelenmesi sonucunda eksternal ekstansiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyon momentlerinde azalma saptamışlar, aynı zamanda ekstansiyon momentindeki azalma ile ağrıdaki artış arasında ilişki olduğunu, buna karşın radyolojik bulgularla korelasyon olmadığını ortaya koymuşlardır (22,23). Murray ve arkadaşları, tek taraflı kalça ağrısı olan hastalarda yürüme hızı

zının normal olanlara göre daha yavaş olduğuna dikkati çekmişler ve bu durumun asıl olarak adım mesafesindeki azalmadan ve daha yavaş yürüyüş kadansı sonucunda olduğunu göstermişlerdir. Adım mesafesindeki azalmanın tutulan veya tutulmayan ekstremitenin her basma fazının son kısmında kalça ekstansiyonundaki kısıtlanma nedeni ile ilgili olduğunu bulmuşlardır. Yazarlar bunun muhtemelen femur başı üzerindeki kuvveti ve bu sayede ağrıyı da azaltmaya (ağrı rölatif olarak yürümenin geç fazında daha fazladır) yönelik olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca basma fazının, sağlam olan kısma göre tutulan kısımda daha kısa, buna karşın salınım fazının da tutulmayan kısımda daha kısa, dolayısıyla salınım/basma oranı sağlam olan ekstremitede daha az iken tutulan kısımda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır(24,25). Sağlam olan ekstremitedeki salınım fazını kısa tutmak, ağırlı kalçadaki ağırlık taşıma süresini daha azaltacaktır. Bu çalışmada da AS'li hastaların adım uzunlukları normalden kısa ve basma sonu kalça maksimal ekstansiyon açısı normalden az bulunmuştur. Bu bulgular antajik yürüyüşü desteklemektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada AS'li hastaların yürüyüş özelliklerinin normal bireylerden farklı olduğu ve bu farkın ağırlıklı olarak spinal ve kalça ağrı ve tutukluğuna bağlı olduğu görüldü.

KAYNAKLAR

- van der Linden S, van der Heijde D. Ankylosing spondylitis. In: Ruddy S, Harris ED, Sledge CB (Ed.) Kelley's Textbook of Rheumatology. 6th edition. WB Saunders Co. Philadelphia 2001,1039-52.
- Arnett FC. Ankylosing spondylitis. In: Koopman WJ (Ed.) Arthritis and Allied Conditions. A Textbook of Rheumatology. 14th edition. Williams&Wilkins, Pennsylvania, 2001,1311-23.
- Bellamy N. Musculoskeletal Clinical Metrology. Kluwer Academic Publishers, Lancaster 1993,225-45.
- Jenkinson TR, Mallorie PA, Whitelock HC, Kennedy LG, Garrett SL, Calin A. Defining spinal mobility in ankylosing spondylitis. The Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index. J Rheumatol 1994;21:1694-8.
- Calin A, Garrett S, Whitelock H, et al. A new approach to defining functional ability in ankylosing spondylitis: the development of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index. J Rheumatol 1994;21:2281-5.
- Spoorenberg A, van der Heijde D, de Klerk E, Dougados M, de Vlam K, Mielants H, van der Tempel H, van der Linden S. A comparative study of the usefulness of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index and the Dougados Functional Index in the assessment of ankylosing spondylitis. J Rheumatol 1999;26:961-5.
- Garrett S, Jenkinson T, Kennedy LG, Whitelock H, Gaisford P, Calin A. A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis: The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. J Rheumatol 1994;21:2286-91.
- MacKay K, Mack C, Brophy S, Calin A. The Bath Ankylosing Spondylitis Radiology Index. Arthritis and Rheumatism 1998;41(12):2263-70.
- Calin A, Mackay K, Santos H, Brophy S. A new dimension to outcome: Application of the Bath Ankylosing Spondylitis Radiology Index. J Rheumatol 1999;26:988-92.
- Khan MA. Spondyloarthropathies. Rheum Dis Clin North Am 1992;18:1-282.
- Kadaba MP, Ramakrishnan HK, Wootten ME. Measurement of lower extremity kinematics during level walking. J Orthop Res 1990;8:383-92.
- Vicon 370, Oxford Metrics Co. Oxford, UK.
- Bertec Corp. Columbus, Ohio, USA.
- Statistical package for the social sciences for Windows v9.0, SPSS Inc. Chicago, USA.
- Gage JR. Gait analysis in cerebral palsy. Mac Keith Press, 1991.
- Perry J. Gait Analysis. New York, McGraw-Hill, 1992.
- Yavuzer G, Gok H, Ergin S. Spatio-temporal and kinematic gait characteristics of stroke patients. J Rheum Med Rehab 2001;12(3):148-152.
- Zebouni L, Helliwell PS, Howe A, Wright V. Gait analysis in ankylosing spondylitis. Annals of Rheumatic Disease 1992;51:898-9.
- Keenan MA, Peabody TD, Gronley JK, Perry J. Valgus deformities of the feet and characteristics of gait in patients who have rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am. 1991 Feb;73(2):237-47.
- Sakauchi M, Narushima K, Sone H, Kamimaki Y, Yamazaki Y, Kato S, Takita T, Suzuki N, Moro K. Kinematic approach to gait analysis in patients with rheumatoid arthritis involving the knee joint. Arthritis Rheum. 2001 Feb;45(1):35-41.
- Hamilton J, Brydson G, Fraser S, Grant M. Walking ability as a measure of treatment effect in early rheumatoid arthritis. Clin Rehabil. 2001 Apr;15(2):142-7.
- Woodburn J, Helliwell PS, Barker S. Three-dimensional kinematics at the ankle joint complex in rheumatoid arthritis patients with painful valgus deformity of the rearfoot. Rheumatology (Oxford). 2002 Dec;41(12):1406-12.
- Hurwitz DE, Hulet CH, Andriacchi TP, Rosenberg AG, Galante JO. Gait compensations in patients with osteoarthritis of the hip and their relationship to pain and passive hip motion. J Orthop Res 1997 Jul;15(4):629-35.
- Hulet C, Hurwitz DE, Andriacchi TP, Galante JO, Vellepeau C. Functional gait adaptation in patients with painful hip. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2000 Oct;86(6):581-9.
- Murray MP, Gore DR, Clarkson BH. Walking patterns of patients with unilateral hip pain due to osteoarthritis and avascular necrosis. J Bone Joint Surg 1971;53:259-74.
- Berman AT, Quinn RH, Zarro VJ. Quantitative gait analysis in unilateral and bilateral total hip replacements. Arch Phys Med Rehabil 1991 Mar;72(3):190-4.