

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA İÇSEL
ODAKLANMANIN YÜRÜME DÖNGÜSÜ ÜZERİNE
ETKİSİ VE GÜRÜLTÜNÜN OLASI KARIŞTIRICI
ROLÜ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

ANKARA
2023

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA İÇSEL
ODAKLANMANIN YÜRÜME DÖNGÜSÜ ÜZERİNE
ETKİSİ VE GÜRÜLTÜNÜN OLASI KARIŞTIRICI
ROLÜ**

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

ANKARA

2023

KABUL VE ONAY



TEŞEKKÜR



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
Grafikler Dizini	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Diz Osteoartriti	3
2.2.Yürüme	7
2.3. Dikkat Odağı.....	12
2.4. Gürültü.....	13
2.4.1.Beyaz Gürültü	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.1. Değerlendirme	22
3. 2. İstatistiksel Analiz	26
4. BULGULAR	27
5. TARTIŞMA.....	46

6. SONUÇ	67
7. KAYNAKLAR.....	70
8. ÖZET	80
9. ABSTRACT	84
10. EKLER	88
Ek-1: Olgu Rapor Formu	88
Ek-2: İşitme Engeli Ölçeği Kısa Form	91
Ek-3: Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği (LEFS).....	92
Ek-4: Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form	93
11. ÖZGEÇMİŞ.....	94

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Diz osteoartriti ACR sınıflandırma kriterleri	4
Tablo 2. Kellgren Lawrence diz osteoartriti evreleme sistemi.....	5
Tablo 3. Yürümenin Fazları	8
Tablo 4. Yürümenin spatiotemporal parametreleri	9
Tablo 5. Frekans spektrumuna göre gürültü türleri	14
Tablo 6. Zamanla değişimine göre gürültü türleri.....	14
Tablo 7. Gürültü Kaynakları	15
Tablo 8. Renklerine Göre Gürültü Türleri.....	15
Tablo 9. Dahil edilme (içleme) ve dışlama kriterleri	18
Tablo 10. Yürüme Parametreleri	21
Tablo 11. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form	24
Tablo 12. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form uygulama sırasında hastaya yöneltilen sorular	25
Tablo 13. Hastalara ait demografik özellikler	27
Tablo 14: Fizik muayene bulguları	28
Tablo 15. Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi, WOMAC, Alt Ekstremit Fonksiyonel Ölçeği Skorlarının ortanca ve ortalamaları.....	29
Tablo 16: Yürüme parametrelerinin başlangıçta, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi eşliğinde elde edilen ortanca ve ortalama değerleri	30
Tablo 17. Ortalama adım döngüsünün istatistiksel analizi.....	31
Tablo 18. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım döngülerinin karşılaştırılması	31

Tablo 19. Semptomlu tarafta ortalama adım uzunluğunun istatistiksel analizi	32
Tablo 20. Semptomlu tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluklarının karşılaştırılması	33
Tablo 21. Semptomsuz tarafta ortalama adım uzunluğunun istatistiksel analizi ..	34
Tablo 22. Semptomsuz tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluklarının karşılaştırılması	34
Tablo 23. Semptomlu tarafta adım uzunluğu değişkenliğinin istatistiksel analizi	35
Tablo 24. Semptomlu tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin karşılaştırılması	36
Tablo 25. Semptomsuz tarafta adım uzunluğu değişkenliğinin istatistiksel analizi	36
Tablo 26. Semptomsuz tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin karşılaştırılması	37
Tablo 27. Semptomlu ve semptomsuz tarafta basma sürelerinin yüzde dağılımının istatistiksel analizi	38
Tablo 28. Ambulasyon indeksinin istatistiksel analizi	38
Tablo 29. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ambulasyon indeksi yüzdelerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 30. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının karşılaştırılması	41
Tablo 31. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu genel değerlendirmelerin karşılaştırması.....	43

Tablo 32. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki Kullanıcı Deneyimi Anketi	
Kısa Formu pragmatik kalite karşılaştırması.....	43
Tablo 33. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki Kullanıcı Deneyimi Anketi	
Kısa Formu hedonik kalite karşılaştırması.....	43



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yürüme fazları	8
Şekil 2. Biodex Gait Trainer yürüme bandı (a) ve sonuç ekranı (b)	21
Şekil 3: Beyaz gürültü ya da çevre sesi eşliğinde, yürüme bandı üzerinde hastaların yürütülmesi	23



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre ortalama adım döngüsü	32
Grafik 2. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomlu (a) ve semptomsuz (b) tarafta ortalama adım uzunluğu	35
Grafik 3: Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomlu (a) ve semptomsuz (b) tarafta adım uzunluğu değişkenliği.....	37
Grafik 4. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre ambulasyon indeksi	39
Grafik 5. Beyaz gürültü koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının dağılımı	42
Grafik 6. Çevre sesi koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının dağılımı.....	42
Grafik 7. Beyaz gürültü koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formunun pragmatik kalite, hedonik kalite ve genel değerlendirme skorları	44
Grafik 8. Çevre sesi koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formunun pragmatik kalite, hedonik kalite ve genel değerlendirme skorları	44

1. GİRİŞ

Diz osteoartriti, diz ekleminde sertlik ve ağrı ile birlikte, işlevsellikte azalmaya yol açan dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1). Diz osteoartriti, 10-15 yıl içinde yavaş yavaş gelişir ve günlük yaşam aktivitelerinde azalmaya neden olur (2). Diz osteoartritinin en yaygın semptomu diz eklemi ve çevresindeki ağrıdır, ağrı donuk, keskin, sürekli ya da aralıklı olup, şiddeti değişebilir ve diz eklem hareket açıklığını azaltabilir (3). İleri yaş, kadın cinsiyet, obezite, eklemlerin tekrarlayan kullanımı (sık çömelme gibi) ve kas zayıflığı diz osteoartriti için risk faktörleridir (4).

Yürüme, vücudu istenilen hızda ve doğrultuda farklı yönlerde hareket ettirmektir. Yürüme sırasında kişi, ilgili ekstremitelerindeki kaslar, eklemler, tendonlar ve bağları etkin bir şekilde kullanır (5). Diz osteoartriti olan hastalar, ağrı nedeniyle antalgik bir yürüyüş paternine sahip olabilir (6).

Yürüme, dikkat başta olmak üzere kognitif süreçlerin de katkısını gerektirmektedir (7). Dikkat, etkinlikleri gerçekleştirirken işlediğimiz bilgileri düzenlememize ve bunlara nasıl yanıt vermek istediğimizi kararlaştırmamıza yardımcı olan mekanizmadır (8). Dikkat odağı ise, zihinsel kaynakların uyarılara ya da durumlara uyarlandığı süreci temsil eder (9). Bu odak içsel ya da dışsal olabilir. İçsel odaklanma, kişinin performans sırasında dikkatini kendi vücut hareketlerine yönlendirmesidir. Dış odaklanma ise kişinin performans sırasında dikkatini hedefe yönlendirmesidir (10). Örneğin; basketbol oynayan kişinin dikkatinin kendi kol, omuz ve dirsek hareketlerinde olması içsel odaklanma iken,

dikkatinin potada olması dış odaklanmaya örnektir. Dikkati içsel ya da dışsal olarak odaklamak, performans üzerinde önemli etkiye neden olmaktadır (11).

Her yerde bulunan bir çevre kirleticisi olan gürültü, herkes tarafından hissedilen ve değerlendirilen bir olgudur. Gürültüye maruz kalmak, büyük şehirlerde yaşayan insanların en büyük sorunlarından biridir (12). Gürültü, duysal uyarıların algılanmasından motor tepkilerin üretilmesine kadar sinir sisteminin her düzeyine etki eder ve bilgi işleme açısından temel bir sorun oluşturur (13). Gürültünün performans üzerinde genellikle olumsuz etkileri vardır. Odaklanma ve öğrenme çoğu zaman çevresel gürültü nedeniyle bozulabilir (14). Gürültü çeşitleri, frekans spektrumuna ve ses düzeyinin zamanla değişim şekline bağlı olarak sınıflandırılmaktadır (15). Frekans spektrumuna göre sürekli geniş bant gürültüsü olan beyaz gürültü, tüm frekans aralıklarına sahip süreklilik gösteren bir ses türüdür. Günlük hayatımızda ulaşım (karayolu, havayolu, denizyolu), endüstri, inşaat gibi bir çok gürültü kaynağı bulunmaktadır (16). Gürültü çeşitlerinin odaklanma üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çok çalışma bulunmaktadır. Beyaz gürültünün ilkokul çağındaki çocuklarda odaklanma üzerine etkisi araştırılmış ve odaklanmayı arttırdığı sonucu elde edilmiştir (17). Buna karşılık uçak ve karayolu sesine maruz kalınan okullardaki öğrencilerde dikkat performansında azalma tespit edilmiştir (18).

Bu çalışmada diz osteoartritli hastalarda içsel odaklanmanın yürüme üzerine olan etkisi, ayrıca çevre sesi ve beyaz gürültünün içsel odaklanmaya olan karıştırıcı rolünü araştırmak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Osteoartriti

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağında bütünlük kaybıyla ilişkili semptom ve bulgularla seyreden, engelliliğin önde gelen nedenlerinden biri olan dejeneratif eklem hastalığıdır (19). Başlıca risk faktörleri ileri yaş, kadın cinsiyet, daha önce geçirilen travma, el osteoartritinin bulunması ve obezitedir (20). OA, birçok eklemi etkilemekle birlikte genellikle ağırlık taşıyan eklemlerde lokalizedir ve en sık olarak dizde görülür (21).

Semptomatik diz osteoartriti, 60 yaş ve üzerindeki erkeklerde %10, kadınlarda %13 oranında görülmektedir. Giderek artan obezite ve yaşlı nüfus oranı nedeniyle, semptomatik diz osteoartriti görülme sıklığının ilerleyen yıllarda atması beklenmektedir (22).

Diz osteoartriti, diz eklemının 3 kompartmanını (medial, lateral ve patellofemoral eklem) etkiler ve yaklaşık 10-15 yılda yavaş yavaş gelişir (2). İnatçı diz ağrısı, diz eklemінде hareket kısıtlılığı, kısa süreli sabah tutukluğu, krepitasyon varlığı, osteofit oluşumu ve fonksiyon kaybı görülebilir. Ağrı en sık görülen semptomdur ve tipik olarak aktivite ile şiddetlenip istirahat ile hafifler. Diz osteoartritiinde görülen başlıca radyografik değişiklikler, eklem aralığında daralma, subkondral skleroz, osteofit oluşumu ve subkondral kistlerdir (23).

Diz osteoartriti, farklı eklemlerde farklı özelliklerde görüldüğünden dolayı her eklem için ayrı tanı kriterleri geliştirilmiştir. En sık kullanılan klinik

sınıflandırma kriterlerinden biri American College of Rheumatology (ACR) kriterleridir. Bu kriterler, diz ağrısına ek olarak klinik kriterler, klinik ve radyolojik kriterler ve klinik ve laboratuvar kriterleri kullanılarak oluşturulmuştur (24) (Tablo 1).

Tablo 1. Diz osteoartriti ACR sınıflandırma kriterleri

Klinik kriterler

Bir önceki ayın birçok gününde olan diz ağrısına aşağıdaki klinik özelliklerin en az 3 tanesinin eşlik etmesi gerekmektedir
Aktif diz eklem hareketi sırasında krepitasyon varlığı
<30 dakika süren sabah tutukluğu
>50 yaş
Muayenede dizde kemikte büyüme tespit edilmesi
Muayenede dizde kemik hassasiyeti varlığı
Dizde sıcaklık artışının olmaması

Klinik ve radyolojik kriterler

Bir önceki ayın birçok gününde olan diz ağrısı ve eklem kenarlarında osteofitlerin radyolojik kanıtına ek olarak aşağıdaki klinik özelliklerden en az 1 tanesi gerekmektedir
Aktif diz eklem hareketi sırasında krepitasyon varlığı
<30 dakika süren sabah tutukluğu
>50 yaş

Klinik ve laboratuvar kriterleri

Bir önceki ayın birçok gününde olan diz ağrısına ek olarak aşağıdaki özelliklerden en az 5 tanesinin varlığı gerekmektedir
Aktif diz eklem hareketi sırasında krepitasyon varlığı
<30 dakika süren sabah tutukluğu
>50 yaş
Muayenede dizde kemikte büyüme tespit edilmesi
Muayenede dizde kemik hassasiyeti varlığı
Dizde sıcaklık artışının olmaması
Eritrosit sedimentasyon hızı <40 mm/saat
Romatoid faktör <1/40
Osteoartrit ile uyumlu eklem sıvısı (beyaz küre sayısı <2000/ µL)

Osteoartrit progressif bir tablo olduğundan, hasta değerlendirmesinde diz osteoartritinin evrelemesi önemlidir. En sık kullanılan radyolojik evreleme sistemi Kellgren Lawrence tarafından tanımlanmıştır. Bu evreleme sisteminde ayakta basarak anteroposterior diz grafisi değerlendirilmektedir (25) (Tablo 2).

Tablo 2. Kellgren Lawrence diz osteoartriti evreleme sistemi

Evre 1	Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit varlığı
Evre 2	Eklem aralığında şüpheli daralma ve kesin osteofit varlığı
Evre 3	Eklem aralığında kesin daralma, multipl osteofit varlığı, skleroz ve olası kemik deformitesi
Evre 4	Eklem aralığında belirgin daralma, büyük osteofitlerin varlığı, şiddetli skleroz ve kesin kemik deformitesi

Diz osteoartritinin şiddetini belirlemede kullanılan, ağrı/rahatsızlık, yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktiviteleri bölümlerinden oluşan algofonksiyonel diz indeksi Lequesne tarafından geliştirilmiştir (26). Toplam 10 maddelik 3 ölçekten oluşmaktadır. Ağrı veya rahatsızlık içeren bölüm 5 madde, en fazla yürüme mesafesi içeren bölüm 1 madde ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren bölüm 4 maddeden oluşmaktadır. Ağrı ve günlük yaşam aktivitelerini içeren bölümler 0 (ağrı yok ya da fonksiyonel kısıtlama yok) ile 8 (aşırı ağrı ya da fonksiyonel kısıtlama var) puan arasında değişir. En fazla yürüme mesafesi bölümü ise 0 (sınırlama yok) ve 6 (100 metreden az) arasında derecelendirilir. Hasta bir baston ya da koltuk değneği kullanıyorsa 1 puan, iki baston ya da koltuk değneği kullanıyorsa 2 puan eklenir. Ölçek toplamda 0 ile 24 puan arasında değişmektedir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (27).

Ağrı ve fonksiyon kaybı ile seyreden osteoartrit, hastaların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken zorlanmalarına neden olmaktadır. Hastalarda ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonu değerlendiren bölümlerden oluşan Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit indeks anketi (WOMAC), diz OA'da yaygın olarak kullanılmaktadır (28). İndeks üç alt ölçekte, 5 soru ağrı, 2 soru sertlik, 17 soru fiziksel fonksiyon olmak üzere, toplamda 24 sorudan oluşmaktadır. Her soru için farklı şiddet derecelerini temsil eden ve 0'dan 4'e kadar puanlanan (0: yok, 1: hafif, 2: orta, 3: şiddetli, 4: aşırı) 5 yanıt düzeyi bulunmaktadır. Toplam puan 0 ile 96 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar ağrı ve sertlikte artışı, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (27).

Hastaların günlük yaşamda alt ekstremitte bağımsızlık düzeylerini belirlemek tedavi programını oluşturmak açısından önemlidir. Hastaların alt ekstremitte fonksiyonlarını, yeteneklerini ve aktivite kısıtlılıklarını değerlendirmek amacıyla Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği (LEFS) kullanılmaktadır (29). Ölçek 20 sorudan oluşmaktadır. Her soru için farklı şiddet derecelerini temsil eden ve 0'dan 4'e kadar puanlanan (0: aşırı zorlanma, 1: çok zorlanma, 2: orta düzeyde zorlanma, 3: hafif zorlanma, 4: zorlanma yok) 5 yanıt düzeyi bulunmaktadır. Toplamda 0 ile 80 puan arasında değişmektedir. Düşük puanlar alt ekstremitte fonksiyonlarında bozulmayı gösterir. Citaker ve ark. tarafından Türkçe geçerlilik çalışması yapılmıştır (30).

Diz OA'da ağırlık kontrolü, egzersiz, farmakolojik tedaviler, eklem içi kortikosteroid uygulaması ve cerrahi yöntemler olmak üzere birçok tedavi seçeneği

vardır (4). Dize potansiyel olarak zarar verebilecek etkiler ortadan kaldırılmalı ve osteoartrit gelişimi ya da halihazırdaki osteoartritin ilerlemesi önlenmelidir. Tedavi seçimi, her birey için diz osteoartritin risk ve ciddiyeti belirlenerek yapılmalıdır (31).

Diz osteoartritli bireyler hastalığın erken dönemlerinden itibaren yürüyüş bozukluğu yaşarlar. Ağrı nedeniyle yürüme biyomekaniğindeki denge değişir. Bu da günlük yaşam aktivitelerinde yavaşlama ve zorlanmaya neden olur (32).

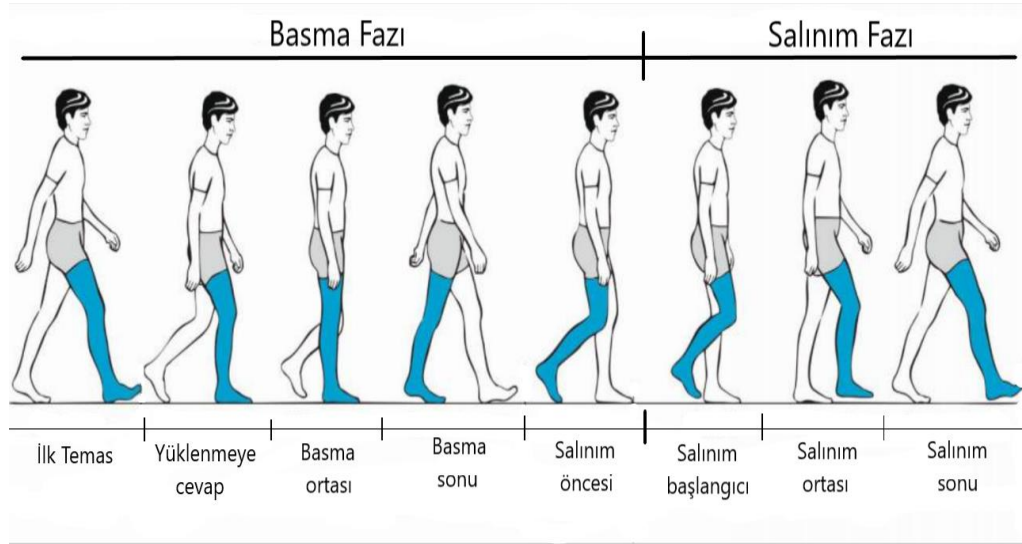
2.2.Yürüme

Yürüme, bir yerden bir yere hareket etmek amacıyla, biri her zaman yer ile temas halinde olacak şekilde, destek ve ilerlemek için iki bacağın birlikte kullanılması olarak tanımlanır. Yürüme sürekli kendini tekrar eden hareketlerden oluşur. Bu hareketlerin tümüne yürüme döngüsü denir (33).

Yürümenin basma (%60) ve salınım (%40) olmak üzere iki fazı vardır (5, 34). Basma ve salınım fazlarının da alt aşamaları mevcuttur (Tablo 3) (Şekil 1).

Tablo 3. Yürümenin Fazları

BASMA FAZI	Ayağın yerle temas halinde olduğu fazdır. Alt aşamalardan oluşur. ▪ İlk temas: Ayağın yerle ilk temas ettiği andır, topuk vuruşu olarak da adlandırılır. ▪ Yüklenme cevabı: Yüklenmeye cevaptır. Ayağın ilk temasını takiben hemen başlar ve salınım fazı için kontrlateral ekstremitenin kaldırılmasına kadar devam eder. ▪ Basma ortası: Kontrlateral ekstremitenin yerden kaldırılmasıyla başlar ve vücut ağırlığının öndeki ekstremitte üzerine verilmesiyle devam eder. ▪ Basma sonu: Topuğun frontal düzlemde yükselmesiyle başlar ve kontrlateral ekstremitenin ilk temasından öncesine kadar devam eder. ▪ Salınım öncesi: Kontrlateral ekstremitenin ilk temasıyla başlar ve ipsilateral ekstremitenin yerden kalkmasına kadar devam eder.
SALINIM FAZI	Ayağın yerle temas halinde olmadığı fazdır. Alt aşamalardan oluşur ▪ Salınım başlangıcı: Ayağın yerden kaldırılmasıyla başlar, diz fleksiyonunun maksimum seviyeye gelmesine kadar devam eder. ▪ Salınım ortası: Dizin maksimum fleksiyonundan hemen sonra başlar ve tibianın vertikal konuma gelmesine kadar devam eder. ▪ Salınım sonu: Tibianın vertikal konuma gelmesinden hemen sonra başlar ve aynı ayağın ilk temasına kadar devam eder



Şekil 1. Yürüme fazları

Yürüyüşün değerlendirilmesinde mesafe (spatial) ve zaman (temporal) kavramlarını içeren spatiotemporal parametreler de kullanılmaktadır (Tablo 4) (35).

Tablo 4. Yürümenin spatiotemporal parametreleri

Adım uzunluğu (step length)	Bir topuğun yere temas eden noktası ile diğer topuğun yere temas eden noktası arasındaki mesafe
Çift adım uzunluğu (stride length)	Aynı ayağın birbirini izleyen ilk temas noktaları arasındaki mesafe
Adım genişliği	İki topuk orta noktası arasındaki horizontal mesafe
Kadans (adım/zaman)	Birim zamanda atılan adım sayısı
Adım süresi	Bir ayağın ilk temasından diğer ayağın ilk temasına kadar geçen süre
Çift adım süresi	Aynı ayağın iki ardışık topuk vuruşu arasında geçen süre
Basma süresi	Topuğun yere teması ile başlayan ve aynı ayağın parmaklarının yerden ayrılmasına kadar geçen süre
Salınım süresi	Ayak parmaklarının yerden ayrılmasıyla başlayan ve aynı ayağın topuğunun yere değmesine kadar geçen süre
Tek destek süresi	Yalnızca bir ayağın yerle temas ettiği süre
Çift destek süresi	Her iki ayağın yerle temas ettiği süredir. Yürüme hızı arttıkça bu süre kısalır.
Çift adım hızı	Aynı ayağın birbirini izleyen ilk temas noktaları arasındaki mesafenin süreye bölünmesiyle hesaplanır.
Yürüme hızı	Yürünen mesafenin yürüme süresine bölünmesiyle hesaplanır.

Yürüme, subkortikal kontrol mekanizması ile yürütülen otomatik bir görev olarak bilinse de, normal yürümenin sağlanabilmesi için sensorimotor işlevin yanında yürütücü işlevler (planlama, organize etme, dikkati sürdürme), kognitif kapasite (dikkat, navigasyon) ve afektif katkılara ihtiyaç vardır (7).

Yürüme kontrolü, tüm sinir sistemi ve kas-iskelet sisteminin aktivasyonunu gerektirir. Otomatik süreçte (bilinçli farkındalık yokluğunda) bazal ganglionlar, serebellum ve beyin sapı arasındaki bilgi akışı ile, kas tonusu ve ritmik ekstremite hareketleri sağlanır. Yürüyüş sırasında engellerle karşılaşıldığında, kişinin ekstremite hareketlerinin yeniden düzenlenmesi için premotor kortekste motor programlama gereklidir, bu durum bilinçli farkındalık gerektiren (istemli süreç) yürüme durumunda geçerlidir (36).

Farklı zeminlerde ya da ortamlarda yürüyebilmek için yürüme modelinin sürekli güncellenmesi gerekir. İrade, tahmin ve dikkat gerektiren uyarlanabilir yürüyüş kontrolü, motor kortikal alanlardan, serebellum ve bazal ganglionlara uzanan yollar aracılığıyla düzenlenmektedir (37).

Yürüyüş şekli, ilerleyen yaşla birlikte temel değişikliklerden etkilenir. Yürüme hızı, adım uzunluğu ve adım yüksekliği azalırken adım süresi, adım süresi değişkenliğinde ve çift destek süresinde artış görülür. Bu değişiklikler, vücut duruşunu stabilize etmek ve güvenli hareket sağlamak için telafi edici mekanizmalardır (38).

Yürüme parametrelerinin artan değişkenliği, yürüme stabilizasyonunun azalması ve artan düşme riski ile ilişkilidir. Diz osteoartriti, yürüme analizi ile tespit edilebilen hareket kısıtlılığına yol açar. Yürüyüş türleri ve telafi edici mekanizmaların diz osteoartriti nedeniyle azalması sonucunda yürüyüş stabilizasyonunda kayıp meydana gelir. Buna bağlı olarak diz osteoartritli bireylerde yürüme parametrelerindeki değişkenlik artış gösterir (39).

Hastalar kas-iskelet sistemindeki ağrıya bağlı olarak patolojik yürüyüş şekilleri geliştirirler. Diz osteoartriti olan hastalardaki patolojik yürüyüş şekli ‘antaljik yürüyüş’tür. Antaljik yürüyüş, etkilenen ekstremitede basma fazında kısalma karakterizedir. Bu yürüyüş, hastanın o ekstremitte üzerindeki ağırlık taşıma süresini en aza indirerek ağrıyı azaltmasını sağlar. Diz osteoartritinde antaljik yürüyüşe azalan yürüme hızı ve kısalmış adım uzunluğu eşlik eder (40).

Yürüyüş simetrisi, alt ekstremitte hareketleri arasındaki minimal fark maksimum uyum olarak tanımlanmaktadır (41). Sağlıklı kişilerin yürüyüşü sırasında baskın ve baskın olmayan bacak arasında minimal fark gözlenir. Ağrı ya da kas-iskelet bozuklukları nedeniyle yürüyüş asimetrisi meydana gelebilir. Yürüyüş simetrisinin sağlanması, uzun süreli tek taraflı yüklenmeyi engelleme açısından rehabilitasyonun önemli bir parçasıdır (42). Diz ağrısı nedeniyle kompensatuar yürüme paterni (antaljik) geliştiren hastalarda yürüyüş asimetrisi görülebilmektedir. Yürüyüşteki asimetrinin tespiti sonrası kuvvetlendirme egzersizleri ve yürüme eğitimi ile hastalardaki asimetri oranının azaltılması hedeflenebilmektedir.

Yürüyüş stabilitesinin azalmasına bağlı olarak düşme korkusunun artması, vücudun hareketlerine yönelik bilinçli dikkatin artmasına neden olabilir. Ağrı, nörolojik problemler ya da yürüyüş koşullarının değişmesi (kaygan zemin, engebeli zemin, trafik gibi) nedeniyle dikkat odağının yürüme performansı üzerinde önemli etkileri vardır (43).

2.3. Dikkat Odağı

Dikkat, aktiviteleri gerçekleştirirken ne düşündüğümüz (ya da düşünmediğimiz) veya farkında olduğumuz (ya da olmadığımız) anlamına gelir. Dikkatin öğrenmede önemli bir rolü vardır ve bilinçli ya da bilinçsiz olarak yaptığımız faaliyetlerin çoğu dikkat gerektirmektedir (10).

Dikkat odağı ise, kişinin belirli bir hareketi gerçekleştirirken dikkat ettiği yeri ifade eder. Bu odak içsel (dahili) ya da dışsal (harici) olabilir (44).

İçsel odaklanma, kişinin hareketi gerçekleştirirken kendi vücut bölümlerine veya eklemlerin hareketine yoğunlaşmasıdır. Dış odaklanma, kişinin hareketi gerçekleştirirken hareketin etkilerine ve hedefe yoğunlaşmasıdır (45). Örneğin; Golf oynarken kişinin kendi kol hareketlerine odaklanması içsel odaklanma, golf sopasını kontrol etmeye çalışması dış odaklanmadır (46).

Günlük otonom hareketlerin çoğu, proprioseptif ve eksteroseptif duyuşal geri bildirime dayalı olarak kas kontraksiyonunun sürekli olarak izlenmesine bağlıdır. Bu geri bildirim, hareketin amacına göre kas kasılmasının sürekli yeniden ayarlanmasına ve düzeltilmesine olanak sağlar. Kas kuvveti dalgalanmalarını azaltmak ve egzersiz stabilizasyonunu korumak proprioepsiyonun önemli etkilerindendir. Hareket yönü, odaklanma ve proprioepsiyon gibi faktörler, hareket kontrolü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Belirli bir dikkat düzeyi hareketin kararlılığını arttırabilir (47). Proprioseptif bilgiye ihtiyacın daha fazla, görsel bilgiye ihtiyacın daha az olduğu hareket ya da sporlarda (dalış, halter, jimnastik gibi) içsel odaklanma; proprioseptif bilginin az, görsel bilgiye ihtiyacın fazla

olduğu hareket ya da sporlarda (golf, basketbol gibi) dış odaklanmanın pozitif etkilerinin olduğu savunulmaktadır (48).

Yürüme eğitimi sırasında performansı ve öğrenmeyi arttırmak için farklı dikkat odakları kullanılabilir. Yeni hareket kalıpları öğretilirken, kişilere farklı şekillerde içsel ya da dışsal bir dikkat odağına yoğunlaşma talimatı verilebilir (49).

Odaklanma sürecinde, ilgili işin yapılmasının kolaylaşması ve ilgili olmayan uyaranların engellenmesi, seçici dikkati oluşturan unsurlardır. Karmaşık bilişsel görevler sırasında görevle ilgili olmayan bilgiler seçici dikkat sırasında filtrelendirir. Seçici dikkat dış odaklanmadan ziyade içsel odaklanma sırasında artış gösterir ve çevresel uyaranların reddi, içsel odaklanma sırasında ya da çevresel uyaranların mevcut bilgiyi işlemeyi etkileyeceği durumlarda gerçekleşir. Gürültü, günlük yaşamın bir parçasıdır ve sağlık etkilerinin yanı sıra , odaklanmayı değiştirerek bilgi işlenmesi üzerinde birçok olumsuz etkilere sahiptir (50).

2.4. Gürültü

Ses, iletici bir ortamda meydana gelen basıncın duyulabilir mekanik dalgalar şeklinde yayılmasıdır (51). Tüm hayvanlar ve insanlar, iletişim kurmak için ses üretir ve algılar. Bir kişinin duyduğu ses, sesin algılanması ayırt edilmesi, lokalize edilmesi ve tanımlanmasını kapsar. İnsan kulağı için işitilebilir frekans 20 Hz ile 20000 Hz aralığındadır. Düşük frekanslı seslere infrasonik, yüksek frekanslı seslere ultrasonik ses denmektedir (52).

Ses, insan kulağına bileşik bir titreşim dalgası olarak yansır. Bu titreşimler, kohlear ganglionun nöronları tarafından innerve edilen kohleanın stereosilyalarına

iletir. Kohlear sinir, beyin sapındaki işitme ile ilgili nükleuslara gider. Bu lifler daha sonra sırasıyla, nukleus olivaris superior, inferior kolikulus, medial genikulat nükleus ve birincil işitsel korteks dahil olmak üzere beynin birçok alanına ulaşır. Ses ancak işitsel kortekse ulaşırsa ve bu bölgede işlenirse algılanabilir (53).

Gürültü, istenmeyen ya da bir anlam ifade etmeyen sesler bütünüdür (54). Gürültü, insana rahatsızlık hissi vererek, kişinin zihinsel performansını, beceri ve işlevselliğini engellemekte ve yaşam kalitesini düşürmektedir (55).

Frekans spektrumuna ve ses düzeyinin zamanla değişimine göre gürültüyü iki şekilde sınıflandırmak mümkündür (16, 56) (Tablo 5, 6).

Tablo 5. Frekans spektrumuna göre gürültü türleri

Geniş Bant Gürültü	Gürültüyü oluşturan seslerin frekansları geniş bir aralığı kapsar. Her frekanstaki katkının aynı değerlerde olduğu geniş bant gürültüye 'beyaz gürültü' denir.
Dar Bant Gürültü	Birkaç frekans yoğun olarak bulunur.

Tablo 6. Zamanla değişimine göre gürültü türleri

Kararlı Gürültü	Gürültü düzeyinde zamanla önemli bir değişimin olmadığı gürültü türüdür.
Kararsız Gürültü	Gürültü düzeyinde önemli değişimlerin olduğu gürültü türüdür. 3'e ayrılır. ▪ Dalgah Gürültü: Ses düzeyinde periyodik değişikliklerin görüldüğü gürültü ▪ Kesikli Gürültü: Ortamın mevcut gürültü düzeyinin üzerine birkaç saniyeliğine çıkılmasıyla oluşan gürültü ▪ Anlık Gürültü: Her biri bir saniyeden daha az süren bir veya birden fazla vuruşun çıkardığı gürültü

Çevre gürültüleri, gürültü kaynağına ve gürültüye maruz kalan kişinin konumuna göre iki grupta incelenmektedir (16) (Tablo 7).

Tablo 7. Gürültü Kaynakları

Yapı içi gürültüler	Yapı içinde yer alan her türlü elektronik, mekanik sistemler ve hayati faaliyetlerden kaynaklanan gürültülerdir
Yapı dışı gürültüler	Yapı dışındaki açık alanları kullanan kişileri etkileyen ve yapı dışında yer alan kaynaklardan yayılan gürültülerdir ▪ Ulaştırma gürültüleri: Karayolu, denizyolu, havayolu gürültüleri ▪ Endüstri gürültüleri: Endüstri makineleri ve iş yeri gürültüleri ▪ İnşaat gürültüleri: Yol ve bina inşaatı gürültüleri ▪ Rekreasyon gürültüleri: Çocuk bahçeleri ve parkları, spor sahaları ▪ Ticari amaçlı gürültüler: Eğlence yerleri, yüksek sesli reklam ve müzik

Ses mühendisliği, fizik ve diğer birçok alanda gürültünün rengi, bir gürültü sinyalinin güç spektrumunu ifade etmektedir. Gürültü türlerinin renkler üzerinden adlandırılması, spektrumunun herhangi bir eşit frekans aralığında eşit güce sahip olan beyaz gürültü ile başlamıştır. Daha sonra pembe, mavi, kahverengi gibi diğer renk adları çeşitli gürültü türlerine verilmiştir (57) (Tablo 8).

Tablo 8. Renklerine Göre Gürültü Türleri

Beyaz Gürültü	Duyulabilen ses frekanslarının her birine ait seslerden eşit miktarda içeren, genellikle yapay olarak türetilen gürültü
Pembe Gürültü	Sadece belirli bir frekanstaki sesleri içeren daha tekdüze seslerden (yağmur, sahildeki dalgalar, insan kalp sesi gibi) oluşan gürültü
Kahverengi Gürültü	Pembe gürültüye göre daha yüksek frekanslı seslerden (sağanak yağış, uzaktaki gök gürültüsü gibi) oluşan gürültü
Mavi Gürültü	Pembe ve beyaz gürültüye göre daha yüksek frekans içeren tiz seslerden (fiskiyelerin çıkardığı tıslama sesi gibi) oluşan gürültü

2.4.1.Beyaz Gürültü

Sinüzoidal dalga, belli frekanslarla tekrar eden ve belli genlikler arasında gidip gelen dalgalardır. Farklı frekanslardaki iki ya da daha fazla sinüzoidal dalganın birleşimi, sinüzoidal olmayan bir dalga oluşturur. Bu birleşik dalga biçimleri sinüzoidal olmasa da zaman içinde düzenli aralıklarla kendilerini tekrarlama özelliklerini korurlar. Uzun vadede, böyle bir dalga tüm olası frekansları içerecek ve hepsi aynı ortalama genliklere sahip olacaktır. Bu tür seslere ‘rastgele gürültü’ veya ‘Gauss gürültüsü’ denir. Tüm olası frekanslar eşit olarak bulunduğundan, yapısal olarak beyaz ışığa benzediğinden dolayı ‘beyaz gürültü’ olarak adlandırılır. Beyaz gürültü frekanslarda eşit enerjiyi ifade eder ve frekans bandı sonsuzdur (58).

Gürültü günlük yaşamda yaygındır ve gürültüye maruz kalma süresi arttıkça sağlık sorunları ortaya çıkabilir (59).Gürültünün işitme azlığı, olumsuz kardiyovasküler ve psikolojik etkilerinin yanı sıra bilişsel performansa da negatif etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bilişsel performans üzerindeki etkileri arasında iletişim güçlükleri, odaklanmada azalma, artan uyarılmışlık, öğrenilmiş çaresizlik ve uyku bozukluğu yer almaktadır (59).

Birçok çalışma beyaz gürültünün dikkat, öğrenme ve bilişsel performansa etkilerini araştırmaya odaklanmıştır. Beyaz gürültünün dikkat kapasitesini arttırdığına yönelik birçok çalışma mevcuttur (60). Beyaz gürültünün fazik dopamin salınımını artırarak ve üst temporal sulkus içindeki aktiviteyi modüle ederek dikkat ve hafıza gibi işlevleri arttırdığı düşünülmektedir (61).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu kesitsel çalışma Şubat 2022-Nisan 2023 tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınarak (Karar No: 07 , Tarih: 10/01/2022) Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yapıldı.

Çalışmaya 50-75 yaş aralığında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran veya serviste yatan, ACR osteoartrit kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış, Kellgren Lawrence evrelemesi en az 2 olan hastaların alınması planlandı. Örneklem büyüklüğünü belirlemek için sonuç ölçütlerinden Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form kullanıldı ve bu form için oluşturulmuş örneklem büyüklüğü tablosundan yararlanıldı. Tabloya göre 0,25 kesinlik ve %5 Tip 1 hata payı ile örneklem büyüklüğü 40 olarak belirlendi.

Çalışmanın dahil edilme ve dışlama kriterleri Tablo-9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Dahil edilme (içleme) ve dışlama kriterleri

Dahil edilme kriterleri
Genel durumun stabil olması
Kooperasyonun iyi olması
ACR kriterlerine göre diz osteoartrit tanısı almış olması
Kellgren Lawrence evrelemesine göre en az evre 2 tek taraflı ya da bilateral diz osteoartriti olması
Bireylerin >50 yaş olması

Dışlama kriterleri
İşitme Engeli Ölçeğinin ≥ 26 olması
Yürümeyi engelleyecek nörolojik, kardiyak ya da ortopedik bir patoloji bulunması
Diz osteoartriti dışında dizi etkileyen ve ağrıya sebep olan başka bir patolojinin bulunması
Alt ekstremitelerde diğer eklemleri etkileyen osteoartrit, gut, romatoid artrit gibi hastalıkların bulunması

Katılımcılara çalışma öncesinde ayrıntılı olarak çalışma hakkında bilgi verildi ve yazılı onamları alındı.

Hastaların işitme düzeylerinin belirlenmesi için İşitme Engeli Ölçeği Kısa Form kullanıldı (62). İlk olarak 1982 yılında İşitme Engeli Ölçeği Uzun Form geliştirilmiştir (63). Uzun formun sadeleştirilmesi ile oluşturulan İşitme Engeli Ölçeği Kısa Formu, işitme probleminin neden olabileceği sorunların derecesinin saptanmasına yardımcı olmak için geliştirilmiş 10 maddeden oluşan bir formdur. Her maddenin cevabı evet (4 puan), hayır (0 puan), bazen (2 puan) olarak

puanlandırılır ve tüm cevapların sayısal değerleri toplanır. 0-8 puan düzey 1 (engel yok), (10-24 puan) düzey 2 (hafif-orta derecede engel), 26-40 puan düzey 3 (belirgin engel) olarak derecelendirilmiştir. Toplam puan 0-40 arasında değişmektedir .

İşitme Engeli Ölçeği Erişkin Kısa Formu ile değerlendirilen ve ölçeğe göre puanı ≤ 24 olan hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, beden-kitle indeksi, eğitim düzeyi) kaydedildi, her iki taraf gerçek bacak uzunlukları ölçüldü ve detaylı diz muayeneleri yapıldı. Her iki dizde eklem hareket açıklığı (EHA), şişlik, krepitasyon, laksite, efüzyon, ısı artışı, şişlik, diz çevresi kas gücü değerlendirildi. Hastalara hangi dizinin ağrıdığı sorularak semptomlu ve semptomsuz taraflar belirlendi.

Dahil etme (içleme) ve dışlama kriterlerini karşılayan ve çalışmaya alınan hastaların osteoartrit şiddetini değerlendirmek amacı ile Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi, ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durumunu değerlendirmek amacı ile Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), alt ekstremitte fonksiyonlarını ve aktivite kısıtlılıklarını değerlendirmek amacıyla Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği (LEFS), alt ekstremitte gücünü ve dinamik dengesini değerlendirmek amacı ile 30 Saniye Otur Kalk Testi, düşme riski ve mobilizasyonu değerlendirmek amacı ile Zamanlı Kalk ve Yürü Testi kullanıldı.

Proksimal kas kuvvetini değerlendiren 30 Saniye Otur Kalk Testinde, oturma yüksekliği 44 cm olan ve yaslanma yeri olan bir sandalyeye (mümkünse kollukları olmayan) hasta oturtulur ve hastaya her iki kolunu çaprazlayarak

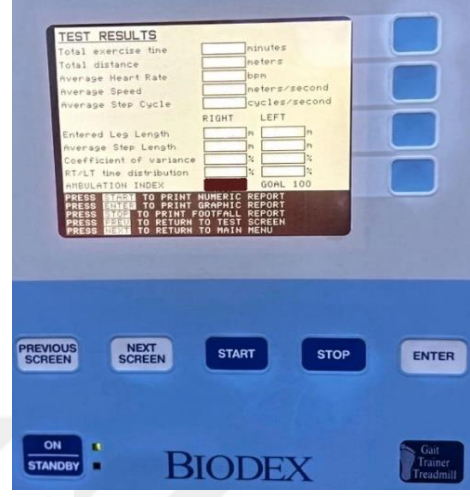
omuzlarına dokunması istenir. Hasta 30 sn boyunca bu şekilde oturup kalkar. Hastanın 30 sn içinde oturup kalkma sayısı testin skorunu verir. 30 saniyede <10 oturup-kalkma, alt ekstremitte kas güçsüzlüğüne işaret eder (64).

Artan düşme riski ve mobilitayı değerlendiren testlerden biri Zamanlı Kalk ve Yürü Testidir. Test için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı cihazlar test sırasında kullanılabilir. Başla komutu ile birlikte, kişiden oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre normal günlük hızında yürümesi, dönmesi ve tekrar yürüyüp sandalyeye oturması istenir ve bu süre saniye cinsinden ölçülür (65).

Yürümenin değerlendirilmesinde Biodex Gait Trainer yürüme bandı kullanıldı (Şekil-2a). Biodex Gait Trainer, yürüyüşün uzamsal-zamansal değişkenlerinin ölçülebildiği minyatür kuvvet sensörleri ile donatılmış bir koşu bandıdır. Kişi koşu bandında yürürken/dururken ayaklarının uyguladığı anlık kuvvet ile sensörler etkinleşir. Eş zamanlı olarak mevcut yazılım ile etkinleştirilen sensörler otomatik olarak gruplanır ve ayak izleri oluşturmak için özel algoritmalar kullanılır. Sistem tüm ayak izlerini entegre eder ve uzamsal-zamansal parametrelerin yanı sıra statik basma ve yürüyüş döngülerinin içindeki basınç merkezi değişimlerini gösterir (66). Yürüme periyodu sonrasında yürüme parametreleri olarak ortalama adım döngüsü, ortalama adım uzunluğu, adım değişkenliği yüzdesi, sağ/sol ayakta geçen basma süresi yüzdesi, ambulasyon indeksi elde edilir (Tablo 10) (Şekil 2b).



(a)



(b)

Şekil 2. Biodex Gait Trainer yürüme bandı (a) ve sonuç ekranı (b)

Tablo 10. Yürüme Parametreleri (birimleri)

Ortalama adım döngüsü (döngü/sn)	Egzersiz sırasında herhangi bir ayağın topuğunun yere değmesi ile başlayan ve aynı ayağın topuğunun yere bir sonraki teması ile sona eren adım döngülerinin ortalaması
Ortalama adım uzunluğu (m)	Egzersiz sırasındaki tüm adım uzunluklarının ortalaması
Adım uzunluğu değişkenliği (%) (varyasyon katsayısı)	Egzersiz sırasındaki ayak vuruşları arasında meydana gelen değişkenlik miktarı
Sağ/sol ayakta geçen süre (%)	Sağ/sol ayakta harcanan zaman olup, sağ ve sol arasında eşit olarak dağılmalıdır.
Ambulasyon indeksi	Sağ ve sol ayakta geçen süre ile ortalama adım döngüsü verilerinden hesaplanan bir skor olup, 100 puan üzerinden değerlendirilir. Yüksek skorlar daha iyi yürüme ile ilişkilendirilir.

3.1. Değerlendirme

Yürüme bandının hızı hastanın kendi yaş grubunun normal yürüme hızı aralığının alt sınırının %50'si olacak şekilde ayarlandı (67, 68)

Hastaların yürüme bandına alışabilmeleri için düşük hızdan başlanarak hedef yürüme hızına ulaşıldı ve sonrasında 3 dakika boyunca sabit hızda yürütüldü. Üç dakikalık yürüme periyodu bitiminde yürüme hızı yavaşça azaltıldı ve yürüme bandı durduruldu. Her üç dakikalık yürüme periyodu sonrasında hastanın her iki alt ekstremité için yürüme parametreleri (ortalama adım döngüsü, ortalama adım uzunluğu, adım değişkenliği yüzdesi, sağ/sol taraf ayakta geçen basma süresi yüzdesi, ambulasyon indeksi) kaydedildi.

Hastalar ilk olarak başlangıç değerlendirmesi için yürütüldü. Sonrasında hastaya içsel odaklanmanın önemi anlatıldı ve hastadan her iki taraf (sağ ve sol) adım uzunluğu ve adım sürelerinin eşit olmasına dikkat ederek ve her iki adım arasındaki simetriyi sağlamaya odaklanarak yürümeleri istendi. İçsel odaklanmanın gerçekleştirildiği yürüme sonrasında, öğrenme etkisini ortadan kaldırmak amacıyla herhangi bir sıralama olmaksızın, hastalardan beyaz gürültü ya da çevre sesi eşliğinde simetrik yürümeye odaklanarak iki kere daha yürümeleri istendi. Beyaz gürültü ve çevre sesi, ses oynatma cihazından (Iphone 6S cep telefonu) kulak üstü kulaklıkla dinletildi (Şekil 3). Hastalar hedeflenen yürüme hızında dört farklı koşul altında, 3'er dakika olmak üzere, toplamda 12 dakika süre ile yürütüldüler.

Beyaz gürültü, saç kurutma makinası sesinden 2D ses kaydı ile (Yeni Kayıt 8 (2).mp3), çevre sesi ise karayolu, helikopter, ambulans, demir yolu, yağmur ve gök gürültüsünden oluşan 3D seslerden (video 2.mp4) oluşturuldu.



Şekil 3: Kulak üstü kulaklık ile beyaz gürültü ya da çevre sesi dinlerken yürüyüş

Hastaların beyaz gürültü ve çevre sesi eşliğinde gerçekleştirdikleri yürüyüşleriyle ilgili deneyimlerini değerlendirmek amacı ile Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form kullanıldı. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form, kullanıcıların araştırılan ürün ya da kullanılan testi denerken ortaya çıkan duygu, izlenim ve

tutumlarını basit ve hızlı bir şekilde ifade etmelerine olanak sağlayan bir ankettir. Anket 8 maddeden oluşur, her bir madde birbirine zıt 2 terimden oluşur. Katılımcılar her bir maddeyi 7'li likert ölçeği ile değerlendirirler, cevaplar -3'ten (negatif terime tamamen katılıyorum) +3'e (pozitif terime tamamen katılıyorum) kadar derecelendirilir. $>+0.8$ skorları pozitif bir değerlendirmeyi, <-0.8 skorları negatif bir değerlendirmeyi temsil ederken, -0.8 ile +0.8 arasındaki skorlar nötral bir değerlendirmeyi temsil eder (Tablo 11) (69). Tablodaki ilk 4 madde pragmatik kaliteyi değerlendirirken, sonraki 4 madde hedonik kaliteyi değerlendirmektedir.

Tablo 11. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form

Engelleyici	-3 -2 -1 0 1 2 3	Destekleyici
Karmaşık	-3 -2 -1 0 1 2 3	Sade
Verimsiz	-3 -2 -1 0 1 2 3	Verimli
Kafa karıştırıcı	-3 -2 -1 0 1 2 3	Açık
Sıkıcı	-3 -2 -1 0 1 2 3	Heyecan verici
İlginç olmayan	-3 -2 -1 0 1 2 3	İlginç
Geleneksel	-3 -2 -1 0 1 2 3	Özgün
Alışıldık	-3 -2 -1 0 1 2 3	Eşi görülmedik

Beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanma ve çevre sesi eşliğinde içsel odaklanma sırasındaki deneyimlerini sorgulamak için Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form kullanıldı ve hastalara sorular yöneltildi (Tablo 12).

Tablo 12. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form uygulama sırasında hastaya yöneltilen sorular

Engelleyici-Destekleyici	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken dinlediğiniz ses içsel odaklanmanızı engelledi mi yoksa destekledi mi?
Karmaşık-Sade	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmak size karmaşık mı geldi yoksa sade mi?
Verimsiz-Verimli	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken dinlediğiniz sesin içsel odaklanmanıza etkisi verimsiz miydi yoksa verimli miydi?
Kafa karıştırıcı-Açık	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmak sizin için kafa karıştırıcı mıydı yoksa açık mı?
Sıkıcı-Heyecan Verici	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmak sizin için sıkıcı mıydı yoksa heyecan verici miydi?
İlginç olmayan-İlginç	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmak sizin için ilginç olmayan bir deneyim miydi yoksa ilginç miydi?
Geleneksel-Özgün	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmak sizin için geleneksel miydi yoksa özgün mü?
Alışıldık-Eşi görülmedik	Beyaz gürültü/çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmak sizin için alışıldık mıydı yoksa eşi görülmedik bir deneyim miydi?

Hastaların beyaz gürültü ve çevre sesi eşliğinde yürümelerinin zorluk derecesini değerlendirmek amacı ile Tek Kolaylık Sorusu kullanıldı (70). Tek kolaylık sorusu, kullanıcıların bir görevi ne kadar zor bulduklarını değerlendirmek için 7 puanlık (1=çok zor, 7=çok kolay) bir derecelendirme ölçeğidir.

Değerlendirmelerin sonunda global hasta memnuniyeti 10’lu Likert Skalası ile (1=hiç memnun kalmadım, 10=çok memnun kaldım), olası ağrı düzeyi Vizüel

Analog Skala (VAS) (0=hiç ağrı olmadı, 10= çok aşırı ağrı oldu) ile değerlendirildi.

Değerlendirmeyi gerçekleştiren doktor tarafından hastaların egzersiz uyumu (iyi-orta-kötü) değerlendirildi.

3. 2. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows sürüm 22.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler; sürekli sayısal değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma veya ortanca (minimum- maksimum) şeklinde, kategorik değişkenler ise olgu sayısı (n) ve yüzde (%) biçiminde gösterildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıp dağılmadıkları Shapiro Wilk testi kullanılarak değerlendirildi. Bağımlı sayısal verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösterenlerde paired-t test, normal dağılım göstermeyenlerde Wilcoxon testleri kullanıldı. Grubun farklı koşullarda elde edilen verilerinin karşılaştırılmasında Friedman testi kullanıldı. Farkın hangi koşuldan kaynaklandığını değerlendirmek için Post Hoc analizi yapıldı. Anlamlılık değeri olarak $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran veya serviste yatan ACR osteoartrit kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış, Kellgren Lawrence evrelemesi en az 2 olan toplam 40 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Yaş ortalaması (ortalama $\pm$ SS) 58.75 $\pm$ 0.96 (50-75) yıl olan hastaların %72.5'i kadın, %27.5'i erkek idi. Hastaların %35'i ilköğretim, %40'ı ortaöğretim, %25'i ise yükseköğretim mezunuydu. Hastaların hepsinin dominant tarafı sağ olup, çalışmaya alınan hastaların demografik verileri Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Hastalara ait demografik özellikler

Boy (cm) Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	162.5 (148-190) 163.62 $\pm$ 1.67
Kilo (kg) Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	79.5 (48-123) 81.65 $\pm$ 2.59
BKİ (kg/m²) Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	29.8 (21,3-42.6) 30.35 $\pm$ 0.77
Gerçek bacak uzunluğu (cm) Sağ Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS Sol Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	85.5 (73-105) 86.65 $\pm$ 1.12 85.5 (73-104) 86.80 $\pm$ 1.13

min: Minimum, mak: Maksimum, SS: Standart sapma, BKİ: Beden kitle indeksi

Hastaların %15’inde ek hastalık bulunmazken, %35’inde bir adet, %35’inde iki, %7.5’inde üç, %7.5’inde dört adet ek hastalık bulunmaktaydı. Diz ağrısı süresi 47.9 ± 6.56 (3-180) ay olan hastaların %45’i daha fazla ağrıyan diz olarak sağ tarafı belirtirken, %55’i sol tarafın daha çok ağrıdığını belirtti. Tümünün diz çevresi kas gücü 5/5 olarak tespit edilen hastaların dizlerine yönelik yapılan muayenesinde elde edilen fizik muayene bulguları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: Fizik muayene bulguları

	Semptomlu taraf	Semptomsuz taraf
Eklem hareket açıklığı (°) Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	135 (75-135) 130.37 $\pm$ 1.99	135 (125-135) 134.50 $\pm$ 0.34
Krepitasyon (%) Var Yok	37 (%92.5) 3 (%7.5)	35 (%87.5) 5 (%12.5)
Şişlik (%) Var Yok	5 (%12.5) 35 (%87.5)	0 (%0) 40 (%100.0)
Laksite (%) Var Yok	1 (%2.5) 39 (%97.5)	0 (%0) 40 (%100.0)
Isı artışı (%) Var Yok	0 (%0) 40 (%100.0)	0 (%0) 40 (%100.0)
Efüzyon (%) Var Yok	3 (%7.5) 37 (%97.5)	0 (%0) 40 (%100.0)
Mc Murray testi (%) (+) (-)	6 (%15.0) 34 (%85.0)	0 (%0) 40 (%100.0)

Diz osteoartriti radyolojik evrelemesi için kullanılan Kellgren Lawrence Evreleme'sine göre, semptomlu tarafta diz osteoartriti evreleri %60 (n=24) 2 derece, %37.5 (n=15) 3 derece, %2.5 (n=1) 4 derece olarak belirlendi.

Dahil edilme kriterlerinden olan İşitme Engeli Ölçeğine göre hastaların işitme düzeyi otuz yedi (%92.5) hastada Evre 1, üç hastada evre 2 (%12.5) olarak belirlendi. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi skoru (sn) 9.17 ± 0.22 (7-12), 30 Saniye Otur Kalk Testi skoru 11.15 ± 0.26 (8-16) olarak hesaplandı. Hastalara uygulanan Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi, WOMAC, Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği Skorları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi, WOMAC, Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği Skorlarının ortanca ve ortalamaları

Lequesne diz osteoartriti şiddet indeksi skoru Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	11 (6-16) 10.87 ± 0.37
WOMAC skoru Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	41.1 (20.8-76) 45.19 ± 2.08
Alt ekstremitte fonksiyonel ölçeği skoru Ortanca (min-mak) Ortalama $\pm$ SS	39 (16-68) 38.52 ± 1.74

WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.

Hastaların başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında yürütülmesine ait elde edilen sonuçlar Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16: Yürüme parametrelerinin başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi eşliğinde elde edilen ortanca ve ortalama değerleri

Yürüme Parametreleri	Başlangıç	İçsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre sesi
Ortalama adım döngüsü (döngü/sn) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0.64 (0.38-0.87) 0.65±0.09	0.57 (0.44-0.76) 0.57±0.08	0.58 (0.36-0.75) 0.57±0.08	0.57 (0.33-0.87) 0.57±0.08
Ortalama adım uzunluğu (m) Semptomlu Ortanca (min-mak) Ortalama±SS Semptomsuz Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0.35 (0.24-0.49) 0.35±0.06 0.34 (0.26-0.46) 0.35±0.05	0.39 (0.26-0.56) 0.40±0.06 0.41 (0.27-0.52) 0.40±0.06	0.40 (0.27-0.60) 0.41±0.07 0.41 (0.28-0.52) 0.40±0.06	0.41 (0.29-0.58) 0.40±0.06 0.40 (0.26-0.50) 0.39±0.06
Adım uzunluğu değişkenliği (%) Semptomlu Ortanca (min-mak) Ortalama±SS Semptomsuz Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	30 (7-70) 31.9±17.5 29.5 (7-68) 32.1±15.3	20 (6-63) 22.2±14.9 20 (5-52) 20.5±11.8	20 (6-65) 22.9±16.3 17 (4-55) 18.8±12.9	18,5 (5-91) 24.7±20.9 19.5 (5-55) 20.5±12.6
Adım süresi (%) Semptomlu Ortanca (min-mak) Ortalama±SS Semptomsuz Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	50 (41-67) 50.5±4.2 50 (33-59) 49.4±4.2	50 (43-63) 50.1±3.3 50 (37-57) 49.9±3.3	50 (42-65) 50.7±4.3 50 (35-58) 49.2±4.3	50 (46-64) 51.1±3.5 50 (36-54) 48.8±3.5
Ambulasyon indeksi Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	79.50 (56-90) 78.1±8.1	76.00 (60-88) 74.9±5.9	75.00 (49-88) 74±7.7	75.00 (50-87) 74.5±6.9

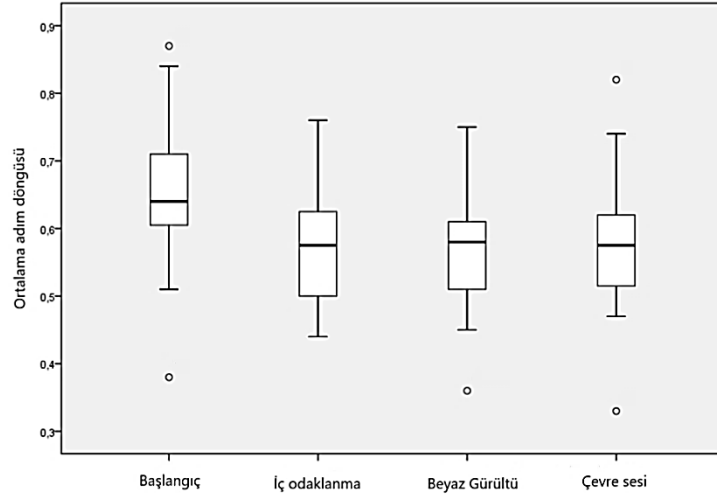
Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım döngülerinin karşılaştırılmasına ait elde edilen sonuçlar Tablo 17 ve 18’de gösterilmiştir. İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım döngüsünün başlangıç koşuluna göre daha az olduğu görülmüştür. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre ortalama adım döngüsü grafik olarak gösterilmiştir (Grafik 1).

Tablo 17. Ortalama adım döngüsünün istatistiksel analizi

	Başlangıç	İçsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre sesi	<i>p</i>
Ortalama adım döngüsü Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0.64 (0.38-0.87) 0.65±0.09	0.57 (0.44-0.76) 0.57±0.08	0.58 (0.36-0.75) 0.57±0.08	0.57 (0.33-0.87) 0.57±0.08	0.0001

Tablo 18. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım döngülerinin karşılaştırılması

Yürüme Koşulları	Ortalama adım döngüsü (1) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	Ortalama adım döngüsü (2) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	<i>p</i>
Başlangıç (1)-İçsel odaklanma (2)	0.64 (0.38-0.87) 0.65±0.09	0.57 (0.44-0.76) 0.57±0.08	0.0001
Başlangıç (1)-Beyaz gürültü (2)	0.64 (0.38-0.87) 0.65±0.09	0.58 (0.36-0.75) 0.57±0.08	0.0001
Başlangıç (1)-Çevre sesi (2)	0.64 (0.38-0.87) 0.65±0.09	0.57 (0.33-0.87) 0.57±0.08	0.0001
İçsel odaklanma (1)-Beyaz gürültü (2)	0.57 (0.44-0.76) 0.57±0.08	0.58 (0.36-0.75) 0.57±0.08	0.89
İçsel odaklanma (1)-Çevre sesi (2)	0.57 (0.44-0.76) 0.57±0.08	0.57 (0.33-0.87) 0.57±0.08	0.86
Beyaz gürültü (1)-Çevre sesi (2)	0.58 (0.36-0.75) 0.57±0.08	0.57 (0.33-0.87) 0.57±0.08	0.76



Grafik 1. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında ortalama adım döngüsü

Semptomlu tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluğunun karşılaştırılmasına ait elde edilen sonuçlar Tablo 19 ve 20’de gösterilmiştir. İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluğunun başlangıç koşuluna göre daha uzun olduğu görülmüştür. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomlu taraftaki ortalama adım uzunluğu grafik olarak sunulmuştur (Grafik 2a).

Tablo 19. Semptomlu tarafta ortalama adım uzunluğunun istatistiksel analizi

	Başlangıç	İçsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre sesi	<i>p</i>
Ortalama adım uzunluğu					
Ortanca (min-mak)	0.35 (0.24-0.49)	0.39 (0.26-0.56)	0.40 (0.27-0.60)	0.41 (0.29-0.58)	0.0001
Ortalama±SS	0.35±0.06	0.40±0.06	0.41±0.07	0.40±0.06	

Tablo 20. Semptomlu tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluklarının karşılaştırılması

Yürüme Koşulları	Ortalama adım döngüsü Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	Ortalama adım döngüsü Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	p
Başlangıç (1)-İçsel odaklanma (2)	0.35 (0.24-0.49) 0.35±0.06	0.39 (0.26-0.56) 0.40±0.06	0.0001
Başlangıç (1)-Beyaz gürültü (2)	0.35 (0.24-0.49) 0.35±0.06	0.40 (0.27-0.60) 0.41±0.07	0.0001
Başlangıç (1)-Çevre sesi (2)	0.35 (0.24-0.49) 0.35±0.06	0.41 (0.29-0.58) 0.40±0.06	0.0001
İçsel odaklanma (1)-Beyaz gürültü (2)	0.39 (0.26-0.56) 0.40±0.06	0.40 (0.27-0.60) 0.41±0.07	0.46
İçsel odaklanma (1)-Çevre sesi (2)	0.39 (0.26-0.56) 0.40±0.06	0.41 (0.29-0.58) 0.40±0.06	0.24
Beyaz gürültü (1)-Çevre sesi (2)	0.40 (0.27-0.60) 0.41±0.07	0.41 (0.29-0.58) 0.40±0.06	0.66

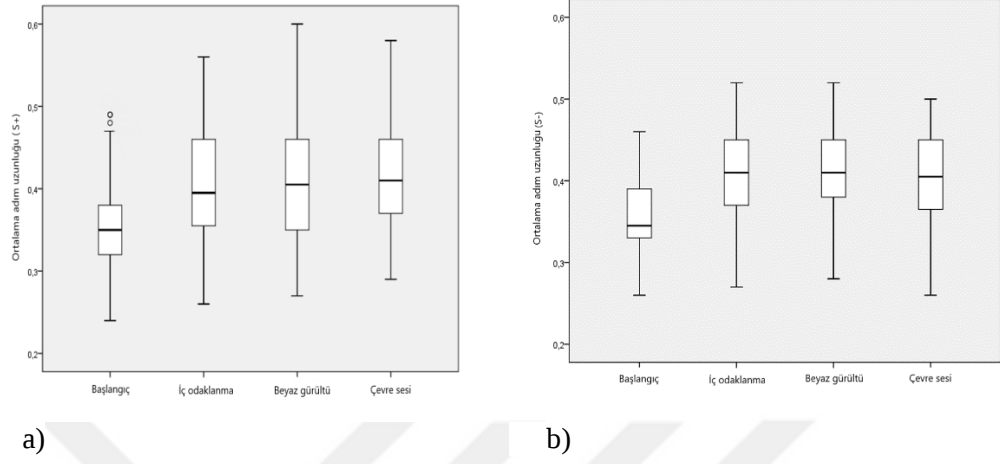
Semptomsuz tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluklarının karşılaştırılmasına ait elde edilen sonuçlar Tablo 21 ve 22’de gösterilmiştir . İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluğunun başlangıç koşuluna göre daha uzun olduğu görülmüştür. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomsuz taraftaki ortalama adım uzunluğu grafik olarak sunulmuştur (Grafik 2b).

Tablo 21. Semptomsuz tarafta ortalama adım uzunluğunun istatistiksel analizi

	Başlangıç	İçsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre sesi	<i>p</i>
Ortalama adım uzunluğu Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0.34 (0.26-0.46) 0.35±0.05	0.41 (0.27-0.52) 0.40±0.06	0.41 (0.28-0.52) 0.40±0.06	0.40 (0.26-0.50) 0.39±0.06	0.0001

Tablo 22. Semptomsuz tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ortalama adım uzunluklarının karşılaştırılması

Yürüme Koşulları	Ortalama adım uzunluğu (1) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	Ortalama adım uzunluğu (2) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	<i>p</i>
Başlangıç (1)-İçsel odaklanma (2)	0.34 (0.26-0.46) 0.35±0.05	0.41 (0.27-0.52) 0.40±0.06	0.0001
Başlangıç (1)-Beyaz gürültü (2)	0.34 (0.26-0.46) 0.35±0.05	0.41 (0.28-0.52) 0.40±0.06	0.0001
Başlangıç (1)-Çevre sesi (2)	0.34 (0.26-0.46) 0.35±0.05	0.40 (0.26-0.50) 0.39±0.06	0.0001
İçsel odaklanma (1)-Beyaz gürültü (2)	0.41 (0.27-0.52) 0.40±0.06	0.41 (0.28-0.52) 0.40±0.06	0.38
İçsel odaklanma (1)-Çevre sesi (2)	0.41 (0.27-0.52) 0.40±0.06	0.40 (0.26-0.50) 0.39±0.06	0.54
Beyaz gürültü (1)-Çevre sesi (2)	0.41 (0.28-0.52) 0.40±0.06	0.40 (0.26-0.50) 0.39±0.06	0.79



Grafik 2. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomlu (a) ve semptomsuz (b) tarafta ortalama adım uzunluğu

Semptomlu tarafta, başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliği karşılaştırılmasına ait elde edilen sonuçlar Tablo 23 ve 24’te gösterilmiştir. İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin başlangıç koşuluna göre daha az olduğu görülmüştür. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomlu taraftaki adım uzunluğu değişkenliği grafik olarak sunulmuştur (Grafik 3a).

Tablo 23. Semptomlu tarafta adım uzunluğu değişkenliğinin istatistiksel analizi

	Başlangıç	İç odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre sesi	p
Adım uzunluğu değişkenliği					
Ortanca (min-mak)	30 (7-70)	20 (6-63)	20 (6-65)	18,5 (5-91)	0.0001
Ortalama±SS	31.9±17.5	22.2±14.9	22.9±16.3	24.7±20.9	

Tablo 24. Semptomlu tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin karşılaştırılması

Yürüme Koşulları	Adım uzunluğu değişkenliği (1) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	Adım uzunluğu değişkenliği (2) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	<i>p</i>
Başlangıç (1)-İçsel odaklanma (2)	30 (7-70) 31.9±17.5	20 (6-63) 22.2±14.9	0.0001
Başlangıç (1)-Beyaz gürültü (2)	30 (7-70) 31.9±17.5	20 (6-65) 22.9±16.3	0.0001
Başlangıç (1)-Çevre sesi (2)	30 (7-70) 31.9±17.5	18,5 (5-91) 24.7±20.9	0.0001
İçsel odaklanma (1)-Beyaz gürültü (2)	20 (6-63) 22.2±14.9	20 (6-65) 22.9±16.3	0.86
İçsel odaklanma (1)-Çevre sesi (2)	20 (6-63) 22.2±14.9	18,5 (5-91) 24.7±20.9	0.54
Beyaz gürültü (1)-Çevre sesi (2)	20 (6-65) 22.9±16.3	18,5 (5-91) 24.7±20.9	0.66

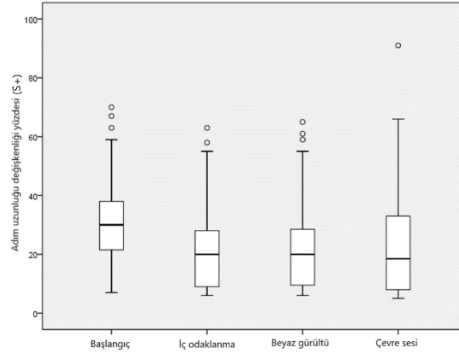
Semptomsuz tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin karşılaştırılmasında elde edilen sonuçlar Tablo 25 ve 26’da gösterilmiştir. İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin başlangıç koşuluna göre daha az olduğu görülmüştür. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomsuz taraftaki adım uzunluğu değişkenliği grafik olarak sunulmuştur (Grafik 3b).

Tablo 25. Semptomsuz tarafta adım uzunluğu değişkenliğinin istatistiksel analizi

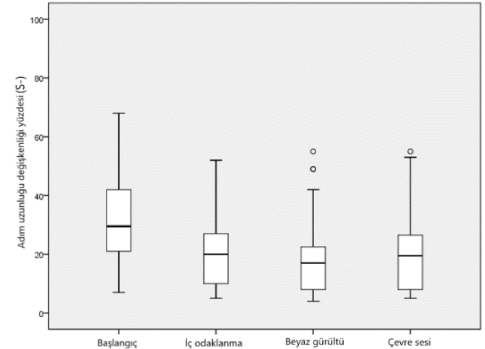
	Başlangıç	İçsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre sesi	<i>p</i>
Adım uzunluğu değişkenliği Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	29.5 (7-68) 32.1±15.3	20 (5-52) 20.5±11.8	17 (4-55) 18.8±12.9	19.5 (5-55) 20.5±12.6	0.0001

Tablo 26. Semptomsuz tarafta başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki adım uzunluğu değişkenliğinin karşılaştırılması

Yürüme Koşulları	Adım uzunluğu Değişkenliği (1) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	Adım uzunluğu değişkenliği (2) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	p
Başlangıç (1)-İçsel odaklanma (2)	29.5 (7-68) 32.1±15.3	20 (5-52) 20.5±11.8	0.0001
Başlangıç (1)-Beyaz gürültü (2)	29.5 (7-68) 32.1±15.3	17 (4-55) 18.8±12.9	0.0001
Başlangıç (1)-Çevre sesi (2)	29.5 (7-68) 32.1±15.3	19.5 (5-55) 20.5±12.6	0.0001
İçsel odaklanma (1)-Beyaz gürültü (2)	20 (5-52) 20.5±11.8	17 (4-55) 18.8±12.9	0.10
İçsel odaklanma (1)-Çevre sesi (2)	20 (5-52) 20.5±11.8	19.5 (5-55) 20.5±12.6	0.69
Beyaz gürültü (1)-Çevre sesi (2)	17 (4-55) 18.8±12.9	19.5 (5-55) 20.5±12.6	0.20



a)



b)

Grafik 3: Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre semptomlu (a) ve semptomsuz (b) tarafta adım uzunluğu değişkenliği

Sağ/sol taraf ayakta geçen basma sürelerinin yüzde dağılımı semptomlu ve semptomsuz tarafta ayrı ayrı değerlendirildiğinde başlangıç, içsel odaklanma,

beyaz gürültü ve çevre sesi koşulları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Semptomlu ve semptomsuz tarafta basma sürelerinin yüzde dağılımının istatistiksel analizi

	Başlangıç	İşsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre Sesi	<i>p</i>
Basma süresi yüzde dağılımı					
Semptomlu					
Ortanca (min-mak)	50 (41-67)	50 (43-63)	50 (42-65)	50 (46-64)	0.12
Ortalama±SS	50.5±4.2	50.1±3.3	50.7±4.3	51.1±3.5	
Semptomsuz					
Ortanca (min-mak)	50 (33-59)	50 (37-57)	50 (35-58)	50 (36-54)	0.12
Ortalama±SS	49.4±4.2	49.9±3.3	49.2±4.3	48.8±3.5	

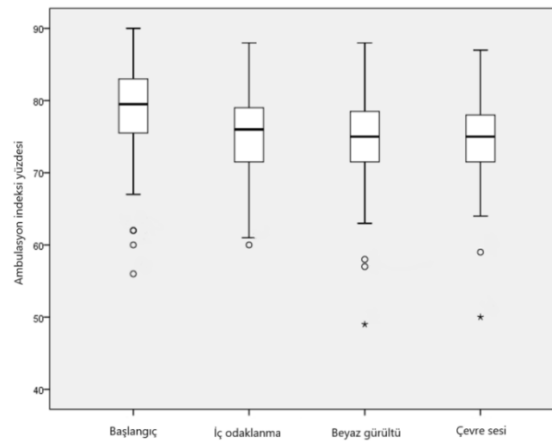
Başlangıç, işsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ambulasyon indeksinin karşılaştırılmasına ait elde edilen sonuçlar Tablo 28 ve 29’da gösterilmiştir. İşsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ambulasyon indeksinin başlangıç koşuluna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Başlangıç, işsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ambulasyon indeksi grafik olarak sunulmuştur (Grafik 4).

Tablo 28. Ambulasyon indeksinin istatistiksel analizi

	Başlangıç	İşsel odaklanma	Beyaz gürültü	Çevre Sesi	<i>p</i>
Ambulasyon indeksi					
Ortanca (min-mak)	79.50 (56-90)	76.0 (60-88)	75.0 (49-88)	75.0 (50-87)	0.001
Ortalama±SS	78.1±8.1	74.9±5.9	74.0±7.7	74.5±6.9	

Tablo 29. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ambulasyon indeksi yüzdelerinin karşılaştırılması

Yürüme Koşulları	Ambulasyon indeksi (1) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	Ambulasyon indeksi (2) Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	<i>p</i>
Başlangıç (1)-İçsel odaklanma (2)	79.50 (56-90) 78.1±8.1	76.00 (60-88) 74.9±5.9	0.005
Başlangıç (1)-Beyaz gürültü (2)	79.50 (56-90) 78.1±8.1	75.00 (49-88) 74±7.7	0.0001
Başlangıç (1)-Çevre sesi (2)	79.50 (56-90) 78.1±8.1	75.00 (50-87) 74.5±6.9	0.001
İçsel odaklanma (1)-Beyaz gürültü (2)	76.00 (60-88) 74.9±5.9	75.00 (49-88) 74±7.7	0.48
İçsel odaklanma (1)-Çevre sesi (2)	76.00 (60-88) 74.9±5.9	75.00 (50-87) 74.5±6.9	0.57
Beyaz gürültü (1)-Çevre sesi (2)	75.00 (49-88) 74±7.7	75.00 (50-87) 74.5±6.9	0.89

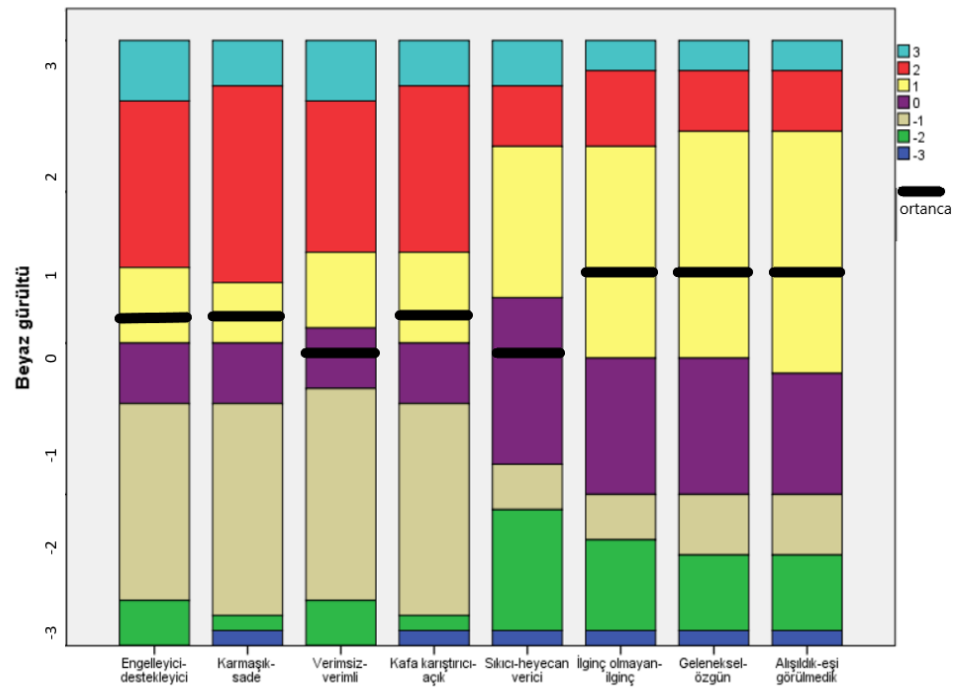


Grafik 4. Başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarına göre ambulasyon indeksi

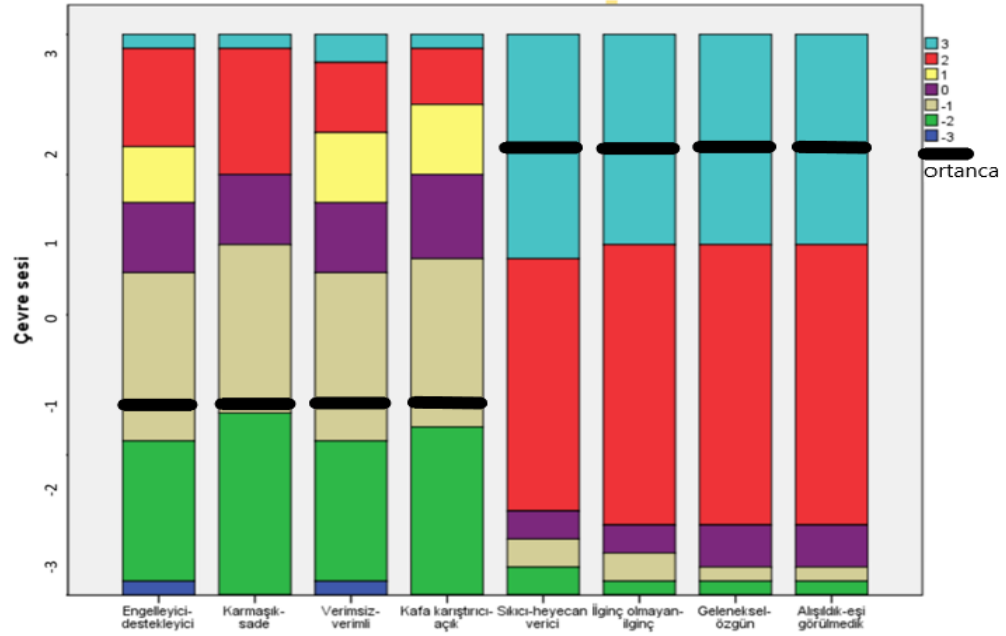
Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının karşılaştırılması Tablo 30'da sunulmuştur. Engelleyici-destekleyici özelliğın değerlendirildiğı soruda, içsel odaklanmaya olan pozitif etkinin beyaz gürültü koşulunda daha fazla olduğı sonucuna varıldı. Karmaşık-sade özelliğın değerlendirildiğı soruda, beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmanın hastalara daha az karmaşık geldiğı görüldü. Verimsiz-verimli özelliğın değerlendirildiğı soruda beyaz gürültünün içsel odaklanmaya pozitif etkisinin çevre sesine göre daha fazla olduğı sonucu elde edildi. Kafa karıştırıcı-açık özelliğın değerlendirildiğı sorunun sonucunda beyaz gürültünün içsel odaklanma sırasında daha az kafa karıştırıcı etki gösterdiği sonucuna varıldı. Sıkıcı-heyecan verici özelliğın değerlendirildiğı soruda çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmaya göre daha heyecan verici özelliğe sahip olduğı görüldü. İlginç olmayan-ilginç özelliğın değerlendirildiğı sorunun sonucunda, hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanma eylemi beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmaya göre daha ilginç bulundu. Geleneksel-özgün özelliğın değerlendirildiğı soruda hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanma beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmaya göre daha özgün bulundu. Alışıldık-eşi görülmedik özelliğın değerlendirildiğı sorunun sonucunda, hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanma, beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmaya göre daha fazla alışılmışın dışında olarak değerlendirildi. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında, Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının dağılımı grafik olarak sunulmuştur (Grafik-5, 6).

Tablo 30. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının karşılaştırılması

Kullanıcı Deneyimi Anketi	Beyaz Gürültü Ortanca (min-mak)	Çevre Sesi Ortanca (min-mak)	<i>p</i>
Engelleyci-Destekleyici	0.50 [(-2) – (+3)]	-1.00 [(-3) – (+3)]	0.003
Karmaşık-Sade	0.50 [(-3) – (+ 3)]	-1.00 [(-2) – (+ 3)]	0.003
Verimsiz-Verimli	0.00 [(-2) – (+3)]	-1.00 [(-3) – (+3)]	0.004
Kafa Karıştırıcı-Açık	0.50 [(-3) – (+3)]	-1.00 [(-2) – (+3)]	0.001
Sıkıcı-Heyecan verici	0.00 [(-3) – (+3)]	2.00 [(-2) – (+3)]	0.0001
İlginç olmayan-İlginç	1.00 [(-3) – (+ 3)]	2.00 [(-2) – (+ 3)]	0.0001
Geleneksel-Özgün	1.00 [(-3) – (+3)]	2.00 [(-2) – (+3)]	0.0001
Alışıldık-Eşi görülmedik	1.00 [(-3) – (+ 3)]	2.00 [(-2) – (+3)]	0.0001



Grafik 5. Beyaz gürültü koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının dağılımı ve ortanca değerleri



Grafik 6. Çevre sesi koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form skorlarının dağılımı ve ortanca değerleri

Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'nun genel değerlendirmesinde, ortalama toplam puanlarının karşılaştırması Tablo 31'de verilmiş olup, buna göre, çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın toplam puan ortalaması beyaz gürültüye göre daha yüksek bulundu.

Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'nda pragmatik kaliteyi değerlendiren soruların ortalama toplam puanlarının karşılaştırması Tablo 32'de verilmiş olup, buna göre, beyaz gürültünün içsel odaklanmaya etkisinin çevre sesine göre daha yararlı olduğu sonucuna varıldı.

Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form'daki hedonik kaliteyi değerlendiren soruların ortalama toplam puanlarının karşılaştırması Tablo 32'de verilmiş olup,

buna göre, çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmaya göre daha zevkli olduğu sonucuna varıldı.

Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında, Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'nun pragmatik kalite, hedonik kalite ve genel değerlendirme skorları grafik olarak sunulmuştur (Grafik 7, 8).

Tablo 31. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu genel değerlendirme skorunun karşılaştırması

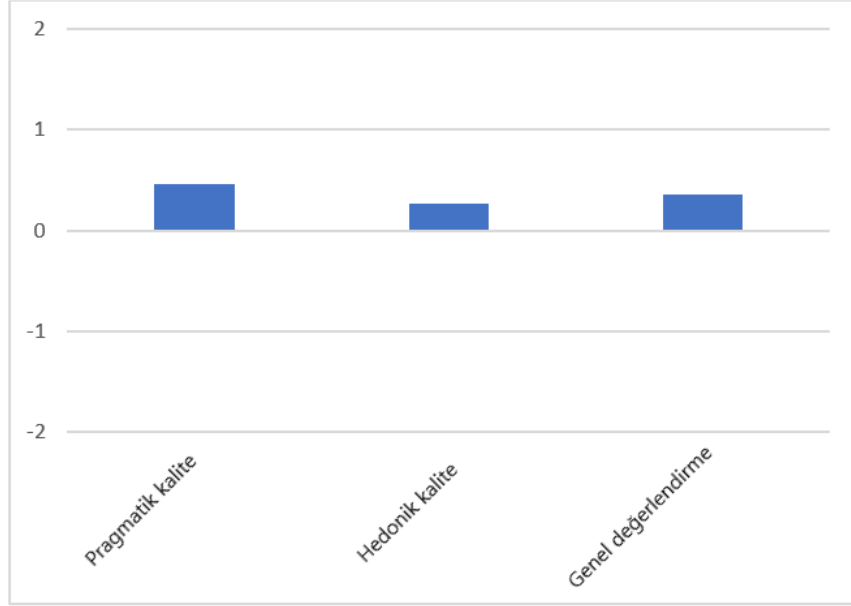
	Beyaz Gürültü	Çevre Sesi	<i>p</i>
Kullanıcı Deneyimi Anketi Genel değerlendirme skoru Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0.43 [(-2.25)-(2.75)] 0.36 ± 1.3	0.62 [(-1.88)-(3)] 0.8 ± 1.06	0.023

Tablo 32. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu pragmatik kalite skorunun karşılaştırması

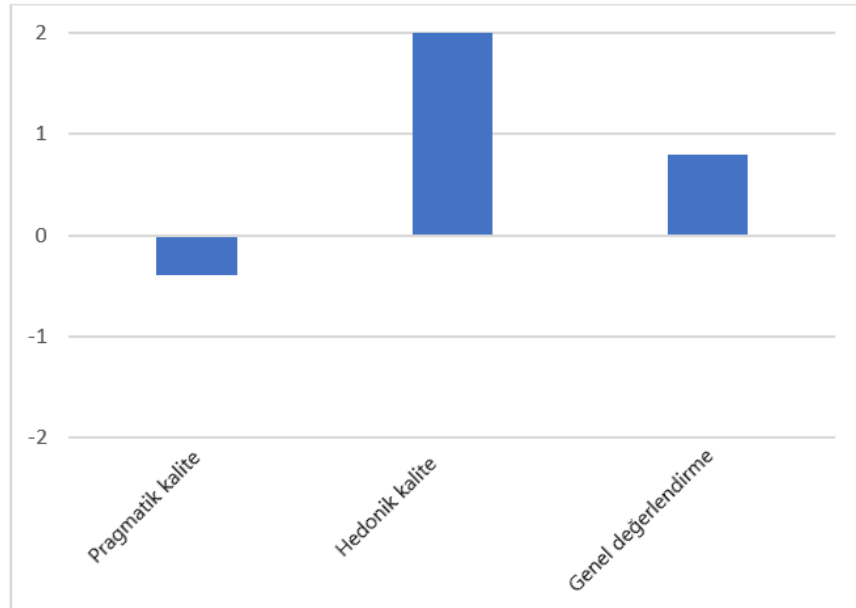
	Beyaz Gürültü	Çevre Sesi	<i>p</i>
Kullanıcı Deneyimi Anketi Pragmatik skor Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0 [(-2.5)-(3)] 0.46±1.5	-1 [(-2.5)-(3)] -0.4±1.44	0.001

Tablo 33. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu hedonik kalite skorunun karşılaştırması

	Beyaz Gürültü	Çevre Sesi	<i>p</i>
Kullanıcı Deneyimi Anketi Hedonik skor Ortanca (min-mak) Ortalama±SS	0.5 [(-3)-(3)] 0.26±1.44	2 [(-2)-(3)] 2.01±1.2	0.0001



Grafik 7. Beyaz gürültü koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formunun pragmatik kalite, hedonik kalite ve genel değerlendirme skorları



Grafik 8. Çevre sesi koşulunda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formunun pragmatik kalite, hedonik kalite ve genel değerlendirme skorları

Beyaz gürültü ve çevre sesi eşliğinde yürürken içsel odaklanmaların değerlendirilmesi için sorulan Tek Kolaylık Sorusu skoru sonucuna göre, beyaz gürültü koşulu 6.5 ± 0.78 (4-7) ve çevre sesi koşulu 6.5 ± 0.64 (5-7) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Hastalar değerlendirildikten ve çalışmaya alındıktan sonra memnuniyeti değerlendirmek amacıyla hastalara sorularak yapılan 10 lu Likert Global Ölçeği'nde 9.8 ± 0.09 (7-10) hasta memnuniyeti saptandı. Yürüyüş sırasında hastaların %57.5 i ağrı hissetmezken, %10 unda VAS (Vizüel Ağrı Skalası) 3, % 12.5'inde 4, %15'inde 5, %5'inde 6 olarak saptandı. Hastaların sadece birinde (%2.5) ağrı yürümeyi engellerken, otuz dokuzunda (%97.5) unda ağrı yürümeyi engellemedi. Hekim tarafından yapılan değerlendirme sonucuna göre hastaların tümünün egzersiz uyumu iyi olarak değerlendirildi.

5. TARTIŞMA

Diz osteoartritli hastalarda ağrı ya da sertlik nedeniyle yürüme paterninde değişiklik olması sonucu yürüyüş simetrisi bozulabilmektedir. Yürüyüş asimetrisini tespit edebilmek, yürüme yeniden eğitimi ve egzersizlerin erken dönemde başlanması açısından önem arz etmektedir. Yürüme yeniden eğitimi ve egzersiz sırasında simetriyi yeniden sağlamak adına odaklanma önemli bir yere sahiptir. Egzersizler iç ortamda (hastane içi, ev gibi) ya da dış ortamda (cadde, sokak gibi) yapılırken, odaklanmayı bozan faktörler (gürültü gibi) nedeniyle odaklanma, dış ortamda daha farklı olabilmektedir. Bu nedenle egzersiz sırasında odaklanmaya etki eden faktörleri tanımlamak ve bunların ne yönde etki ettiğini belirlemek yürüme yeniden eğitimi sırasında hedefe daha çabuk ulaşabilmek açısından önemlidir.

Diz osteoartritli hastalarda içsel odaklanmanın yürüme üzerine olan etkisi, ayrıca çevre sesi ve beyaz gürültünün içsel odaklanmaya olan etkisini araştırdık. İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarını başlangıç koşulu ile karşılaştırdığımızda anlamlı olarak ortalama adım döngüsünde azalma, ortalama adım uzunluğunda artış, adım uzunluğu değişkenliğinde azalma ve ambulasyon indeksinde azalma saptandı. Bu durum yürüyüş stabilitesinde iyileşme olarak yorumlandı. İç odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi grupları arasında yürüme parametreleri açısından anlamlı fark gözlenmedi. Egzersiz sonrası yapılan Kullanıcı Deneyimi Anketi sonuçlarına göre ise, hastalar tarafından beyaz gürültünün içsel odaklanmaya daha çok yardımcı olduğu, çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın ise daha ilgi çekici ve eğlenceli olduğu belirtildi. Beyaz gürültü

eşliğinde içsel odaklanmanın pragmatik kalitesi çevre sesine göre yüksek bulunurken, çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın hedonik kalitesi beyaz gürültüye göre daha yüksek bulundu.

Çalışmamızda ortalama adım döngüsü, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında başlangıç koşuluna göre daha düşük bulunmuştur. 2014 yılında Konik A. ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, 12 haftalık koşu bandı eğitiminin kladikasyo şikayeti olan hastalarda spatio-temporal yürüme parametreleri üzerine etkisi araştırılmış (71). Çalışmaya 36 hasta dahil edilmiş, 12 haftalık koşu bandı yürüme programından önce ve sonra hastaların yürüme parametrelerine (adım uzunluğu, adım döngüsü adım uzunluğu değişkenliği, sağ/sol ayakta geçen basma süresi dağılımı yüzdesi, ambulasyon indeksi) Biodex Gait Trainer ile bakılmış. 12 haftalık eğitim sonunda hastaların adım döngüsü sıklığında azalma izlenmiş ve bu durum yürüyüşün daha iyi olması ile ilişkilendirilmiş. Bizim çalışmamızda da içsel odaklanmayla birlikte adım döngüsünde azalmanın olması, içsel odaklanmanın yürüyüş eğitimine pozitif bir katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda ortalama adım uzunluğu, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında başlangıç koşuluna göre daha uzun bulunmuştur. Shafizadeh ve ark., 2013 yılında multipl skleroz (MS) hastalarında farklı odaklı rehabilitasyon eğitiminin yürüme performansına etkilerini araştırmış (72). 12 MS hastası 8 hafta boyunca başlangıç, içsel odaklanma ve dış odaklanma olarak rehabilitasyon programına alınmış. Başlangıç programında herhangi bir talimat olmadan hastalar koşu bandında yürütülmüş, içsel odaklanma programında ayak performansına

odaklanmaları istenerek koşu bandında yürütülmüş, dış odaklanma programında dış işaretlere ve işitsel geri bildirimlere odaklanmaları istenerek koşu bandında yürütülmüş. Başlangıç adım uzunluğu değerleri, içsel odaklanma ve dış odaklanma programlarına göre anlamlı olarak daha kısa bulunmuş. Dış odaklanmadaki adım uzunluğu içsel odaklanmaya göre daha fazla bulunmuş. MS için yapılan çalışmada iç ve dış odaklanmayla adım uzunluğunun arttığı görülmüş olup, çalışmamızdaki içsel odaklanma ile birlikte adım uzunluğunda artış olması sonucu ile benzerlik göstermektedir. Kim ve ark., 2019'da farklı dikkat odaklarının inme sonrası yürüyüş üzerindeki etkilerini araştırmış (73). 16 hastaya önce hiçbir talimat vermeden (kontrol grubu) yürümeleri söylenmiş. Sonrasında alt ekstremitte hareketlerine odaklanarak (içsel odaklanma) yürüme talimatı vermiş, daha sonra yere çizilen işaretlere ve çizgilere odaklanarak (dış odaklanma) yürüme talimatı verilmiş. Hastaların ortalama adım uzunluğu dış odaklanmada kontrol grubuna göre anlamlı olarak artış gösterirken, içsel odaklanma ile kontrol grubu arasında fark saptanmamış. İnmeli hastalarda yapılan bu çalışma ile çalışmamızın sonucunun uyumlu olmadığı görülmektedir. Bu durumun nedeni, çalışmamızdaki hastalarda nörolojik hastalık bulunmaması olabilir. Denge bozukluğu ve bilişsel yetersizlik nedeniyle inmeli hastalarda içsel odaklanma eylemi daha zor gerçekleştirilmiş olabilir.

Kaipust ve ark. tarafından 2013 yılında, farklı işitsel uyaranların yaşlı yetişkinlerde yürüyüş değişkenliğine etkilerini araştıran bir çalışma yapılmış (74). Çalışmaya 27 (25,7 yıl) genç ve 27 yaşlı (71,4 yıl) katılımcı dahil edilmiş. Katılımcılar koşu bandında kendilerini doğal ve rahat hissettikleri hızda öncelikle

hiçbir uyarı olmadan yürütölmüş. Sonrasında sıralama olmaksızın beyaz güröltü eşliğinde, kaotik güröltü eşliğinde ve metronom eşliğinde yürütölmüş. Yürüme sırasında müzik ritmine uyum sağlamaları yönünde talimat verilmemiş. Yaşlı yetişkinlerde beyaz güröltü ile adım uzunluğunda azalma gözlenmiş ve daha karmaşık bir yürüme paterni oluşturduğu sonucuna varılmış. Gençlerde işitsel uyarılarla yürüyüş değışkenliğinde anlamlı fark saptanmamış. Genç popölasyonda taşınabilir elektronik cihazların artan kullanımı nedeniyle yürüme sırasında işitsel uyarıyı dinlemenin alışılmış bir aktivite olabileceğı düşünölmüş. Çalışmanın sonunda katılımcılar tarafından beyaz güröltünün daha çok dikkat dağıtıcı etkisinin olduğu bildirilmiş. Çalışmamızda beyaz güröltü eşliğinde içsel odaklanarak yürümede, başlangıç koşulundaki yürümeye göre, adım uzunluğunda anlamlı olarak artış görölmüştür, bu da yürüyüş değışkenliğinde azalma olaarak yorumlanmıştır. Çalışmamızdaki popölasyonun 50-75 yaş aralığında olması nedeniyle, mevcut çalışmadaki yaşlı erişkinler ile karşılaştırılabilir. Mevcut çalışmada beyaz güröltü eşliğinde yürümede başlangıç koşuluna göre adım uzunluğunda azalma gözlenmiş olup, çalışmamızda artış gözlenmiştir ve sonuçlar uyumlu değildir. Bu durumun nedeni, çalışmamızda hastalara beyaz güröltü eşliğinde adımlarını simetrik atma talimatı verilmesi olabilir, mevcut çalışmada herhangi bir talimat verilmemiştir. Kaipust ve ark.nın çalışmasındaki katılımcılar tarafından beyaz güröltünün odaklanmayı negatif yönde etkilediğı bildirilmiş olup, çalışmamızdaki katılımcılar tarafından beyaz güröltünün odaklanmaya etkisinin daha verimli, daha destekleyici, daha açık ve daha az karmaşık olduğu bildirilmiştir, bu sonuç çalışmamızla uyumlu değildir.

Hunt ve ark., 2014 yılında işitsel-motor eşleşmesinin insan yürüyüşündeki fraktal dinamikler üzerine etkisini araştırmış, bireyselleştirilmiş bir fraktal ritmik işitsel uyarın (IFRAS) kullanarak bir kişinin yürüyüş dinamiklerini manipüle etmek amaçlanmış (75). 10 sağlıklı katılımcı, tercih ettikleri kadans ve adım sürelerinin standart sapmasını belirlemek için herhangi bir işitsel uyarın olmadan düz zeminde yürütülerek veri toplama işlemi gerçekleştirilmiş ve bu iki parametre IFRAS'I oluşturmak üzere kullanılmış, böylece müzikteki vuruşların kadansı bireyin yürüme düzeniyle eşleştirilmiş. Vuruşlar arası aralığı manipüle ederek Beethoven'ın Fur Elise parçasına beyaz gürültü (tamamen rasgele, öngörülemeyen süreçleri temsil eden gürültü), kahverengi gürültü (kararlı ancak hızlı değişiklikler gerektiğinde aktivitelerini esnek bir şekilde değiştiremeyen gürültü), pembe gürültü (hem kararlı hem esnek süreçleri temsil eden gürültü) olmak üzere 3 gürültü çeşidi yerleştirilmiş. Katılımcılar başlangıç yürümesinden sonra her 3 müzik türü eşliğinde ayrı ayrı yaklaşık 612 adım yürütölmüşler. 'Müziğı dikkatlice dinlemeleri ve bir sonraki notayı düşünerek topuk vuruşlarıyla notaları çaldıklarını hayal etmeleri' istenerek 3 müzik türü eşliğinde yürütölmüş ve her birindeki yürüyüş dinamikleri karşılaştırılmış. Sağlıklı ve patolojik popölasyonlar arasındaki biyolojik sinyallerdeki farklılıkları tanımlayan doğrusal olmayan bir ölçüt olan entropi ile sonuçlar değelendirilmiş. Kahverengi gürültü eşliğinde yürümede, pembe gürültü ya da beyaz gürültü eşliğinde yürümeye göre adım entropisi (düzensizliğı) daha düşük bulunmuş. Beyaz gürültü eşliğinde yürüme ile başlangıç yürümesindeki adım entropisi benzer bulunmuş, bu sonucun beyaz gürültü eşliğinde yürümenin doğal adım entropisini yansıttığı düşünölmüş. Hunt ve ark.nın

yaptığı çalışmada beyaz gürültünün başlangıç değerlendirmesine etkisi görülmezken, çalışmamızda beyaz gürültünün içsel odaklanma koşulunda sağlanan adım uzunluğu değişkenliğine, dolayısı ile içsel odaklanmaya etkisi görülmemiştir. Fakat başlangıç koşuluna göre beyaz gürültü koşulunda daha fazla adım uzunluğu değişkenliği görülmüştür, bu durum, beyaz gürültü ile beraber ayrıca içsel odaklanma talimatı verilmesi (adımlara odaklanma ve eşit adım aralıkları ile yürümeye dikkat etme) ile ilişkili olabilir. Ayrıca mevcut çalışmada katılımcılara hem müziğe odaklanmaları hem de müzikteki ritme ayak uydurmaları söylenirken, bizim çalışmamızda gürültü eşliğinde sadece adımlarını simetrik atmaya odaklanmaları istenmiştir, herhangi bir ritme ayak uydurmaları istenmemiştir. Mevcut çalışmada işitsel geri bildirimin motor kontrole etkisi görülürken, çalışmamızda odaklanmanın motor kontrole etkisi ön plana çıkmıştır.

Sheridan ve ark. tarafından 2003 yılında, bölünmüş dikkatin Alzheimer hastalarında yürüyüş değişkenliğine etkisini araştıran bir çalışma yapılmış (76). 28 Alzheimer hastası önce normal yürüme hızında düz zeminde herhangi bir talimat olmadan yürütülmüşler, sonrasında yine aynı hızda yürürken aynı zamanda rasgele rakamları okuma görevi verilmiş. Her iki yürüyüş sırasında adım değişkenliği oranına bakılmış ve ikili görev sırasında adım değişkenliği, olağan yürümeye göre anlamlı derecede daha fazla bulunmuş. Alzheimer hastalarında bölünmüş dikkatin yürüyüş stabilitesini belirgin şekilde bozduğu sonucuna varılmış. Ayrıca olağan yürüyüş sırasında Alzheimer hastalarının aynı yaştaki Alzheimer hastalığı olmayanlara göre daha fazla adım değişkenliği oranına sahip olduğu görülmüş. Alzheimer hastalarında dikkat eksiklikleri ve yürütücü işlevlerde bozulma erken

belirtiler olarak kabul edilmekte olup, adım değişkenliğinin ve yürüyüş stabilitesinin odaklanma yeteneği ile ilişkili olduğu söylenebilir. Çalışmamızda da adım değişkenliği yüzdesi, içsel odaklanma gruplarında başlangıca göre anlamlı olarak daha az bulunmuştur. Bu sonuç, mevcut çalışma bulguları ile paralel olup dikkat yeteneğinin yürüyüş stabilitesine pozitif etkisini desteklemektedir.

De Melker Worms ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, dikkat odağı ve düşme öyküsünün yaşlılarda yürüyüş stabilitesine etkileri araştırılmış (43). Hastalar düşme öyküsü olanlar ve düşme öyküsü olmayanlar olarak ayrılmış ve hem dışsal (koşu bandına odaklanma) hem de içsel (bacak hareketlerine odaklanma) dikkat odağı koşullarında yürüme bandında yürütölmüşler. Hastaların yürüme parametrelerindeki değişim katsayıları ve beklenmeyen etkilere (koşu bandının hızında aniden değişiklik olması, sonrasında normal hıza geri dönmesi) karşı duyarlılık düzeylerine bakılmış. Düşen yaşlılarda düşmeyenlere göre basma süresinde daha fazla değişkenlik ve daha küçük adım uzunluğu saptanmış, bu durum azalmış yürüme stabilitesi ile ilişkilendirilmiş. İçsel ve dışsal koşullarda ölçölen yürüme parametreleri arasında anlamlı fark gözlenmemiş. Çalışmamızda içsel odaklanma ile birlikte artan adım uzunluğu ve azalan adım uzunluğu değişkenliği saptanmış olup yürüyüş stabilitesinde artış gözlenmiştir. Mevcut çalışmada içsel ve dışsal dikkat odakları karşılaştırılmış olup çalışmamızda dış odaklanma koşulu bulunmamaktadır ancak sadece içsel odaklanma koşulunda bile yürüyüş stabilitesi üzerine olumlu etkisi açıkça gözlenmektedir.

Literatürdeki birçok çalışmada içsel dikkat odağının motor performansı ve öğrenmeyi olumsuz yönde, dışsal dikkat odağının ise olumlu yönde etkilediği

savunulmuştur. İlk olarak Wulf ve ark. tarafından 1998 yılında yapılan bir çalışmada (45) dış odak grubunda, kontrol ve içsel odak grubuna göre öğrenme gelişimi daha iyi bulunmuş, içsel odaklanma ile kontrol grubu arasında fark saptanmamış. Sonrasında yine Wulf tarafından dışsal dikkat odağının içsel dikkat odağına göre performans ve öğrenmede daha üstün olduğunu gösteren çalışmalar yapılmış (46, 77-79). Wulf tarafından önerilen kısıtlı eylem hipotezine göre, dış odaklanmanın bilinçsiz, hızlı ve refleks kontrol süreçlerini kullanarak daha otomatik hareketleri tetiklediği, içsel odaklanmanın ise bilinçli kontrol tipini tetiklediği ve otomatik kontrol süreçlerine müdahale ederek motor hareketlerde kısıtlamalara neden olduğu savunulmuştur. Literatürde her ne kadar dış odaklanmanın üstünlüğünü kanıtlayan çalışmalar daha çok olsa da içsel odaklanmanın dış odaklanmaya göre daha üstün olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Canning ve ark. tarafından parkinson hastalarında ikili görev koşullarında yürüme sırasında dikkati yönlendirmenin etkisi araştırılmış (80). Tepside bardak taşıırken dikkati yürümeye odaklama (içsel odaklanma), dikkati tepsiye odaklama (dış odaklanma) ve herhangi bir talimat olmadan yürüme olarak üç koşulda yürütülmüşler. İçsel odaklanma grubunda daha hızlı ve daha uzun adımlarla, dış odaklanma ve kontrol grubuna göre yürüyüşte iyileşme izlenmiş. Çalışmamızda içsel odaklanmanın yürüyüş stabilitesini arttırdığı sonucu elde edilmiş olup, içsel odaklanmanın otomatik kontrol süreçlerinde kötüleşmeye yol açarak motor hareketlerde kısıtlılığa yol açtığı görüşünü desteklememektedir. Aksine motor performansı iyileştirdiği görülmüştür.

Çalışmamızda alt ekstremitte hareketlerini simetrik gerçekleştirmeye odaklanmaları istenen hastaların içsel odaklanması ile birlikte yürüme stabilitesinin arttığını gösteren sonuçlar vardır ve bu durum içsel odaklanmanın diz osteoartritli hastalarda yürüme yeniden eğitimi için önemli bir destek sağladığını göstermektedir. Uiga ve ark. tarafından, 2015 yılında, yürüme sırasında yaşlı erişkinler tarafından harekete özel yeniden yatırım özelliğine göre dikkat kullanım çeşidini araştıran bir çalışma yapılmış (81). Bireyin kendi hareketlerini bilinçli olarak izleme ve kontrol etme eğilimini ölçen Harekete Özgü Yeniden Yatırım Ölçeği ile 56 yaşlı erişkin değerlendirilmiş ve 28 düşük 28 yüksek puan olarak hastalar ikiye ayrılmış. Katılımcılar mümkün olduğunca doğru adım atmalarını gerektiren (ayak izi ile işaretlenmiş) 4,8 metrelik bir yolda yürütülmüşler. Yürüme sonunda katılımcılara içsel odaklanma ya da dış odaklanmayı destekleyen sorular sorulmuş, doğru cevaplar kaydedilmiş. Harekete özgü yeniden yatırım puanı yüksek olanlarda içsel odaklanma oranı daha yüksek ve dış çevrenin farkındalığı daha az bulunmuş. Çalışmamızda çevre sesi faktörünün içsel odaklanmaya anlamlı olarak negatif etkisi görülmemiştir. Bu da diz ağrılı ve diz osteoartritli kişilerde harekete özgü yeniden yatırım eğiliminin yüksek olması ile ilişkilendirilebilir. Uiga ve ark.nın yaptığı çalışmada hastalara yürüme sonrasında sorular sorularak içel ya da dış odaklanma oranı tespit edilirken, çalışmamızda hareket öncesinde içsel odaklanma talimatı verilmiştir. Burada içsel odaklanmanın çevre sesinden etkilenmemesi, içsel odaklanma talimatının hareket öncesinde verilmesinden kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form değerlendirmelerinde, beyaz gürültünün içel odaklanmaya olan pozitif etkisi (verimli, destekleyici), çevre sesine göre daha anlamlı bulunmuştur. Ross ve ark. tarafından, 2016 yılında işitsel beyaz gürültünün postural salınım değişikliklerini iyileştireceği hipotezine dayanan bir çalışma yapılmış (82). Çalışmaya 15 genç ve 15 yaşlı erişkin (65 yaş üstü) dahil edilmiş. Katılımcıların postural denge performansı gözler açık sessiz ortam, gözler açık beyaz gürültü, gözler kapalı sessiz ortam ve gözler kapalı beyaz gürültü koşullarında değerlendirilmiş. Genç ve yaşlı erişkinlerde gözler kapalı ya da açık beyaz gürültü eşliğinde postural dengede anlamlı olarak daha fazla iyileşme tespit edilmiş. Beyaz gürültünün dikkat dağınıklığını azaltarak performansı iyileştirmeye pozitif etkisinin olduğu sonucuna varılmış. Çalışmamızda hastalara yürüyüş sonrası sorulan Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formuna göre, beyaz gürültünün içsel odaklanmaya etkisinin çevre sesine göre anlamlı olarak daha verimli olduğu sonucuna varılmış olup, mevcut çalışma ile sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.

Ülger ve ark.nın 2011 yılında yaptığı bir çalışmada kas-iskelet sorunları olan kadınlarda yoganın denge ve yürüme üzerine olan etkileri araştırılmış (83). Osteoartrit ve bel ağrısı gibi tanıları olan 27 kadın hasta 8 seans yoga programına (haftada 2 saat) alınmış, program öncesi ve sonrası hastaların yürüme ve denge parametreleri ölçülmüş. Program sonrasında hastaların yürüme hızı, adım döngüsü ve ambulasyon indeksinde artış, adım uzunluğu değişkenliğinde azalma gözlenmiş. Bu bulgularla yoga programı sonrasında yürümede iyileşme olduğu sonucuna varılmış. Çalışmamızda ambulasyon indeksi, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında başlangıç koşuluna göre daha düşük bulunmuştur. İçsel

odaklanma ile ambulasyon indeksinde düşüş görülmüştür. Mevcut çalışmada yürüme hızının artması ile birlikte adım döngüsünün de artması sonucunda ambulasyon indeksinde artış gözlenirken, çalışmamızda yürüme hızı sabit olarak ayarlandığından dolayı hastaların adım uzunluğunun artması sonucu adım döngüsünde azalma ve dolayısıyla ambulasyon indeksinde azalma gözlenmiştir. Çalışmamızdaki içsel odaklanmayla birlikte ambulasyon indeksindeki azalma, yürüyüşte kötüleşme lehine yorumlanmamalıdır. Başlangıç koşulu ile içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarındaki ambulasyon indeksindeki azalmadaki anlamlılık farkı en az içsel odaklanmada bulunmuştur. Bunun nedeni içsel odaklanma koşulunda sağ/sol ayakta geçen basma süresi dağılımının birbirine daha yakın değerlerde olması olabilir. Ambulasyon indeksindeki değişimi, ortalama adım döngüsü ve sağ/sol ayakta geçen basma süresi yüzde dağılımı farkındaki değişimlerle birlikte değerlendirmek gerekir.

Son yıllarda laboratuvar ortamlarında ya da koşu bandında yürüme ile dış ortamda yürüme arasındaki farklara odaklanmış çalışmalar bulunmaktadır (84-86). Ancak bunlar daha çok koşu bandındaki ya da laboratuvar ortamındaki düz zemin ve dış ortamdaki engebeli zeminlerde yürüme arasındaki farklara odaklanmış olup, dış ortam koşullarında dikkati dağıtan unsurlara (gürültü gibi) yer vermemiştir. Plummer ve ark. tarafından 2020 yılında, gerçek dünya ortamında yürürken inmeli ve inme geçirmemiş kişilerde ikili görev performansı ve dikkat düzeyini değerlendirmek amaçlanmış (87). İnmeli (n=29) ve inme geçirmemiş (n=23) kişilerden oluşan 2 grup karşılaştırılmış. Hastalar laboratuvar koridoru (tekdüze açık renkli duvarlar) ve hastane lobisinde (gerçek dünya ortamı, çok renkli zemin,

yoğun yaya trafiği, çok sayıda sabit nesne) tek ve ikili görevler verilerek yürütülmüşler. İkili görev sırasında inmeli hastalarda, hastane lobisinde laboratuvara göre daha yavaş yürüme hızı gözlenmiş fakat klinik olarak anlamlı fark bulunmamış. İnme geçirmeyen grupta ise, iki ortam arasında ikili görev gerçekleştirirken yürüme hızında anlamlı bir değişiklik görülmemiş. Çalışmamızda işitsel uyaranlarla (çevre sesi) dış ortam hissi verilerek odaklanma düzeyine bakılmış ve işitsel uyaran olmayan koşul ile anlamlı fark gözlenmemiş olup, hastalarımızda bilinen nöromusküler hastalık öyküsü olmamasından dolayı mevcut çalışma ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Batho ve ark. tarafından, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı olan gençlerde konuşma veya beyaz gürültünün akademik görevlerdeki performans ve algılanan görev zorluğuna etkileri araştırılmış (88). Beyaz gürültü, konuşma gürültüsü ve kontrol grupları, okuma ve yazma sırasında akıcılık ve performans doğruluğu açısından değerlendirilmiş. Beyaz gürültü grubunda okuma süresi ve yazma akıcılığı diğer gruplara göre anlamlı olarak daha iyi bulunmuş fakat performans doğruluğunu iyileştirmediği görülmüş. Konuşma grubundaki katılımcılar, algılanan görevin zorluğunu en zor olarak değerlendiren grubu oluşturmuş. Çalışmamızda, beyaz gürültü eşliğinde odaklanmanın çevre sesine göre daha az kafa karıştırıcı olduğu saptanmış olup, mevcut çalışmada beyaz gürültünün performans sırasındaki akıcılık oranını iyileştirdiği ve kafa karıştırıcı etkiyi azalttığı söylenebilir. Ayrıca mevcut çalışmadaki beyaz gürültü eşliğinde akıcılığın artıp performans doğruluğuna etkisinin olmaması, çalışmamızdaki içsel odaklanma

grubuna karşı beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanma grubunun yürüyüş simetrisinde anlamlı değişikliğin olmaması ile ilişkilendirilebilir.

Çalışmamızda beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmada, gürültü olmadan içsel odaklanma grubuna göre yürüyüş simetrisinde anlamlı bir iyileşme ya da kötüleşme görülmemiştir. Bu da beyaz gürültünün içsel odaklanmaya olumlu ya da olumsuz etkisinin olmadığını göstermektedir. Helps ve ark. tarafından dikkat yeteneği farklı olan çocuklarda beyaz gürültünün bilişsel performansı farklı şekillerde etkileyip etkilemediğini araştıran bir çalışma yapılmış (17). Çocuklar, öğretmenleri tarafından belirlenen dikkat düzeylerine göre süper dikkat, normal dikkat ve alt düzey dikkat olmak üzere 3 gruba ayrılmış. Her bir grupta 2 yürütücü olmayan işlev görevi (kelime hatırlama, kelime tanıma) ve 2 yürütücü olmayan işlev görevi (görsel çalışma belleği testi ve git/gitme görevi) gerçekleştirilmiş. Her görev ayrıca beyaz gürültü olmadan da gerçekleştirilmiş. Beyaz gürültüler düşük, orta ve yüksek seviyelerde (65 dB-75dB-85 dB) her görev için ayrı ayrı verilmiş. Beyaz gürültünün süper dikkatli çocukların performansını bozduğu, dikkat seviyesi düşük olan grupta performansı iyileştirdiği, normal dikkat düzeyine sahip olanlarda performansa etkisinin olmadığı görülmüş. Ayrıca yürütücü işlev görevlerinde alt düzey dikkat grubunda beyaz gürültünün düşük düzeyden orta düzeye yükseltilmesiyle performansta iyileşme, yürütücü olmayan işlev görevlerinde ise süper dikkat grubunda beyaz gürültünün düşük düzeyden orta düzeye yükseltilmesiyle performansta anlamlı derecede düşüş olduğu gözlenmiş. Çalışmamızda hastaların test öncesinde dikkat seviyeleri ölçülmemiş ve dikkat derecelerine göre gruplandırma yapılmamıştır, ayrıca beyaz gürültünün hastalara

faklı şiddetteki etkileri test edilmemiştir. Helps ve ark.nın yaptığı çalışma sonucuna göre, çalışmamızda dikkat seviyelerine göre ayrılan ve uygun beyaz gürültü seviyesi eşliğinde yürütülen hastalarda içsel odaklanmada iyileşme gözlenebileceği düşünülmüştür. Daha sonraki çalışmalarda bu etki üzerine yoğunlaşılabilir. Ayrıca, çalışmamızda beyaz gürültü ile performansta iyileşme ya da kötüleşme olmaması, mevcut çalışma sonuçları ile birleştirildiğinde hastalarımızın normal dikkat seviyesine sahip olduğu sonucu çıkarılabilir.

Beyaz gürültünün dikkat üzerine olumlu etkilerini gösteren birçok çalışma vardır. Lin HY. tarafından dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan okul öncesi çocuklarda beyaz gürültünün dikkat performansına etkisi araştırılmış ve beyaz gürültünün DEHB olan çocuklarda içsel dikkat performansını arttıran bir farmakolojik olmayan tedavi olduğu sonucuna varılmış (89). Yine Söderlund ve ark. tarafından yapılan çalışmada beyaz gürültünün DEHB olan çocuklarda bilişsel performansı iyileştirdiği, DEHB olmayan çocuklarda ise kötüleştirdiği sonucu bulunmuş (90). Allen ve ark. tarafından DEHB olan çocuklarda beyaz gürültünün seçici dikkat üzerine etkileri araştırılmış ve beyaz gürültünün ilaca ek olarak kullanıldığında görev performansını arttırdığı görülmüş (91). Angwin ve ark., beyaz gürültünün sağlıklı yetişkinlerde yeni kelime öğrenme yeteneğini geliştirdiğini savunmuşlar ve çalışma sonucu hipotezleriyle uyumlu sonuçlar almışlar (60). Daud ve ark. tarafından sağlıklı yetişkinlerde beyaz gürültü ve Mozart müziğinin bellek performansı üzerindeki etkileri incelenmiş, beyaz gürültünün Mozart müziğine göre bellek performansında daha anlamlı iyileşme sağladığı gözlenmiş (92). Çalışmamızda beyaz gürültünün içsel dikkat performansına

anlamli olarak iyileştirici etkisi görülmediğinden, mevcut çalışmaların sonuçlarını desteklememektedir.

Gürültü, bilindiği üzere bilişsel performans ve dikkat üzerinde olumsuz etkileri olan zararlı fiziksel etkenlerden biridir. Bu görüşü destekleyen birçok çalışma vardır. Niazmand Aghdam ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada karayolu trafik gürültüsü ve araç yoluyla aktarılan tüm vücut titreşimine maruz kalmanın dikkat türleri üzerine etkisi araştırılmış (93). Karayolu gürültüsü ve titreşime aynı anda maruz kalmanın işitsel dikkat, sadece karayolu gürültüsüne maruz kalmanın ise hem işitsel hem de görsel dikkat üzerine olumsuz etkileri gözlenmiş. Green ve ark. ise kronik uçak gürültüsünün okul çağındaki çocuklarda okuma becerisi üzerine etkisini araştırmış, gürültü seviyesi arttıkça başarı oranının düştüğü gözlenmiş (94). Çalışmamızda yürüme sırasında tüm koşullarda gürültü şiddeti sabit kalmış ve çalışma sırasında değişiklik olmamasından dolayı gürültü şiddetinin işsel odaklanmaya olan etkisini gözlemlemek mümkün olmamıştır.

Kempen ve ark. tarafından, 2010 yılında uçak ve karayolu gürültüsüne maruz kalmanın nörodavranışsal etkilerini inceleyen bir çalışma yapılmış (18). Uçak ve karayolu gürültüsüne maruz kalan okullardaki 9-11 yaş arasındaki çocuklar dikkat, bellek, öğrenme ve psikomotor performansı içeren N rodavranışsal Değerlendirme Sistemi (NES) ile değerlendirilmiş. Karayolu ve uçak gürültüsünün daha şiddetli olduğu okullarda dikkat testindeki performans daha düşük bulunmuş, performans düşüklüğü en çok testin daha karmaşık kısımlarında gözlenmiş. Basit görevlerdeki performansın, artan zihinsel performans gerektiren daha karmaşık görevlerdeki performansa göre gürültünün etkilerine daha

az duyarlı olduğu sonucu elde edilmiş. Çalışmamızda gürültü eşliğinde hastalara simetrik yürümeye odaklanma talimatı verilmiş olup zihinsel karmaşık görevler verilmemiştir. Çalışmamızda içsel odaklanmanın evre sesinden etkilenmemesi sonucu mevcut çalışma ile uyumlu görünmese de, basit görev talimatı verilmesi nedeniyle mevcut çalışmadaki görevler basitleştike evre sesinin odaklanmaya etkisinin azalması sonucu ile uyumluluk göstermektedir. Fakat alışmamızda tek bir görev verilmiş olup görevlerin basit zor ayrımı yapılamamıştır. Zihinsel bir görev olmaması nedeniyle görevin basit olduğu düşünülmektedir. Ayrıca mevcut çalışmanın kesitsel olması çalışmamızla uyumlu olsa da, denekler kronik olarak gürültüye maruz kalmış olan çocuklardan oluşturulmuştur. Çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalamasının mevcut çalışmadaki katılımcılara göre yüksek olması da dikkat performansının yaşa bağlı olarak etkilendiğini dşndrebilir. Shield ve ark.nın yaptığı çalışmada (95) okul çağındaki çocuklarda çevresel gürültüye maruz kalmanın okuldaki performansları üzerine olumsuz etkilerinin olduğu görülmüş ve çocukların yaş ortalamasının artması ile performansa olan olumsuz etkinin daha fazla olduğu sonucuna varılmış. Çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalamasının mevcut çalışmaya göre büyük olması ve evre sesinin dikkate olan etkisinin görülmemesi açısından mevcut çalışma ile uyumlu sonuçlar elde edilememiştir. Yine gürültünün dikkat üzerine negatif etkilerini kanıtlayan bir çalışma da Haines ve ark. tarafından yapılmış (96) ve kronik uçak gürültüsüne maruz kalmanın daha zayıf sürekli dikkat ve daha yüksek algılanan stres ile ilişkili olduğu görülmüş.

Çalışmamızdaki hipotezlerimizden biri çevre sesinin içsel odaklanmayı olumsuz yönde etkileyeceği yönündeydi, fakat sonuçlarda böyle bir bulguya rastlanmadı. Stansfeld ve ark. tarafından kronik uçak ve karayolu trafik gürültüsünün sürekli dikkat üzerine etkisi araştırılmış ve her ikisinin de sürekli dikkat üzerinde etkisinin olmadığı görülmüş (97). Haines ve ark. bir çalışmada kronik olarak uçak gürültüsüne maruz kalan çocukların okul performansı üzerine etkileri araştırılmış ve uçak gürültüsünün zayıf okul performansı ile ilişkili olduğu sonucuna varılmış fakat sonuçlar okulların sosyoekonomik düzeyleriyle düzeltildiğinde uçak gürültüsünün performansa etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüş (98). Çalışmamızda kronik gürültüye maruz kalma durumu olmamasına rağmen sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Wulandari ve arkadaşlarının 2022’de yaptığı bir çalışmada, mobil tabanlı bir sağlık uygulamasının kanserin erken teşhisine yönelik kullanılabilirliği Kullanıcı Deneyimi Anketi ile değerlendirilmiş (99). Kullanıcı Deneyimi Anketi genel değerlendirmesinde ortalama puan >0.8 olarak bulunmuş ve uygulamanın kabul edilebilir olduğu sonucuna varılmış. Ayrıca hedonik kalite ortalaması, pragmatik kalite ortalamasına göre düşük bulunduğu için uygulamanın hedefe yönelik ve yararlı olma özelliğinin daha ön planda olduğu düşünülmüş. Ancak hedonik kalite ortalaması da >0.8 olduğu için uygulamanın zevkli olduğu sonucu değişmemiş. Çalışmamızda, Kullanıcı Deneyimi Anketi’nde elde edilen sonuçlara göre beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanma eylemi (0.46), çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmaya (-0.4) göre daha pragmatik bulunurken, çevre sesi eşliğinde içsel odaklanma (2.01) beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanmaya (0.26) göre daha

hedonik bulunmuştur. Beyaz gürültü grubundaki sonuçlar, Wulandari ve arkadaşlarının yaptığı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak çalışmamızda Kullanıcı Deneyimi Anketi genel değerlendirme sonucu beyaz gürültü grubunda 0.36 bulunmuş olup <0.8 olduğu için kullanıma uygunluk açısından nötral aralıkta olarak değerlendirilmiştir. Çevre sesi koşulunda genel değerlendirme sonucu 0.8 olarak sonuçlanmış olup, beyaz gürültü koşulu (0.36) ile arasındaki farkın hedonik kalitedeki yüksekliğe bağlı olduğu düşünülmüştür. Hastalara egzersiz programı uygulanırken hedefe yönelik olma ve daha fazla yarar sağlama açısından beyaz gürültü, zevkli olma özelliği açısından çevre sesinin tercih edilmesinin daha uygun olabileceği düşünülmüştür.

Gürültünün etkileri ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu çocuk yaş grubunda yapılmış olup, çalışmamızda olduğu gibi erişkin yaş grubunda yapılan çalışma sayısı daha azdır. Çalışmamızla benzer şekilde erişkinlerde gürültünün yürüyüşe olan etkilerini inceleyen bir çalışma Buyle ve ark. tarafından yapılmış (100). Sağlıklı yaşlı ve genç yetişkinlerde pasif dinlemenin fonksiyonel yürüyüş üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmış 20 genç (18-35 yaş) ve 20 (65-80 yaş) yaşlı sağlıklı yetişkin dahil edilmiş. Hastalardan konuşma gürültüsü (çok hoparlörlü gevezelik sesi) ve sessiz ortamlarda yürümeleri istenmiş ve düşme riskini gösteren fonksiyonel yürüyüş değerlendirmesi testi yapılmış. Gevezelik sesine maruz kalma her iki grupta da fonksiyonel yürüyüş performansını düşürmüştür. Gevezelik sesinin pasif olarak işitsel dikkati dağıttığı ve bunun da düşme riskini arttırdığı düşünülmüştür. Çalışmamızda çevre sesi kaydı içinde konuşma gürültüsü bulunmamakta fakat konuşma gürültüsü de günlük hayatta sıkça rastladığımız ve

performansa negatif etkisinin olduğunu bildiğimiz bir gürültüdür bu yüzden çevre sesi içinde değerlendirilebileceğini düşünüyoruz. Mevcut çalışmada yürüyüş değerlendirmesinde yürüme parametreleri kullanılmamış olup sadece düşme riski değerlendirilmiştir. Çalışmamızda yürüme parametrelerindeki değişimle yürüyüş stabilitesinin artıp azaldığını dolayısı ile düşme riskindeki negatif ya da pozitif yöndeki değişim çıkarımını yapabilmemiz nedeniyle sonuçlar karşılaştırılabilmektedir. İki çalışmada da gürültü ve sessizlik koşullarında yürüyüş ve dikkatin değerlendirilmesi ve kesitsel olması nedeniyle çalışmalar benzerlik göstermektedir. Fakat mevcut çalışmada gürültü ile dikkatte azalma meydana gelirken bizim çalışmamızda değişiklik gözlenmemiştir, fakat mevcut çalışma ile benzer şekilde sessizlik koşuluna göre anlamlı olarak daha yüksek dikkat düzeyi bulunmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarından biri de, sağ/sol ayakta geçen basma süresi yüzdelerinin semptomlu ve semptomsuz taraflar arasında anlamlı farka sahip olmamasıdır. Anlamlı fark görülme de, semptomlu taraftaki basma yüzdesinin semptomsuz taraftaki basma yüzdesine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Diz osteoartritli hastalarda zamanla gelişen antalgik yürüyüş özelliklerinden biri ağrılı tarafta daha az basma süresidir. Çalışmamızda semptomlu tarafta daha fazla basma yüzdesi gözlenmiş olup antalgik yürüyüş tanımıyla uyumlu sonuçlar elde edilememiştir, ancak anlamlı fark olmamasından dolayı sonuçların uyumluluğu tartışılabilir. Antalgik yürüyüşün diğer bir özelliği olan adım uzunluğunda azalma, çalışmamızla uyumlu bulunmuştur. Başlangıçta adım uzunluğu kısa olan hastalar, içsel odaklanma talimatıyla birlikte daha uzun adımlar atmaya başlamıştır, bu da

içsel odaklanma talimatıyla, patolojik yürüyüş paterninde iyileşme olarak yorumlanabilmektedir.

Çalışma sırasında hastaların büyük kısmında ağrı olmaması ve Tek Kolaylık Sorusu skorunun hem beyaz gürültü hem de çevre sesi koşulunda yüksek saptanması değerlendirme sürecinin iyi ve olumlu geçtiğini göstermektedir. Ayrıca hastaların tümünde kooperasyonun iyi olması ve memnuniyet durumunun yüksek saptanması değerlendirme sürecinin iyi geçtiğini desteklemektedir.

Çalışmamızın eksik yönleri; çalışma sırasında hastaların gürültüye maruziyeti kısa süreli olduğu için gürültüye kronik maruz kalma konusunda yorum yapılamamıştır. Hastaların başlangıç ve içsel odaklanma koşullarında yürümesi rehabilitasyon ünitesinde yapıldığından dolayı sessizlik açısından ideal ortam sağlanamamıştır. Ayrıca çevre sesi dinletirken hastaların kendilerini hastane dışında hissetmeleri amaçlanmış olup sadece işitsel uyaranlar verilmiştir, görsel uyaranların da olması dış ortamı daha iyi taklit edebileceği düşünülmüştür. Beyaz gürültü, yağmur sesi gibi doğa seslerinin içinde de bulunabildiğinden dolayı çevre sesi kaydında beyaz gürültü etkileri de görülebilmektedir. Ayrıca çalışmamızda içsel odaklanma koşulunun bulunup dış odaklanma koşulunun bulunmaması nedeniyle dikkat odakları karşılaştırması yapılamamıştır, ileride dış odaklanmanın da dahil edildiği çalışmaların yapılabilmesi düşünülmüştür.

Çalışmamız diz osteoartritli hastalarda içsel odaklanmanın yürüme üzerine olan etkisini, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında içsel odaklanmanın devam ettirilip ettirilemediğini araştıran ilk çalışma ve antalgik yürümede içsel

odaklanmanın yürüme üzerine olumlu etkilerini değerlendiren ilk çalışma olması açısından değerlidir. Literatürdeki yürüyüş simetrisini değerlendiren çalışmalar çoğunlukla nörolojik hastalıklar üzerinde yoğunlaşmış olup, çalışmamızda, genel popülasyonda daha sık görülen diz osteoartritindeki antalgik yürüyüş paterni üzerine değerlendirme yapılmıştır. Literatürdeki beyaz gürültü etkisini değerlendiren çalışmaların çoğu çocuk hasta grubunda yapılmış olup, çalışmamızda erişkin-yaşlı hasta grubunda değerlendirme yapılmıştır. Çevre sesinin surround ses olarak dinletilmesi, hastaların kendilerini dış ortamda hissetmelerini kolaylaştırmıştır.

6. SONUÇ

Diz osteoartritli hastalarda içsel odaklanmanın yürüme döngüsü üzerine, beyaz gürültü ve çevre sesinin yürüme sırasındaki içsel odaklanmaya etkisinin incelendiği bu çalışmada;

1. İçsel odaklanma (hastadan adımlarını simetrik atmasına dikkat etmesi istenerek yürüme), beyaz gürültü (hastadan beyaz gürültü eşliğinde adımlarını simetrik atmasına dikkat etmesi istenerek yürüme) ve çevre sesi (çevre sesi eşliğinde adımlarını simetrik atmasına dikkat etmesi istenerek yürüme) koşullarında, başlangıç koşuluna göre (sessiz koşulda ve herhangi bir içsel odaklanma talimatı verilmeden yürüme) ortalama adım döngüsünde anlamlı olarak azalma gözlenmiştir.

2. Hem semptomlu hem de semptomsuz tarafta, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında başlangıç koşuluna göre ortalama adım uzunluğunda anlamlı olarak artış saptanmıştır.

3. Hem semptomlu hem de semptomsuz tarafta, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında başlangıç koşuluna göre adım uzunluğu değişkenliğinde anlamlı olarak azalma gözlenmiştir.

4. İçsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında başlangıç koşuluna göre ambulasyon indeksinde anlamlı olarak azalma gözlenmiştir. Fakat bu durumun yürüme hızının sabit olarak ayarlanmasından dolayı, adım döngüsündeki azalmadan kaynaklandığı düşünülmüş ve yürümede kötüleşme lehine yorumlanmamıştır.

5. Sağ/sol ayakta geçen basma süresi yüzdesi değerlendirmesinde, başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşulları arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

6. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'ndaki değerlendirme sorularına göre, hastalar tarafından beyaz gürültünün içsel odaklanmaya etkisinin çevre sesine göre daha destekleyici, daha verimli, daha sade ve daha az kafa karıştırıcı olduğu bildirilmiştir.

7. Kullanıcı deneyimi anketindeki değerlendirme sorularına göre, hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın, beyaz gürültüye göre daha heyecan verici, ilginç, özgün ve daha az alışıldık olduğu bildirilmiştir.

8. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'na göre, hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın hedonik kalitesi yüksek bulunmuştur.

9. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'na göre, hastalar tarafından beyaz gürültünün içsel odaklanmaya etkisinin çevre sesine göre pragmatik kalitesi yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak;

Çalışmamız, diz osteoartritli hastalarda beyaz gürültü ve çevre sesinin yürüme sırasındaki içsel odaklanmaya olan etkisinin yürüme parametreleri üzerinden incelendiği ilk çalışma olup, beyaz gürültü ya da çevre sesinin içsel odaklanmaya anlamlı etkisi görülmemiştir. Fakat içsel odaklanma ile birlikte yürüyüş değişkenliğinde azalma ve yürüyüş stabilitesinde artış olduğu saptanmıştır.

Ayrıca hastalar tarafından, egzersiz sırasında beyaz gürültünün egzersize

odaklanmada daha pragmatik etkileri olduğu, çevre sesinin de daha zevkli olduğu bildirilmiştir.



7. KAYNAKLAR

1. Yılmaz Demiriz S. SS. Diz Osteoartriti Hastalarında Tanı ve Kılavuzlar Işığında Güncel Tedavi. Batı Karadeniz Tıp Dergisi 2021;5:115-24.
2. Roos EM, Arden NK. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol. 2016;12(2):92-101.
3. Lespasio MJ, Piuze NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Mont MA. Knee Osteoarthritis: A Primer. Perm J. 2017;21:16-183.
4. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. Int J Mol Sci. 2021;22(5).
5. Şeker A. TM, Sarıkaya İ. . Yürüme Biyomekaniği. TOTBİD Dergisi. 2014;13:314-24.
6. Turcot K, Armand S, Lubbeke A, Fritschy D, Hoffmeyer P, Suva D. Does knee alignment influence gait in patients with severe knee osteoarthritis? Clin Biomech (Bristol, Avon). 2013;28(1):34-9.
7. S. G. Yaşlılarda Yürüme Bozuklukları ve Kognitif Yıkım Arasındaki İlişki Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi. 2011;24:331-39.
8. Rueda MR, Moyano S, Rico-Pico J. Attention: The grounds of self-regulated cognition. Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci. 2023;14(1):e1582.
9. Neumann DL. A Systematic Review of Attentional Focus Strategies in Weightlifting. Front Sports Act Living. 2019;1:7.
10. Johnson L, Burridge JH, Demain SH. Internal and external focus of attention during gait re-education: an observational study of physical therapist practice in stroke rehabilitation. Phys Ther. 2013;93(7):957-66.

11. Wulf G, Prinz W. Directing attention to movement effects enhances learning: a review. *Psychon Bull Rev.* 2001;8(4):648-60.
12. Muzet A. Environmental noise, sleep and health. *Sleep Med Rev.* 2007;11(2):135-42.
13. Faisal AA, Selen LP, Wolpert DM. Noise in the nervous system. *Nat Rev Neurosci.* 2008;9(4):292-303.
14. Shidara M, Richmond BJ. Effect of visual noise on pattern recognition. *Exp Brain Res.* 2005;163(2):239-41.
15. Toprak R. AN. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerindeki Olumsuz Etkileri. *Türk Hijyen Deneyisel Biyoloji dergisi.* 2004;49-58.
16. Yüceer N. Gürültü. *Metallurji dergisi.* 2001;127.
17. Helps SK, Bamford S, Sonuga-Barke EJ, Soderlund GB. Different effects of adding white noise on cognitive performance of sub-, normal and super-attentive school children. *PLoS One.* 2014;9(11):112768.
18. van Kempen E, van Kamp I, Lebrecht E, Lammers J, Emmen H, Stansfeld S. Neurobehavioral effects of transportation noise in primary schoolchildren: a cross-sectional study. *Environ Health.* 2010;9:25.
19. Taruc-Uy RL, Lynch SA. Diagnosis and treatment of osteoarthritis. *Prim Care.* 2013;40(4):821-36.
20. Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(1):24-33.
21. Prieto-Alhambra D, Judge A, Javaid MK, Cooper C, Diez-Perez A, Arden NK. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis:

influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(9):1659-64.

22. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010;26(3):355-69.
23. Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med*. 2011;2(2):205-12.
24. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*. 1986;29(8):1039-49.
25. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.
26. Lequesne MG. The algofunctional indices for hip and knee osteoarthritis. *J Rheumatol*. 1997;24(4):779-81.
27. Basaran S, Guzel R, Seydaoglu G, Guler-Uysal F. Validity, reliability, and comparison of the WOMAC osteoarthritis index and Lequesne algofunctional index in Turkish patients with hip or knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol*. 2010;29(7):749-56.
28. Bellamy N, Buchanan WW. Outcome measurement in osteoarthritis clinical trials: the case for standardisation. *Clin Rheumatol*. 1984;3(3):293-303.
29. Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. *Phys Ther*. 1999;79(4):371-83.
30. Citaker S, Kafa N, Hazar Kanik Z, Ugurlu M, Kafa B, Tuna Z. Translation, cross-cultural adaptation and validation of the Turkish version of the Lower Extremity Functional Scale on patients with knee injuries. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016;136(3):389-95.

31. Michael JW, Schluter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int.* 2010;107(9):152-62.
32. Rynne R, Le Tong G, Cheung RTH, Constantinou M. Effectiveness of gait retraining interventions in individuals with hip or knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2022;95:164-75.
33. Kanatlı U YH, Songür M, Öztürk A, Bölükbaşı S. Yürüme analizinin ortopedik uygulamaları. *TOTBİD Dergisi.* 2006;5:53-9.
34. Jarchi D, Pope J, Lee TKM, Tamjidi L, Mirzaei A, Sanei S. A Review on Accelerometry-Based Gait Analysis and Emerging Clinical Applications. *IEEE Rev Biomed Eng.* 2018;11:177-94.
35. Hollman JH, McDade EM, Petersen RC. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults. *Gait Posture.* 2011;34(1):111-8.
36. Takakusaki K. Neurophysiology of gait: from the spinal cord to the frontal lobe. *Mov Disord.* 2013;28(11):1483-91.
37. Reisman DS, Block HJ, Bastian AJ. Interlimb coordination during locomotion: what can be adapted and stored? *J Neurophysiol.* 2005;94(4):2403-15.
38. Beurskens R, Bock O. Does the walking task matter? Influence of different walking conditions on dual-task performances in young and older persons. *Hum Mov Sci.* 2013;32(6):1456-66.
39. Kiss RM. Effect of severity of knee osteoarthritis on the variability of gait parameters. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(5):695-703.
40. Lim MR, Huang RC, Wu A, Girardi FP, Cammisa FP, Jr. Evaluation of the elderly patient with an abnormal gait. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(2):107-17.

41. Sadeghi H, Allard P, Prince F, Labelle H. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. *Gait Posture*. 2000;12(1):34-45.
42. Rapp W, Brauner T, Weber L, Grau S, Mundermann A, Horstmann T. Improvement of walking speed and gait symmetry in older patients after hip arthroplasty: a prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:291.
43. de Melker Worms JL, Stins JF, van Wegen EE, Loram ID, Beek PJ. Influence of focus of attention, reinvestment and fall history on elderly gait stability. *Physiol Rep*. 2017;5(1):730.
44. Park SH, Yi CW, Shin JY, Ryu YU. Effects of external focus of attention on balance: a short review. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(12):3929-31.
45. Wulf G, Hoss M, Prinz W. Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention. *J Mot Behav*. 1998;30(2):169-79.
46. Wulf G, Lauterbach B, Toole T. The learning advantages of an external focus of attention in golf. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):120-6.
47. Weixing W QL, Chao L, Shouqian S. Effects of Proprioception and Visual Focus of Attention on Surface Electromyography Proportional Control. *Applied Sciences*. 2019;9(4):730.
48. Gottwald VM, Owen R, Lawrence GP, McNevin N. An internal focus of attention is optimal when congruent with afferent proprioceptive task information. *Psychology of Sport and Exercise*. 2020;47:101634.
49. Skammer S, Halvorson J, Becker J. Using an external focus of attention for gait retraining in runners: A case report. *Physiother Theory Pract*. 2022:1-12.
50. Trimmel K, Schatzer J, Trimmel M. Acoustic noise alters selective attention processes as indicated by direct current (DC) brain potential changes. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(10):9938-53.

51. Ç. A. Ses Eğitiminde Register Kavramı ve Ses türleri. Uluslararası Müzik ve Sahne Sanatları Dergisi. 2017;1(1).
52. Kulsoom B, Karim N. Sound: Production, perception, hearing loss and treatment options. J Pak Med Assoc. 2022;72(4):725-32.
53. Baumann S, Griffiths TD, Sun L, Petkov CI, Thiele A, Rees A. Orthogonal representation of sound dimensions in the primate midbrain. Nat Neurosci. 2011;14(4):423-5.
54. M. Ç. Gürültü: Temel Kavramlar. TTMD Dergisi. 39.
55. A. D. Gürültünün Ankara Esenboğa Havalimanındaki İşçilerin Sağlığı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması: TC Ankara Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı. Ankara. 1991.
56. M. Esen. Üretim Sahasında Gürültü ve Gürültü Kontrol Uygulaması: TC Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. 2010.
57. Lu SY HY, Lin KY. Spectral content (colour) of noise exposure affects work efficiency. Noise Health. 2020;22(104):19-27.
58. Elsharkawy AG. Genç Yetişkinlerde Gürültü Türlerinin Bilişsel Becerilerin Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: TC Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2021.
59. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. Lancet. 2014;383(9925):1325-32.
60. Angwin AJ, Wilson WJ, Arnott WL, Signorini A, Barry RJ, Copland DA. White noise enhances new-word learning in healthy adults. Sci Rep. 2017;7(1):13045.
61. Rausch VH, Bauch EM, Bunzeck N. White noise improves learning by modulating activity in dopaminergic midbrain regions and right superior temporal sulcus. J Cogn Neurosci. 2014;26(7):1469-80.

62. Lichtenstein MJ, Bess FH, Logan SA. Diagnostic performance of the hearing handicap inventory for the elderly (screening version) against differing definitions of hearing loss. *Ear Hear.* 1988;9(4):208-11.
63. Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear.* 1982;3(3):128-34.
64. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113-9.
65. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
66. Darwish H.M. AS, Emam M., Elzanaty M. . Effect of Treadmill training on Gait in Multiple Sclerosis patient: A randomized controlled trial. *Current Science International.* 2019;08(04):874-9.
67. MW. W. Gait Analysis, An Introduction, 4th Edition. 2007:223-24.
68. Al-Zahrani KS, Bakheit AM. A study of the gait characteristics of patients with chronic osteoarthritis of the knee. *Disabil Rehabil.* 2002;24(5):275-80.
69. Schrepp M. HA, Thomaschewski J. Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *IJIMAI.* 2017;4(6):103-8.
70. Sauro J, Dumas J. Comparison of three one-question, post-task usability questionnaires2009. 1599-608 .
71. Konik A, Kuklewicz S, Rosloniec E, Zajac M, Spannbaauer A, Nowobilski R, et al. Effects of 12-week supervised treadmill training on spatio-temporal gait parameters in patients with claudication. *Disabil Rehabil.* 2016;38(12):1157-62.
72. Shafizadeh M, Platt GK, Mohammadi B. Effects of different focus of attention rehabilitative training on gait performance in Multiple Sclerosis patients. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17(1):28-34.

73. Kim SA, Ryu YU, Shin HK. The effects of different attentional focus on poststroke gait. *J Exerc Rehabil.* 2019;15(4):592-6.
74. Kaipust JP, McGrath D, Mukherjee M, Stergiou N. Gait variability is altered in older adults when listening to auditory stimuli with differing temporal structures. *Ann Biomed Eng.* 2013;41(8):1595-603.
75. Hunt N, McGrath D, Stergiou N. The influence of auditory-motor coupling on fractal dynamics in human gait. *Sci Rep.* 2014;4:5879.
76. Sheridan PL, Solomont J, Kowall N, Hausdorff JM. Influence of executive function on locomotor function: divided attention increases gait variability in Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(11):1633-7.
77. Wulf G, Su J. An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Res Q Exerc Sport.* 2007;78(4):384-9.
78. Wulf G, McConnel N, Gartner M, Schwarz A. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *J Mot Behav.* 2002;34(2):171-82.
79. Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q J Exp Psychol A.* 2001;54(4):1143-54.
80. Canning CG. The effect of directing attention during walking under dual-task conditions in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2005;11(2):95-9.
81. Uiga L, Capio CM, Wong TW, Wilson MR, Masters RS. Movement specific reinvestment and allocation of attention by older adults during walking. *Cogn Process.* 2015;16 Suppl 1:421-4.
82. Ross JM, Will OJ, McGann Z, Balasubramaniam R. Auditory white noise reduces age-related fluctuations in balance. *Neurosci Lett.* 2016;630:216-21.

83. Ulger O, Yagli NV. Effects of yoga on balance and gait properties in women with musculoskeletal problems: a pilot study. *Complement Ther Clin Pract.* 2011;17(1):13-5.
84. Losing V, Hasenjäger M. A Multi-Modal Gait Database of Natural Everyday-Walk in an Urban Environment. *Scientific Data.* 2022;9(1):473.
85. Sharma A, Rai V, Calvert M, Dai Z, Guo Z, Boe D, et al. A Non-Laboratory Gait Dataset of Full Body Kinematics and Egocentric Vision. *Scientific Data.* 2023;10(1):26.
86. Twardzik E, Duchowny K, Gallagher A, Alexander N, Strasburg D, Colabianchi N, et al. What features of the built environment matter most for mobility? Using wearable sensors to capture real-time outdoor environment demand on gait performance. *Gait Posture.* 2019;68:437-42.
87. Plummer P, Altmann L, Feld J, Zukowski L, Najafi B, Giuliani C. Attentional prioritization in dual-task walking: Effects of stroke, environment, and instructed focus. *Gait Posture.* 2020;79:3-9.
88. Batho LP, Martinussen R, Wiener J. The Effects of Different Types of Environmental Noise on Academic Performance and Perceived Task Difficulty in Adolescents With ADHD. *J Atten Disord.* 2020;24(8):1181-91.
89. Lin HY. The Effects of White Noise on Attentional Performance and On-Task Behaviors in Preschoolers with ADHD. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(22):15391.
90. Soderlund G, Sikstrom S, Smart A. Listen to the noise: noise is beneficial for cognitive performance in ADHD. *J Child Psychol Psychiatry.* 2007;48(8):840-7.
91. Allen R, Pammer K. The Impact of Concurrent Noise on Visual Search in Children With ADHD. *J Atten Disord.* 2018;22(14):1344-53.
92. Daud SN SR. Evaluating the effect of mozart music and white noise on electroencephalography pattern toward visual memory. *Adv Sci Technol Eng Syst J.* 2017;2:1372-80.

93. Niazmand-Aghdam N, Ranjbarian M, Khodakarim S, Mohammadian F, Farhang Dehghan S. The effects of combined exposure to road traffic noise and whole body vibration on types of attention among men. *Med Lav*. 2021;112(5):360-9.
94. Green KB, Pasternack BS, Shore RE. Effects of aircraft noise on reading ability of school-age children. *Arch Environ Health*. 1982;37(1):24-31.
95. Shield BM, Dockrell JE. The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. *J Acoust Soc Am*. 2008;123(1):133-44.
96. Haines MM, Stansfeld SA, Job RF, Berglund B, Head J. A follow-up study of effects of chronic aircraft noise exposure on child stress responses and cognition. *Int J Epidemiol*. 2001;30(4):839-45.
97. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Ohrstrom E, et al. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *Lancet*. 2005;365(9475):1942-9.
98. Haines MM, Stansfeld SA, Head J, Job RF. Multilevel modelling of aircraft noise on performance tests in schools around Heathrow Airport London. *J Epidemiol Community Health*. 2002;56(2):139-44.
99. Wulandari R, Pangarsa EA, Andono PN, Rachmani E, Sidiq M, Setyowati M, et al. Evaluation of Usability and User Experience of Oncodoc 's M-Health Application for Early Detection of Cancer. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2022;23(12):4169-76.
100. Buyle M, Azoidou V, Pavlou M, Van Rompaey V, Bamiou DE. Functional Gait Can Be Affected by Noise: Effects of Age and Cognitive Function: A Pilot Study. *Front Neurol*. 2021;12:634395.

8. ÖZET

Diz Osteoartritli Hastalarda İçsel Odaklanmanın Yürüme Döngüsü Üzerine Etkisi ve Gürültünün Olası Karıştırıcı Etkisi

Diz osteoartritli hastalarda, dizdeki ağrı nedeniyle zamanla ağırlı tarafta basma fazında ve adım uzunluğunda azalma ile karakterize antajik yürüyüş şekli gelişebilmektedir. Böylelikle hastalarda yürüyüş asimetrisi görülmekte bu da ileride farklı kas-iskelet sorunlarına yol açabilmektedir. Yürüme yeniden eğitimi ile yürüyüş simetrisi sağlanabilmekte, eğitim sırasında da etkili odaklanma gerekmektedir.

Beyaz gürültünün odaklanmaya olan pozitif etkileriyle ilgili literatürde birçok çalışma bulunmaktadır, aynı şekilde odaklanmayı azalttığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.

Günümüzde egzersiz eğitimi genellikle rehabilitasyon ünitelerinde ya da koşu bandında yapılmaktadır. Hastaların koşu bandında yürümesi ile dış ortamda yürümesi arasında gürültü, engebeli zemin ve görsel uyaranlar açısından oldukça belirgin farklılıklar bulunduğundan yürüme eğitiminin yapıldığı yer, dış ortamı yansıtmamaktadır.

Biz de çalışmamızda diz osteoartritli hastalarda, içsel odaklanmanın yürüme döngüsü üzerine ve beyaz gürültü ve çevre sesinin içsel odaklanmaya etkisini araştırmayı amaçladık.

Kesitsel olarak tasarladığımız çalışmamıza, 50-75 yaş aralığında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran veya serviste yatan ACR diz osteoartriti kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış, Kellgren Lawrence evrelemesi en az 2 olan toplam 40 hasta alındı.

İşitme Engeli Ölçeği Erişkin Kısa Formu ile değerlendirilen ve yeterli işitme düzeyi olan hastaların demografik verileri kaydedildi, her iki taraf gerçek bacak uzunlukları ölçüldü ve detaylı diz muayeneleri yapıldı. Dahil etme (içleme) ve dışlama kriterlerini karşılayan ve çalışmaya alınan hastalara Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği (LEFS), 30 Saniye Otur Kalk Testi ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi uygulandı.

Hastalar yürüme parametrelerinin toplanacağı bir yürüme bandında (Biodex Gait Trainer) 0.40-0.45 m/sn hızında yürütüldü. Her hasta başlangıç (herhangi bir talimat ya da ses olmadan), içsel odaklanma (her iki taraf adım uzunluğu ve adım sürelerinin eşit olmasına dikkat ederek ve her iki adım arasındaki simetriyi sağlamaya odaklanarak), beyaz gürültü (beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanma) ve çevre sesi (çevre sesi eşliğinde içsel odaklanma) koşullarında üçer dakika sabit hızda yürütüldü. Her koşuldaki yürüme sonrasında hastaların yürüme parametreleri (ortalama adım döngüsü, ortalama adım uzunluğu, adım uzunluğu değişkenliği yüzdesi, sağ/sol ayakta geçen basma süresi yüzdesi ve ambulasyon indeksi) kaydedildi. Beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında içsel odaklanarak yürüme sırasındaki deneyimlerini değerlendirmek için Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa

Formu çalışmamıza uyarlandı. Hastalara beyaz gürültü ve çevre sesi eşliğinde yürüme periyodlarını, engelleyici-destekleyici, verimsiz-verimli, karmaşık-sade, kafa karıştırıcı-açık, sıkıcı-heyecan verici, ilginç olmayan-ilginç, geleneksel-özgün ve alışıldık-eşi görülmedik özellikler açısından değerlendirmelerini sağlayan sorular soruldu.

Diz osteoartritli hastalarda içsel odaklanmanın yürüme döngüsü üzerine ve beyaz gürültü ile çevre sesinin yürüme sırasındaki içsel odaklanmaya etkisini araştırdığımız bu çalışmada; içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşullarında, başlangıç koşuluna göre ortalama adım döngüsünde azalma ($p=0.0001$), semptomlu ve semptomsuz tarafta ortalama adım uzunluğunda artış ($p=0.0001$), semptomlu ve semptomsuz tarafta adım uzunluğu değişkenliğinde azalma ($p=0.0001$) ve ambulasyon indeksinde azalma ($p=0.001$) gözlemlendi. Sağ/sol ayakta geçen basma süresi yüzdesi değerlendirmesinde, başlangıç, içsel odaklanma, beyaz gürültü ve çevre sesi koşulları arasında anlamlı fark saptanmadı.

Hastalar tarafından beyaz gürültü eşliğinde içsel odaklanarak yürüme, çevre sesi eşliğinde yürümeye göre daha destekleyici ($p=0.003$), daha sade ($p=0.003$), daha verimli ($p=0.004$) ve daha az kafa karıştırıcı ($p=0.001$) bulundu. Hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanarak yürüme, beyaz gürültü eşliğinde yürümeye göre daha heyecan verici ($p=0.0001$), daha ilginç ($p=0.0001$), daha özgün ($p=0.0001$) ve daha az alışıldık olarak yorumlandı.

Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Formu'na göre, hastalar tarafından çevre sesi eşliğinde içsel odaklanmanın hedonik kalitesi beyaz gürültüye göre daha

yüksek bulunurken, beyaz gürültünün içsel odaklanmaya etkisinin pragmatik kalitesi çevre sesine göre daha yüksek bulundu.

Sonuç olarak; bu çalışmada içsel odaklanmanın yürüyüş stabilitesinde iyileşmeye olumlu yönde anlamlı etkisi saptanmış olup, beyaz gürültü ve çevre sesinin içsel odaklanmayı olumsuz etkilemediği görülmüştür. Ayrıca hastalar tarafından, egzersiz sırasında beyaz gürültünün egzersize odaklanmada daha pragmatik etkileri olduğu, çevre sesinin de daha zevk verici etkilerinin olduğu bildirilmiştir.

9. ABSTRACT

The Effect of Intrinsic Focus on Gait Cycle and the Possible Confounding Effect of Noise in Patients with Knee Osteoarthritis

Patients with knee osteoarthritis may develop an antalgic gait over time due to pain in the knee, characterized by a decrease in the stance phase and stride length on the painful side. Gait asymmetry, which may lead to different musculoskeletal problems in the future, is observed in the patients. Gait symmetry can be achieved with gait retraining, and effective focus is required during training.

In the literature, there are many studies of the positive effects of white noise on focusing, but there are also studies that report that it reduces focusing.

Today, exercise training is usually performed in rehabilitation units or on treadmills. As there are important differences between walking on a treadmill and walking outdoors in terms of noise, uneven ground and visual stimuli, the place where walking training is performed does not reflect the outdoor environment.

In our study, we aimed to investigate the effect of intrinsic focus on gait cycle and the effect of white noise and environmental sound on intrinsic focus in patients with knee osteoarthritis.

In our cross-sectional study, a total of 40 patients between the ages of 50 and 75 years, who were admitted to the outpatient clinic of Gazi University Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation or hospitalized

in the ward and diagnosed with knee osteoarthritis according to ACR knee osteoarthritis criteria and had a Kellgren Lawrence staging of at least 2, were included.

The demographic data of the patients who were evaluated with the Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Version (HHIE-S) and had adequate hearing level were recorded, bilateral true leg lengths were measured and detailed knee examinations were performed. Lequesne Knee Osteoarthritis Severity Index, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Lower Extremity Functional Scale (LEFS), 30 Second Sit to Stand Test and Timed Up and Go Test were applied to the patients who met the inclusion and exclusion criteria.

Patients walked at a speed of 0.40-0.45 m/s on a treadmill (Biodex Gait Trainer) where gait parameters were collected. Each patient walked at a constant speed for three minutes each in the baseline (without any instruction or sound), intrinsic focus (focusing on ensuring equal step lengths and step durations on both sides and symmetry between both steps), white noise (intrinsic focus accompanied by white noise) and environmental sound (intrinsic focus accompanied by environmental sound) conditions. After walking in each condition, gait parameters (average step cycle, average step length, percentage of step length variability, percentage of left/right side stepping time and ambulation index) were recorded. The User Experience Questionnaire Short Form was adapted for our study to assess patients' experiences during intrinsically focused walking in white noise and environmental sound conditions. Patients were asked to rate their walking periods

in white noise and environmental sound conditions in terms of inhibiting-supportive, inefficient-efficient, complex-simple, confusing-clear, boring-exciting, uninteresting-interesting, traditional-unique, and familiar-unusual characteristics.

In this study, we investigated the effect of intrinsic focus on gait cycle and the effect of white noise and environmental sound on intrinsic focus during walking in patients with knee osteoarthritis; compared to the baseline condition, intrinsic focus, white noise and environmental sound conditions resulted in a decrease in mean step cycle ($p=0.0001$), an increase in mean step length on the symptomatic and asymptomatic side ($p=0.0001$), a decrease in step length variability on the symptomatic and asymptomatic side ($p=0.0001$), and a decrease in ambulation index ($p=0.001$) were observed. There was no significant difference between baseline, intrinsic focus, white noise and environmental sound conditions in the percentage of time spent stepping on the right/left foot.

Patients found intrinsically focused walking to white noise to be more supportive ($p=0.003$), more simple ($p=0.003$), more efficient ($p=0.004$) and less confusing ($p=0.001$) than walking to environmental noise. Intrinsically focused walking accompanied by environmental sound was interpreted by patients as more exciting ($p=0.0001$), more interesting ($p=0.0001$), more authentic ($p=0.0001$) and less familiar than walking accompanied by white noise.

According to the User Experience Questionnaire Short Form, the hedonic quality of intrinsic focus with environmental sound was found to be higher than

with white noise, while the pragmatic quality of the effect of white noise on intrinsic focus was found to be higher than with environmental sound.

In conclusion; in this study it was found that intrinsic focusing had a significant positive effect on improvement in gait stability, and white noise and environmental noise did not negatively affect intrinsic focusing. In addition, patients reported that white noise had more pragmatic effects on exercise focusing during exercise, while environmental sound had more pleasurable effects.

10. EKLER

Ek-1: Olgu Rapor Formu

Adı Soyadı:

Yaş:

Kilo-Boy:

BKİ:

Cinsiyeti:

Doğum tarihi-yeri:

Mesleği:

Eğitimi:

Telefon:

TC:

Gerçek bacak uzunluğu: Sağ/Sol

Dominant ekstremite:

Egzersiz Grubu:

Anamnez:

Diz ağrı süresi:

Daha fazla ağrıyan taraf:

Kullandığı ilaçlar:

Ek hastalıklar:

Diz muayenesi:

EHA:

Şişlik:

Krepitasyon:

Laksite:

Diz çevresi kas gücü:

Isı artışı:

Efüzyon:

Mc Murray:

Değerlendirme Ölçekleri	Değerlendirme Sonucu
Kellgren Lawrence Evrelemesi	
İşitme Engeli Ölçeği	
WOMAC	
Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği	
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
30 Saniye Otur Kalk Testi	
Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi	

Kullanıcı Deneyimi Anketi	Beyaz gürültü	Çevre sesi
Engelleyici-Destekleyici		
Karmaşık-Sade		
Verimsiz-Verimli		
Kafa karıştırıcı-Açık		
Sıkıcı-Heyecan verici		
İlginç olmayan-İlginç		
Geleneksel-Özgün		
Alışıldık-Eşi görülmedik		

Yürüme Parametreleri	Başlangıç (Semptomlu/ Semptomsuz)	İçsel odaklanma (Semptomlu/ Semptomsuz)	Beyaz gürültü (Semptomlu/ Semptomsuz)	Çevre sesi (Semptomlu/ Semptomsuz)
Ortalama adım döngüsü				
Ortalama adım uzunluğu (metre)				
Adım uzunluğu değişkenliği (%)				
Her ayakta geçen süre dağılımı (%)				
Ambulasyon indeksi (%)				

Tek Kolaylık Sorusu	Beyaz gürültü	Çevre sesi
----------------------------	---------------	------------

VAS	Yürüyüş sırasında ağrı hissetti mi?	Ağrısı yürümeyi engelledi mi?
------------	-------------------------------------	-------------------------------

Egzersiz Uyumu	İyi	Orta	Kötü
-----------------------	-----	------	------

Likert Ölçeği Hasta Memnuniyeti	
--	--

Ek-2: İşitme Engeli Ölçeği Kısa Form

Açıklama: Bu anketin amacı işitme probleminizin neden olabileceği sorunların derecesinin belirlenmesine yardımcı olmaktır. Her soru için, 'Evet', 'Hayır' ve 'Bazen' yanıtlarından birini işaretleyiniz

SORULAR		YANITLAR		
D1	İşitme problemi, yeni insanlarla tanıştığınızda utanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D2	İşitme probleminiz, aile üyeleriyle konuşurken huzursuzluk duymanıza yol açıyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S3	İşitme problemi, iş arkadaşlarınızı, müşterilerinizi işitmede/anlamada zorlanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D4	İşitme problemi nedeniyle kendinizi engelli gibi hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
S5	İşitme problemi, arkadaşlarınızı, akrabalarınızı ya da komşularınızı ziyaret ettiğinizde herhangi bir soruna yol açıyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S6	İşitme problemi, sinemada ya da tiyatrodaki zorlanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D7	İşitme probleminiz aile üyeleriniz ile tartışmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S8	İşitme probleminiz, televizyon izlerken ya da radyo dinlerken zorlanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D9	İşitmenizdeki herhangi bir zorluğun, kişisel ya da sosyal yaşamınızı sınırladığını ya da engellediğini hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
S10	İşitme problemi, akrabalarınızla ya da arkadaşlarınızla dışarıda yemeğe gittiğinizde sıkıntı duymanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
HER KOLON İÇİN TOPLAM PUAN				
TOPLAM PUAN				

0-8	Engel yok	DÜZEY 1
10-24	Hafif-orta derecede engel	DÜZEY 2
≥ 26	Belirgin engel	DÜZEY 3

Ek-3: Alt Ekstremitte Fonksiyonel Ölçeği (LEFS)

Şu anda bacağınızda mevcut olan problem nedeniyle aşağıda listelenen aktivitelerde herhangi bir zorlanma yaşayıp yaşamadığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her bir aktivite için tek bir cevap veriniz. Bugün aşağıdaki aktivitelerde hiç zorlanma yaşadınız mı veya yapsanız yaşar mısınız? (Her satırda bir kutuyu işaretleyin).

Aktiviteler	Aşırı zorlanma veya aktiviteyi yapamama	Epeyce zorlanma	Orta düzeyde zorlanma	Biraz zorlanma	Zorlanma yok
Günlük iş, ev işi veya okul aktivitelerinizin herhangi biri	0	1	2	3	4
Her zamanki hobileriniz, boş zaman veya spor aktiviteleriniz	0	1	2	3	4
Banyo küvetine girmek veya çıkmak	0	1	2	3	4
Odalar arasında yürümek	0	1	2	3	4
Ayakkabılarınızı veya çoraplarınızı giymek	0	1	2	3	4
Çömelmek	0	1	2	3	4
Yerden alışveriş poşeti gibi bir nesneyi kaldırmak	0	1	2	3	4
Evinizin içinde hafif işler yapmak	0	1	2	3	4
Evinizin içinde ağır işler yapmak	0	1	2	3	4
Arabaya binmek veya inmek	0	1	2	3	4
İki sokak yürümek	0	1	2	3	4
1.5 km yürümek	0	1	2	3	4
10 basamak (yaklaşık yarım kat) merdiven çıkmak veya inmek	0	1	2	3	4
1 saat ayakta durmak	0	1	2	3	4
1 saat oturmak	0	1	2	3	4
Düzgün zeminde koşmak	0	1	2	3	4
Engebeli zeminde koşmak	0	1	2	3	4
Hızlı koşarken keskin dönüşler yapmak	0	1	2	3	4
Zıplamak	0	1	2	3	4
Yatakta dönmek	0	1	2	3	4
Toplam puan:...../80					

Ek-4: Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Form

Engelleyici	-3 -2 -1 0 1 2 3	Destekleyici
Karmaşık	-3 -2 -1 0 1 2 3	Sade
Verimsiz	-3 -2 -1 0 1 2 3	Verimli
Kafa karıştırıcı	-3 -2 -1 0 1 2 3	Açık
Sıkıcı	-3 -2 -1 0 1 2 3	Heyecan verici
İlginç olmayan	-3 -2 -1 0 1 2 3	İlginç
Geleneksel	-3 -2 -1 0 1 2 3	Özgün
Alışıldık	-3 -2 -1 0 1 2 3	Eşi görülmedik

11. ÖZGEÇMİŞ

