



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**SANAL GERÇEKLİK UYGULAMASININ
DİZ OSTEOARTRİTLİ YAŞLILARDA
FİZİKSEL FONKSİYONLAR, DENGE VE AĞRI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülşen TAŞKIN

**SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Fatma Neşe ŞAHİN**

ANKARA

2018

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SANAL GERÇEKLİK UYGULAMASININ
DİZ OSTEOARTRİTLİ YAŞLILARDA
FİZİKSEL FONKSİYONLAR, DENGİ VE AĞRI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülşen TAŞKIN

**SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Fatma Neşe ŞAHİN**

**ANKARA
2018**

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum, “Sanal Gerçeklik Uygulamasının Diz Osteoartritli Yaşlılarda Fiziksel Fonksiyonlar, Denge ve Ağrı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin hipotezi, tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma, tarafımdan yapılmış olup; tüm cümleler ve yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gülşen TAŞKIN

Tarih: 25 /06/ 2018

İmza: 

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Spor Bilimleri Anabilim Dalı'nda

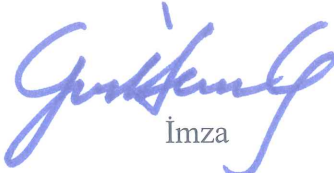
Gülşen TAŞKIN tarafından hazırlanan

“Sanal Gerçeklik Uygulamasının Diz Osteoartritli Yaşlılarda Fiziksel Fonksiyonlar, Denge ve Ağrı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 25/06/2018


İmza
Prof. Dr. Mehmet Koz

Jüri Başkanı


İmza
Prof. Dr. Gülşen Erisöz
Ankara Üniversitesi
Üye


İmza
Doç. Dr. Z. Özkan Yirik
Ankara Üniversitesi
Üye


İmza
Doç. Dr. Nihan Özünlü Pekgüzar
Üye


İmza
Doç. Dr. F. Neve Sahin
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Mehmet AKAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	x
Çizelgeler	xi
1.GİRİŞ	1
1.1.Yaşlılar	5
1.1.1.Yaşlanma ile Oluşan Değişiklikler	6
1.1.2.Yaşlılık Epidemiyolojisi	7
1.1.3.Yaşlılar ve Fiziksel Aktivite	8
1.2. Osteoartrit	9
1.2.1.Osteoartrit Epidemiyolojisi	9
1.2.2. Diz Osteoartriti	10
1.2.2.1. Diz Osteoartritindeki Klinik Bulgular	11
1.2.2.2. Tanı Kriterleri	13
1.2.2.3. Diz Osteoartritinde Tedavi	13
1.2.2.3.1. Farmakolojik Tedavi	16
1.2.2.3.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi	16
1.2.2.3.3. Cerrahi Tedaviler	28
1.3. Yaşlılarda Denge Bozukluğu ve Düşme Riski	28
1.3.1. Yaşlılarda Denge Bozukluğunun Sonuçları	30
1.4. Sanal Gerçeklik	32

1.4.1. “Microsoft Xbox 360 Kinect TM ” in Avantaj ve Dezavantajları	35
1.5. Amaç	37
1.6. Problemler	37
1.7. Alt Problemler	38
1.8. Denenceler	38
1.9. Araştırmanın Önemi	39
2. GEREÇ VE YÖNTEM	40
2.1. Araştırma Grubu	40
2.2. Veri Toplamak İçin Kullanılan Yöntemler	42
2.2.1. Antropometrik Ölçüm Araçları	42
2.2.1.1. Boy ve Kilo Ölçümleri	42
2.2.1.2. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümü	43
2.2.1.3. Çalışmada Değerlendirilen Parametreler	44
2.2.1.3.1. Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri	45
2.2.1.3.2. Ağrı Şiddeti ve Fiziksel Fonksiyon Değerlendirmesi (WOMAC)	45
2.2.1.3.3. Denge Değerlendirilmesi (DEMMİ ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi)	46
2.2.1.3.3.1. De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ)	46
2.2.1.3.3.2. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	47
2.2.1.3.4. Fiziksel Aktivite Düzeyi Değerlendirmesi (FADA)	47
2.2.1.3.5. Sandalyede Otur-Kalk Testi	49
2.2.1.4. Uygulanan Fizyoterapi	49
2.2.1.5. Çalışmada Uygulanan Denge Egzersizi (Microsoft Xbox 360 Kinect TM)	53
2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	58
3. BULGULAR	60
4. TARTIŞMA	78
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	88

ÖZET	90
SUMMARY	91
KAYNAKLAR	92
EKLER	102
Ek-1.Etik Kurul Raporu	102
Ek-2.Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	103
Ek-3. Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri	109
Ek-4. WOMAC	110
Ek-5. De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ)	111
Ek-6. Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi	115
ÖZGEÇMİŞ	121

ÖNSÖZ

Bu çalışma, 65 yaş ve üzerindeki diz osteoartrit tanılı yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda, çalışma sonucunda elde edilen bulgular ve yorumlamaların; sağlık çalışanları ve toplumdaki yaşlıların sağlık düzeylerini artırmak için faydalı olması beklenmektedir.

Öncelikle; çalışmanın kurgulanması, gerçekleşmesi ve yazımı sürecinde tecrübelerini aktararak bana yol gösteren, doktora eğitimim boyunca destek ve katkılarını benden esirgemeyen tez danışmanım; Sn. Doç. Dr. Fatma Neşe ŞAHİN'e,

Tez İzleme Komitesindeki değerli hocalarım; Sn. Prof. Dr. Mitat KOZ ve Sn. Doç. Dr. Özlem YÜRÜK'e

Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ndeki çalışma arkadaşlarıma ve merkez müdürümüz Sn. Hayrettin AKPINAR'a, çalışma boyunca her konuda fikir danıştığım arkadaşlarım; Sn. Arş. Gör. Ahmet ATLI, Sn. Dr. Mustafa GÜLŞEN'e, Sn. Arş. Gör. Övünç ERDEVECİLER ve Sn. Arş. Gör. Dr. Özkan GÜLER,

Çalışmamda bana zaman ayırıp yardım eden Sn. Doç. Dr. Ayda KARACA'ya

Son olarak; hayatımın her anında beni destekleyen ve yanımda olan sevgili aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	Santigrat derece
3D	3 Boyutlu
ACR	Amerikan Romatoloji Derneği
AZD	Algılanan Zorluk Derecesi
cm	Santimetre
DEMMİ	De Morton Mobilite İndeksi
dk	Dakika
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
FADA	Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi
K	Kontrol Grubu,
kcal	Kilokalori
KDD	Kısa Dalga Diatermi
Kg	Kilogram
KH	Kalp Hızı
Km	Kilometre
m ²	Metre kare
Max	Maksimum
MET	Metabolik Eşdeğer
Mhz	Mega Hertz
Min	Minumum
ml	Mililitre
mph	Mil/saat
n	Katılımcı Sayısı
NSAİİ	Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçlar
OA	Osteoartrit
OARSI	Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği

Ort	Ortalama
p	Anlamlılık Derecesi
s	Saat
SG	Sanal Gerçeklik
SOAİİ	Steroid Olmayan Anti-İnflamatuvar İlaçlar
SS	Standart Sapma
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TÖ	Tedavi Öncesi Değer
TS	Tedavi Sonrası Değer
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
WOMAC	Western Ontario ve McMaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi
η^2	Etki Büyüklüğü

ŞEKİLLER

Şekil 1. 1. “Microsoft Xbox 360 Kinect TM ” Cihazının Bileşenleri	34
Şekil 2. 1. Sanal gerçeklik grubu ve kontrol grubunun dağılımı	41
Şekil 2. 2. “Seca” Boy-Kilo Ölçer	43
Şekil 2. 3. Borg Skalası	44
Şekil 2. 4. Hotpack Uygulaması	50
Şekil 2. 5. TENS aletinin uygulanması	51
Şekil 2. 6. Kısa Dalga Diatermi aletinin uygulanması	52
Şekil 2. 7. Kuadriceps kas kuvvetlendirme egzersizleri	53
Şekil 2. 8. Oyunun uygulanması	55
Şekil 2. 9. Uygulanan oyunlar	56
Şekil 2. 10. “Skicross” oyunu	57
Şekil 2. 11. “Bounty Super G” oyunu	57
Şekil 3. 1. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Değerlerinin Gruplar Arasında Zaman İçindeki Değişimi	65
Şekil 3. 2. WOMAC Toplam Puanlarının Gruplar Arasında Zaman İçindeki Değişimi	68
Şekil 3. 3. DEMMI Puanlarının Gruplar Arasında Zaman İçindeki Değişimi	70
Şekil 3. 4. Sandalyede Otur-Kalk Testi Puanlarında Gruplar Arasında Zaman İçindeki Değişimi	72

ÇİZELGELER

Çizelge 1. 1. Diz Osteoartriti ACR Tanı Kriterleri	13
Çizelge 1. 2. Çalışmaların Kanıt Düzeylerinin Tanımları	14
Çizelge 1. 3. OARSI 2008 Kalça ve Diz Osteoartrit Tedavi Önerileri	14
Çizelge 1. 4. “ <i>Microsoft Xbox 360 KinectTM</i> ” Sensörlerinden Alınan Eklem Koordinatları	34
Çizelge 2. 1. Deneklere Ait Tanımlayıcı İstatistik Çizelgesi	42
Çizelge 3. 1. Gruplara Ait Demografik Özellikler	60
Çizelge 3. 2. Gruplar Arasında Demografik Değişkenlerin Karşılaştırması	61
Çizelge 3. 3. Gruplara Ait Ölçümle Belirlenen Klinik ve Demografik Özellikler	62
Çizelge 3. 4. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen Yaş ve Vücut Kitle İndeksi Değişkenlerinin Karşılaştırılması	63
Çizelge 3. 5. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen Kalk Yürü Testinin Karşılaştırılması	64
Çizelge 3. 6. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi İçin SG Grubu ve Kontrol Grubunda İki Bağımlı Değişken Arasındaki Farkın Analizi	64
Çizelge 3. 7. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen WOMAC Değişkenlerin Karşılaştırılması	66
Çizelge 3. 8. WOMAC Toplam Puanları İçin 2x1 Karma Tekrarlı ANOVA Sonuçları	67
Çizelge 3. 9. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen DEMMI Değişkenlerin Karşılaştırılması	68
Çizelge 3. 10. DEMMI Puanları İçin 2x1 Karma Tekrarlı ANOVA Sonuçları	69
Çizelge 3. 11. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen Sandalyede Otur-Kalk Testi Değişkenlerinin Karşılaştırılması	70
Çizelge 3. 12. Sandalyede Otur-Kalk Testi Değerleri İçin 2x1 Karma Tekrarlı ANOVA Sonuçları	71

Çizelge 3. 13. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen FADA Değişkenlerin Karşılaştırılması	73
Çizelge 3. 14. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Sandalyede Otur-Kalk Testi Değerleri ile FADA Alt Ölçekleri Arasındaki Korelasyon	74
Çizelge 3. 15. WOMAC ve DEMMI Değerleri ile FADA Alt Ölçekleri Arasındaki Korelasyon	76



1.GİRİŞ

Yaşlılık, önüne geçilmesi mümkün olmayan kronolojik, biyolojik ve sosyal yönleri olan bir dönemdir (Çilingiroğlu ve Demirel, 2004). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yaşlılığı, “kişilerin kontrolünün dışında oluşan ve çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneğinin azaldığı” biyolojik bir dönem olarak nitelendirmektedir (WHO, 2013). Yaşlanma süreci çeşitli yapısal ve fonksiyonel değişimleri içerir. Bunlardan bazıları:

- ✓ Aerobik kapasite ve kas kuvveti azalır,
- ✓ Vücut postürü değişir,
- ✓ Hafıza kayıpları oluşur,
- ✓ Beyin, kalp ve diğer birçok organda yerine konulamayan hücre kayıpları oluşur (ACSM, 2013).

Yaşlılar; yaşlılık döneminde daha çok rahatsızlanmakta ve daha fazla kronik hastalık ile karşı karşıya kalmaktadır. Hastalıklar veya sağlık sorunları nedeniyle yaşlıların yaşam memnuniyetleri ve yaşam kaliteleri düşmektedir. Yaşlılarda görülen bu hastalıklardan bazıları şunlardır; koroner arter hastalıkları, hipertansiyon, osteoartrit (OA), demans, görme ve işitme bozuklukları, osteoporoz, yürüme bozuklukları ve düşmedir (Yaşam kalitesi rehberi, 2000). Popülasyonun %10-12'sini etkileyen osteoartrit yaşlılardaki fiziksel yetersizliğin önemli bir nedenidir (Onat ve ark. 2013; Uysal ve Başaran; 2009).

OA, Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) tarafından “eklem kıkırdak yapısının bozulmasından dolayı eklem semptomlarına yol açan ve eklem etrafındaki kemiklerde değişiklikler yaratan durumların heterojen bir grubu” olarak nitelendirilmektedir (Atay, 2000; Aydemir, 2008).

OA herhangi bir eklemden meydana gelebilir, fakat en yaygın olarak diz, kalça, el bileği, ayak ve omurgada görülür (Wolfe ve Kong, 1999). Diz OA’sı Türkiye’de ve dünyada yaşlı nüfusu en çok etkileyen hastalıklardan biridir ve yaşlı insanları etkileyen, ağrı, fiziksel özrürlük ve yaşam kalitesinde azalmaya sebep olur (Hinman ve ark., 2002; Bennell ve ark., 2005a ve Hamerman, 1995). 60 yaş ve üzerindeki erkeklerin %10’u, kadınların %18’i semptomatik OA’dan yakınrlar ve OA prevalansı yaşla birlikte belirsiz olarak artar (Wolfe ve Kong, 1999; Sharma ve ark., 1997).

Diz OA’sında refleks kas yanıtlarının zamanında verilebilmesinin, diz çevresindeki kasların ve eklemlerin ağrısız olmasına bağılı olduğı ve dolayısıyla diz ağrısının OA’da dengenin bozulmasına neden olabileceğı belirtilmektedir. (Dinçer ve ark., 2008, Hinmann ve ark., 2002). Leveille ve arkadaşları (2002); muskuloskeletal ağrının ve özellikle yaygın ağrının düşme riskini etkilediğini söylemektedirler. Ciddi diz OA’sı ve kuadriseps kasında güçsüzlüğü olan kişilerde, ağrı ile düşme riski ve denge bozukluğu arasında belirgin bir ilişki olduğı bulunmuştur. Denge bozukluğuyla birlikte düşme riski de artmaktadır. Düşme riskini artıran faktörler arasında; alt ekstremitelerde güçsüzlük, reaksiyon zamanında azalma, denge, yürüyüş, eklem hastalığı ve görme problemleri sayılabilir (Işık, 2006; Delbaere ve ark., 2010).

Ayakta durma, yürüme, sıçrama gibi günlük aktiviteler için dengeye ihtiyacımız vardır. Denge; bütün hareket ve postürlerde uzun süre kalma yeteneğı olarak tanımlanabilir (Hsieh ve ark., 2013). Denge; duysal, motor ve biyomekanik

içerikli koordine aktiviteleri içeren kompleks bir fonksiyondur. Vücut; yerçekimine ve etrafa karşı pozisyonunu; görsel, vestibüler ve somatosensoriyel inputları olarak ve bu uyarılara motor yanıtları vererek korur (Demirtürk, 2002). Yaşlanma ile birlikte duyuusal sistemlerde, kas-iskelet sisteminde, postüral stratejilerde ve kognitif işlemlerde meydana gelen olumsuz değişiklikler yaşlıların denge problemleri ile karşılaşmalarına neden olmaktadır (De Haart ve ark., 2004; Huxham ve ark., 2001 ve Oliveira ve ark., 2011).

Denge, statik denge ve dinamik denge olarak ikiye ayrılır;

- 1) Statik denge: vücudun pozisyonunun yerçekimine göre ayarlanmasıdır.
- 2) Dinamik denge: dönme, hızlanma, yavaşlama gibi durumlarda vücut pozisyonlarının ayarlanmasıdır (Aktümsek, 2012).

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte insan vücut hareketlerini dijital ortamlara taşıyan teknolojilerde hızla gelişmektedir. Hareket temelli bu teknolojilerden birçok alanda aktif bir şekilde yararlanılmaktadır (Johnson ve ark., 2011). Sanal gerçeklik olarak isimlendirilen bu teknoloji; bilgisayarda oluşturulan 3D resimlerin ve animasyonların teknolojiyle birleşerek insanların zihinlerinde gerçek bir ortamdaymış hissi oluşturmalarının yanı sıra, ortamda bulunan nesnelerle etkileşimde bulunmalarını da sağlayan sistemdir (Bayraktar ve Kaleli, 2007).

Bu sistemde yer alan hareket temelli en gelişmiş teknolojilerden birisi de “Microsoft Xbox 360 KinectTM” sistemidir. “Microsoft Xbox 360 KinectTM” cihazının en önemli özelliği insan vücudunun hareketlerini algılayıp, onları temassız bir

şekilde bilgisayar ortamına göndermesidir. Bu özelliğinden dolayı birçok alanda büyük ilgi görmüştür.

“Microsoft Xbox 360 KinectTM” cihaz bileşenleri:

1. Renkli kamera,
2. 3D Derinlik sensörü,
3. Mikrofon grubu,
4. Motor mekanizması, sensörlerin genel yapısını oluşturmaktadır (Yüksel, 2013).

Sanal gerçeklik geleneksel rehabilitasyon sürecindeki yorucu ve yıpratıcı işlemlerin yerine, yaşlıların eğlenerek rehabilitasyon sürecine katılacağı bir ortam sağlamaktadır (Burdea, 2003). Ayrıca uygulaması kolay, ucuz, eğlenceli ve normalde yapılamayacak şeylerin yapılmasına olanak tanıdığı için her alanda kullanılabilir. Bu alanlardan birisi de rehabilitasyondur.

Günümüzde sağlık alanında sanal gerçeklik uygulamasının kullanımı giderek artmaktadır. Literatürde sanal gerçeklikle ilgili birçok çalışma mevcuttur. Fakat yaptığımız araştırmada yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının denge üzerindeki etkisine yönelik fazla çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; 65 yaş ve üzerindeki diz OA’lı yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı üzerindeki etkilerini incelemektir.

1.1. Yaşlılar

Yaşlılık, kronolojik yaşın ilerlemesiyle birlikte; önüne geçilmesi mümkün olmayan fiziksel ve çevresel boyutları olan bir süreç olarak tanımlanır (Çilingiroğlu ve Demirel,2004; Tufan, 2002; Tufan, 2001).

DSÖ yaşlılığı, “kişinin kontrolünün dışında gelişen ve çevresel etkilere uyum sağlayabilme yeteneğinin azaldığı biyolojik bir dönem” olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2013). DSÖ, 65 yaş ve üzerindeki kişileri yaşlı olarak kabul etmekte ve yaşlılığı üçe ayırmaktadır:

- 1) Genç yaşlılar, 65-75 yaş aralığındaki kişileri kapsar. Bu kişiler çalışma hayatından emeklilik hayatına geçiş yapmışlardır.
- 2) İleri yaşlı (yaşlı), 75-85 yaş arasındaki kişilerdir. Fonksiyonel kayıpların görülmeye başlandığı dönemdir.
- 3) Çok ileri yaşlılık (yaşlı-yaşlı) ise, çok özel bakım gerektiren ve özel ev veya yardımcı bir kişiye ihtiyaç duyan 85 yaş ve üzerindeki kişilerdir (Görpelioğlu, 2009).

Ülkemizde de dünya genelinde olduğu gibi yaşlı (65 yaş ve üzeri) sayısı giderek çoğalmaktadır. 2013 yılında yapılan nüfus sayımında, yaşlı oranının toplam nüfus içerisindeki oranı %7,7 iken 2023 yılında bu oranının %10,2'ye yükseleceği düşünülmektedir. Araştırmalar, ülkemizin yakın zamanda “çok yaşlı” toplum sınıflandırmasına gireceğini göstermektedir (TUIK, 2015).

1.1.1. Yaşlanma ile Oluşan Değişiklikler:

Yaşlılık fizyolojik, psikolojik ve çevresel olarak değerlendirilmesi gereken bir süreçtir (Beğer ve Yavuzer, 2012).

Fizyolojik yaşlanma; kronolojik yaşla birlikte görülen değişimleri ifade eder. Yaşlanma yapısal ve fonksiyonel değişimleri içerir:

- ✓ Aerobik kapasite ve kas kuvveti azalır,
- ✓ Vücut postürü değişir,
- ✓ Hafıza kayıpları oluşur,
- ✓ Beyin, kalp ve diğer birçok organda yerine konulamayan hücre kayıpları oluşur (ACSM, 2013).

Psikolojik yaşlanma; kişilerin duygularında, algılarında, öğrenme, psikomotor, problem çözme ve kişilik özelliklerinde kronolojik yaş ilerledikçe değişimlerin olmasıdır (Soyuer ve Soyuer, 2008; Beğer ve Yavuzer, 2012).

Çevresel yaşlılık ise; toplumda belirli bir yaşta olan kişilerden beklenen davranışlar ve toplumun o kişilere verdiği değerle ilgilidir (Beğer ve Yavuzer, 2012).

Yaşlılar birbirinden farklı özelliklere sahiptir ve kronolojik yaş ile fiziksel yaş arasındaki bağlantı genellikle azdır. Kronolojik yaş, kişinin fonksiyonel kapasitesini ve fiziksel durumunu tam olarak göstermez. Bu nedenle yaşlılığın en önemli göstergesi, fonksiyonel durum ve yetersizliktir. Yaşlılarda fonksiyonel kapasiteyi geliştirmek önemlidir (Cindaş, 2001).

Yaşlanmayla birlikte görülen hareketlerdeki azalmanın nedenleri; ağrı, normal eklem hareketlerinde kısıtlılık, diabet, denge ve kas zayıflığı, kas-iskelet sistemi hastalıkları, duyu azalması ve egzersiz kapasitesinin yetersizliğidir (Kerem ve ark., 2001).

1.1.2. Yaşlılık Epidemiyolojisi

Tüm dünyada doğum oranının azalması ve yaşam standartlarının düzelmesine bağlı olarak insanlar daha uzun süre yaşamakta ve yaşlı insan sayısı giderek artmaktadır. DSÖ' ye göre 2025 yılında yaklaşık 1,2 milyon kişinin 60 yaşından fazla olacağı düşünülmektedir (WHO, 2002).

Ülkemizde 2010 yılında yapılan nüfus sayımında yaşlı nüfusun toplam nüfusa oranının %7,1 olduğu belirlenmiştir (Beğer ve Yavuzer, 2012). Ülkemizde yapılan araştırmalarda; yaşlılarda rastlanan kronik hastalıkların sırasıyla; hipertansiyon %30,7, OA %13,7 ve kronik kalp yetmezliği %13,7 olduğu bildirilmiştir (Çakmur ve ark., 2000).

1.1.3. Yaşlılar ve Fiziksel Aktivite

Yaşlıların, yaşlılık döneminde fiziksel aktiviteleri de azalmaktadır. Haftada 150 dakika orta şiddetli fiziksel aktivite yapan kişiler daha az aktif olanlara göre %31 daha az ölüm oranına sahiptirler. 60 yaşından sonra fiziksel aktivitenin yararları daha fazladır (Arem ve ark., 2015 ; WHO, 2015a). Yaşlılık döneminde fiziksel aktivite;

- ✓ fiziksel ve mental kapasiteyi artırır,
- ✓ hastalıklara yakalanma ve düşme riskini azaltır,
- ✓ sosyal ilişkileri artırır.

Yaşlılar için en uygun egzersizler; aerobik, denge, kuvvet ve dayanıklılık egzersizleridir (WHO, 2015a; Karlsson ve ark., 2013 ve ACSM, 2013). Kas kuvvetini artırmak ve dengeyi geliştirmek için aerobik egzersizler önemlidir. Bununla birlikte, eğer aerobik kapasite azalıyorsa dayanıklılık egzersizleri de önem kazanır (WHO, 2015b). Genç ve sağlıklı kişilerde, toplam vücut kütlelerinin yaklaşık yüzde 30'u kas kütleleridir. Bununla birlikte; 75 yaşına kadar bu değer yüzde 15'e inebilir. Yaşlanmayla oluşan bu kas kaybı denge bozukluğuna neden olabilir. Ayrıca yaşlanma sürecinde kemik kütlelerinde % 0,5 oranında azalma başlar. Düzenli olarak yapılan fiziksel aktivite kemik kütlelerinin korunmasına yardımcı olur (Szulc ve ark., 2005; ACSM, 2013).

1.2. Osteoartrit

Osteoartrit (OA), “Amerikan Romatoloji Birliği (ACR)” tarafından “eklem kıkırdanın bozulmuş yapılanması nedeniyle eklem semptomlarına yol açan, ilave olarak eklem kenarlarındaki kemiklerde değışiklikler yaratan durumların heterojen bir grubu” olarak nitelendirilmektedir (Atay, 2000; Aydemir, 2008).

OA sınıflandırılması iki şekilde yapılabilir. Bunlar, OA’nın etiyolojisine ve etkilenen ekleme göre yapılan sınıflandırmalardır. OA, radyolojik ve patolojik tanımlar sonucunda, “primer veya sekonder” olmak üzere ikiye ayrılır. Nedeni bilinmeyen OA tipi “primer OA” olarak tanımlanmaktadır. Çeşitli hastalıkların seyri esnasında ortaya çıkan OA tipi ise “sekonder OA” olarak tanımlanır. Sekonder OA’nın nedenlerini; metabolik hastalıklar, anatomik bozukluklar, travmatik lezyonlar ve önceden geçirilmiş inflamatuvar ya da enfeksiyöz eklem hastalıkları oluşturmaktadır (Akyüz, 2000).

1.2.1. OA Epidemiyolojisi

OA en sık görülen eklem hastalıklarından birisidir (Akyüz, 2000). Röntgen sonuçlarına göre 65 yaşından fazla olan kişilerin çoğunda ve 75 yaşın üzerindeki kişilerin %80’ inde OA saptanır (Atay, 2000). Yaşlı nüfusta OA önemli ölçüde morbidite ve özürlülüğe yol açmaktadır. 50’li, 60’lı ve 70’li yaşlardaki kadınlarda el, diz ve kalça OA’sı görülme oranı erkeklerden daha fazladır (Gelber ve Alper, 2006).

OA herhangi bir eklemden meydana gelebilir, fakat en yaygın olarak diz, kalça, el bileği, ayak ve omurgada görülür (Wolfe ve Kong, 1999). Diz OA'sı hem Türkiye'de hem de dünyada yaşlı nüfusu en fazla etkileyen hastalıklardan biridir ve yaşlıları etkileyen, ağrı, fiziksel özrürlük ve yaşam kalitesinde azalmaya sebep olur (Hinman ve ark., 2002, Bennell ve ark., 2005, Hamerman, 1995).

1.2.2. Diz OA

Diz eklemi OA'nın en sık görüldüğü ikinci eklemdir (Başaran ve ark., 2005). Diz OA'sı fiziksel yetersizliğin nedenlerinden biridir. Sağlık giderlerinin artmasına ve yaşam kalitesinin azalmasına sebep olur. Bundan dolayı, hastalığın tedavisi önem kazanmaktadır (Atay, 2000). Diz OA'sının etiolojisinde; yaşlanma, obezite, cinsiyet ve sportif aktiviteler rol oynar (Dennison ve Cooper, 2007).

1. Yaşlanma: Yaş, diz OA'sına sebep olan önemli bir risk faktörüdür (Loeser, 2000). 75 yaş ve üstündeki bireylerin %80'inden çoğunda OA'ya rastlanmaktadır. Yaşla beraber eklem kıkırdağında meydana gelen değişiklikler yıpranma, yumuşama ve eklem yüzeylerinde incelmedir. Bu değişiklikler; kondrositlerin dokuyu onarım ve koruma yeteneklerinin azalması sonucunda görülür (Martin, 2002).

2. Obezite: Diz OA'sının oluşmasında önemli bir etkiye sahiptir. Ağırlığın fazla olduğu eklemlerde mekanik kuvvetteki artma eklem yapısının bozulmasına yol açar (Aydemir, 2008). Vücut kitle indeksi (VKİ) 30 kg/m² ve üzerindeki kişilerde diz OA riski 6,8 kat artmaktadır (Coggon ve ark., 2001). Kilo kaybıyla birlikte diz OA bulgu ve belirtileri azalabilir (Sarzi-Puttini ve ark., 2005).

3. Cinsiyet: Özellikle diz ve el eklemlerinin etkilendiği OA kadınlarda daha sıklıkla görülür. 50 yaşın üzerindeki kişilerde özellikle kadınlarda OA görülme oranı artmaktadır (Akgün, 2007). Bunun sebebi postmenopozal dönemdeki östrojen azlığı olabilir (Sowers ve ark., 2006).

4. Sportif Aktiviteler: Profesyonel olarak bisiklet sporuyla uğraşanlarda patellofemoral OA, profesyonel futbolcularda ve haltercilerde ise erken diz OA'sı gelişme riski çoğalmaktadır. Amatör olarak yapılan spor faaliyetleri, OA için risk faktörü oluşturmamaktadır. Güreşte servikal vertebra ile diz ve dirsek, balede talar eklemlerde ve boksta karpometakarpal eklemlerde OA oluşma riskinin daha fazla olduğu bulunmuştur (Atay, 2000; Dennison ve Cooper, 2007; Karaaslan, 2000).

1.2.2.1. Diz Osteoartritindeki Klinik Bulgular (Atay, 2000) :

- ✓ Ağrı
- ✓ Hareket kısıtlılığı
- ✓ Lokal hassasiyet
- ✓ Eklem tutukluğu
- ✓ Eklem şişliği ve krepitasyon
- ✓ Deformite
- ✓ Enflamasyon
- ✓ Fonksiyon kaybı

1. Ağrı: Diz OA'sında görülen en temel bulgudur. Hastalar genellikle hareketle artan, istirahatle azalan ağrıdan yakınır. Belli bir eklem yerleşmiş olabileceği gibi başka bölgelere de yayılabilir. Hastalığın başlangıcında eklem aşırı yük binmesine neden olan ve zorlayan hareketler sonrasında artar, istirahatle azalır. Hastalık ilerledikçe sürekli ağrı gözlenir ve geceleri uykudan uyanmaya sebep olur (Moskowitz, 2001; Atay, 2000).

2. Eklem Tutukluğu: Hastalar daha çok sabah kalkınca ve gün içinde oluşan tutukluktan şikayet ederler. Tutukluk genellikle, 15-30 dakika (dk) sürer (Altay, 2000). Hareketsizlikten sonra bir iki hareketle açılan geçici eklem tutukluğu yaşlı hastalarda özellikle dizlerde sık görülen bir bulgudur (Karaaslan, 2000).

3. Krepitasyon: Eklem hareketlerinde krepitasyon alınması OA'in muayene bulgularından biridir. Kıkırdak kaybı ve eklem yüzünün düzensizliği sonucu görülmektedir. Sık olarak dizde ve daha az da olsa kalçada duyulur (Karaaslan, 2000).

4. Hareket Kısıtlılığı: Diz OA'sının ilerleyen dönemlerinde ortaya çıkar. Eklem yüzeylerindeki bu uyumsuzluk, kas spazmı ve kontraktürü, osteofit ve eklem farelerinin mekanik bloğundan dolayı oluşur (Dieppe ve Lim, 1998; Atay, 2000). Hastalar diz çökmeye, merdiven çıkmada ve sandalyeye oturup kalkmada zorlanır (Karaaslan, 2000).

5. Deformite ve Fonksiyon Kaybı: Diz OA'sının ilerlemesiyle; eklem yumuşak doku elemanlarının kontraktürü, kıkırdak kaybı, subkondral kemik kollapsı, kemik kistleri ve kemik büyümesi sonucu kalıcı deformiteler gelişir. Fonksiyon

kaybının ana nedenleri; ağrı, kas kuvvetinde ve eklem hareket açıklığında azalma olmasıdır (Dieppe ve Lim, 1998).

1.2.2.2. Tanı Kriterleri

Diz OA’lı hastalar için ACR tarafından tanı kriterleri geliştirilmiştir.

Çizelge 1.1. Diz Osteoartriti için “ACR Tanı Kriterleri” (Atay, 2000).

Klinik	Tam için Gerekli Kriterler
1) Son bir ay içerisinde pek çok gün “diz ağrısı”	1) 1, 2, 3, 4 veya
2) “Aktif eklem hareketlerinde” krepitasyon	2) 1, 2, 3, 5 veya
3) Dizde 30 dakikadan az süren “sabah tutukluğu”	3) 1, 4, 5
4) “38 yaş ve üzerinde olmak”	
5) Muayenede eklem büyümesi gözlenmesi	
Klinik ve Radyolojik:	
6) Önceki ayın çoğu gününde “diz ağrısı”	4) 1, 2 veya
7) Eklem kenarlarında radyografik osteofitler	5) 1, 3, 5, 6 veya
8) Osteoartrit için tipik sinovyal sıvı olması	6) 1, 4, 5, 6
9) “40 yaşın üzerinde olması”	
10) Dizde 30 dakikadan az süren “sabah tutukluğu”	
11) “Aktif eklem hareketinde” krepitasyon	

1.2.2.3. Diz OA’da Tedavi

2008 yılında “Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği (OARSI)” diz OA’sı için şimdiye kadar yayınlanmış olan tedavi kılavuzlarının ve şimdiki çalışma sonuçlarının bir analizini yaparak tedavi önerilerinde bulunmuştur. Bu önerilere göre, OA için en uygun tedavi farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavilerin birlikte uygulanmasıdır (Zhang ve ark., 2008).

Çizelge 1.2. Çalışmaların Kanıt Düzeylerinin Tanımları

Kanıt düzeyi	Kanıt tanımı
IA	“Randomize kontrollü” çalışmaların meta-analizi
IB	En az bir “randomize kontrollü” çalışma
IIA	En az bir iyi tasarlanmış, ancak “randomize olmayan kontrollü çalışma”
IIB	En az bir iyi tasarlanmış “deneysel çalışma”
III	En az bir “deneysel olmayan tanımlayıcı çalışma”
IV	Eksper komite raporları, görüşleri ve tanınmış otoritelerin deneyimleri

Çizelge 1.3. OARSI 2008 Kalça ve Diz OA Tedavi Önerileri

Öneri	Kanıt düzeyi
Genel	
1.OA’da en uygun tedavi “farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavilerin” kombinasyonudur.	IV
“Nonfarmakolojik tedavi modaliteleri”	
2. “Kalça ve diz OA” olan tüm hastalara tedavinin amaçları, kilo kaybı, yaşam tarzı değişiklikleri, egzersiz, eklemi koruma konusunda eğitim verilmelidir. Pasif tedaviler yerine hastaların aktif olarak katıldığı tedaviler seçilmeli ve hastalar bu tedavilere uyum konusunda eğitilmelidir	IA (eğitim) IV (uyum)
3. “Kalça ve diz OA” olan hastalar ile düzenli telefon görüşmesi yapılması klinik durumu düzeltir.	IA
4.Semptomatik “kalça ve diz OA” olanlar fizyoterapiye yönlendirilmeli ve ağrıyı azaltmak, fonksiyonları arttırmak için gerekli önerilerde bulunulmalıdır. Bu değerlendirmeler sonucunda hastaya uygun baston, yürüteç gibi cihazlar verilmelidir.	IV
5. “Kalça ve diz OA” olan hastalar düzenli egzersiz, kas kuvvetlendirme ve eklem hareket açıklığı egzersizleri yapma konusunda bilgilendirilmelidir. Semptomatik kalça OA’sı olan kişilerde su içi egzersizler etkili olabilir.	IA (diz) IV (kalça) IB (kalça su içi)
6. “Kalça ve diz OA” olan kilolu hastalar, kilo verme ve düşük kiloda kalma konusunda yönlendirilmelidir.	IA
7. “Kalça ve diz OA” olanlarda yürümeye yardımcı cihazlar ağrıyı azaltır. Hastalara baston ve koltuk değneğinin nasıl kullanılması gerektiği öğretilir. Tekerlekli veya sabit yürüteçler çift taraflı olarak kullanılmalıdır.	IV
8. Diz OA olan ve hafif/orta derecede varus veya valgus instabilitesi olan hastalarda dizlik ile ağrı, instabilite ve düşme riski azaltılabilir.	IA
9. “Kalça ve diz OA” olan tüm hastalar ayakkabı konusunda bilgilendirilmelidir. Diz OA olanlarda IV (ayakkabı) tabanlılık ağrıyı azaltır ve ambulasyonu artırır. Lateral kamalı tabanlıklar “medial tibio-femoral kompartıman” OA’sı olanlarda semptomatik yarar sağlar.	IA (tabanlılık)

Çizelge 1.3. Devam

Öneri	Kanıt düzeyi
10. “Kalça ve diz OA” semptomlarının azaltılmasında sıcak uygulamalar yararlıdır.	IA
11. TENS “kalça ve diz OA” olan bazı hastalarda kısa süreli ağrı kontrolü sağlar.	IA
12. Diz OA olan hastalarda “akupunktur” semptomatik yarar sağlayabilir.	IA
Farmakolojik tedavi modaliteleri	
13.Parasetamol “diz ve kalça OA’sı” nedeniyle hafif-orta derecede ağrısı olan hastalarda etkili bir oral analjezik tedavi olabilir. Tedaviye yeterli cevap alınamadığında veya şiddetli ağrı ve inflamasyon olduğunda hastanın kullandığı diğer ilaçlar ve ilaçların etkinlik ve güvenilirlikleri dikkate alınarak alternatif ilaç tedavisi düşünülmelidir.	IA (diz) IV (kalça)
14. Diz OA’da topikal NSAİİ ve kapsaisin, oral analjezik ve antiinflamatuvar ilaçlara alternatif veya yardımcı olarak etkili olabilir.	IA (NSAİİ) IA(kapsaisin)
15.Diz OA olan hastalarda “glukozamin” ve/veya “kondroitin sülfat” tedavisi semptomatik yarar sağlar. Altı ay içinde IA (glukozamin) belirgin yanıt yok ise tedavi kesilmelidir.	IA (kondroitin)
16. Semptomatik diz OA olanlarda “glukozamin sülfat ve kondroitin sülfat”, semptomatik kalça OA olanlarda ise “diaserein” yapısal değişiklik etkisi gösterebilir.	IB (diz) IB (kalça)
Cerrahi tedavi modaliteleri	
17. “Kalça ve diz OA” olup farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavi kombinasyonu ile ağrı azalma ve fonksiyonel iyileşme sağlanamayan hastalarda eklem replasman cerrahisi düşünülmelidir. Konservatif tedaviye rağmen belirgin şikayetleri olan ve/veya fonksiyonel limitasyona bağlı yaşam kalitesi bozulan hastalarda replasman artroplastiler etkili ve ekonomik girişimlerdir.	III
18.Tek kompartımanla sınırlı diz OA olan hastalarda “tek kompartıman diz replasmanı” etkilidir.	IIB
19. Diz OA’da eklem lavajı ve artroskopik debridmanın yeri tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda semptomlarda kısa süreli iyileşme gösterilmesine karşın, semptomlarda bu düzelmenin plasebo etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.	IB (lavaj) IB (debridman)
20. Diz OA olan hastalarda eklem replasmanı başarısız olmuş ise kurtarıcı girişim olarak eklem füzyonu düşünülebilir.	IV
OA: Osteoartrit, NSAİİ: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar.	

Diz OA’sının tedavisi üç grup altında incelenebilir:

1. Farmakolojik tedavi,
2. Farmakolojik olmayan tedavi,
3. Cerrahi tedavi (Tuncer ve ark., 2012).

1.2.2.3.1. Farmakolojik Tedavi

OA tedavisinde ağrıyı azaltmak için çeşitli ilaçlar kullanılır. Bu ilaçlar arasında, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (SOAİİ), basit analjezikler, kortikosteroidler ve antidepresanlar sayılabilir (Atay, 2000). Orta şiddetli ağrısı olan hastalarda asetaminofen analjezik etki sağlayabilir. Orta ve şiddetli ağrılarda ise NSAİİ kullanılabilir (Tuncer ve ark., 2012).

1.2.2.3.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi

1. Hasta Eğitimi: OA'da hastaların hastalık hakkında bilgilendirilmesi ilk önemli adımdır. Hastaların hastalığı, semptomları ve tedavi yöntemlerini öğrenmeleri tedavilere aktif katılımlarını artırır (Ling, 2007; Tuner ve ark., 2012).

2. Kilo Verme: Obezite OA gelişimi için önemli bir risk faktörüdür ve vücut kitle indeksinde 3.4 kg/m^2 artışın riski ikiye katladığı ileri sürülmektedir (Clinton ve Felson, 1997; Vrezas ve ark., 2010). Kilo verme ile diz OA'sına bağlı ağrı ve fiziksel fonksiyonellik arasında ilişki vardır. Vücut kitle indeksindeki iki birimlik bir azalmanın bile OA gelişme riskini %50 azalttığı saptanmıştır (Felson ve ark., 1992).

3.Egzersiz: Düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite yapmak OA'in hem semptomlarını azaltan hem de maliyeti ucuz olan bir yöntemdir (Aydoğ, 2017).

Düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz;

- ✓Kemik kaybını azaltır, eklem kartilajını güçlendirir.
- ✓Yaşlanmaya bağlı gelişen kas gücü ve endurans azalmasına karşı koyar.
- ✓Fiziksel fonksiyonu geliştirir, ağrı ve yorgunluk gibi artrit semptomlarını azaltır ve psikolojik rahatlama sağlar.
- ✓Fonksiyonel limitasyonların gelişmesini önleyerek veya ilerlemesini durdurarak yaşam kalitesini yükseltir
- ✓Düşmeleri ve düşmelere bağlı meydana gelecek yaralanmaları önler (Aydoğ, 2017).

Düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite diz OA'lı yaşlılarda ağrı ve fiziksel fonksiyonlar üzerinde olumlu etkiler yaratırken; kalça OA'lı yaşlılarda daha az etkilidir (Aydoğ, 2017).

Tempolu yürüyüşün diz OA'sında görülen belirtileri azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca verilen ev egzersizlerinin diz OA'sında önemli derecede etkili olduğu saptanmıştır (Thomas ve ark., 2002).

4.Yardımcı Cihazlar: Diz OA'sında kullanılan yardımcı cihazlar (baston, yürüteç ve koltuk değneği) ekleme binen yükün azalmasını sağlayarak ağrı ve fonksiyonel kapasiteyi olumlu yönde etkilemektedir (Eskiyurt, 2007).

5.Fizik Tedavi Yöntemleri: Diz OA'da fizik tedavi sık kullanılan bir yöntemdir. Özellikle ilaç kullanamayan yaşlılar için bazen tek seçenektir.

Osteoartritli olgularda fizyoterapi ve rehabilitasyonun başlıca amaçları;

- 1) Eklemın korunması,
- 2) Ağrının giderilmesi,
- 3) Fonksiyon kaybının azaltılması,
- 4) Fiziksel yetersizliğin en aza indirilmesi ve bağımsızlığın sağlanması,
- 5) Yaşam kalitesinin artırılmasıdır (Hunter ve Felson, 2006; Karaca, 2004).

OA tedavisinde birçok fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemi uygulanmaktadır. Fizyoterapi, kas gevşemesi ve analjezik etki sağlayan tedavi uygulamaları ile osteoartrit tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır (Karaca, 2004).

Literatürde OA'lı olgularda yapılan çalışmalarda, fizyoterapi yöntemleri ile birlikte kullanılan egzersizlerin olumlu etkileri bulunmaktadır. Egzersiz, fiziksel fonksiyonları geliştirmekte ve ağrıyı azaltmaktadır. Özellikle Kuadriseps Femoris kasının kuvvetlendirilmesi ve normal eklem hareketleri, diz OA'sı ile ilgili ağrının azaltılmasına ve biyomekaniğin düzelmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte egzersiz; depresyon, ruhsal bozukluklar ve emosyonel sağlık gibi psikolojik rahatsızlıkların düzelmesine yardımcı olmaktadır (Baker ve Mcalindon, 2000; Bennell ve Hinman, 2005; O'reilly, 2001; Roddy ve ark., 2005a; Roddy ve ark., 2005b)

Diz OA'sının tedavisinde uygulanan başlıca fizyoterapi yöntemleri şunlardır:

- 1) Sıcak uygulama
 - ✓ Yüzeyel sıcaklık: Hotpack, parafin, baker, infraruj
 - ✓ Derin sıcaklık: Ultrason, kısa dalga diatermi.
- 2) Soğuk uygulama
- 3) Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)
- 4) Egzersiz

1. Sıcak Uygulamalar: Sıcak uygulamalar, sıcaklığın geçirgenlik derinliğine göre yüzeyel ve derin olarak, geçiş mekanizmalarına göre iletim (konduksiyon), dolanım (konveksiyon), yayılım (radyasyon), dönüşüm (konversiyon), ve buharlaşma (evaporasyon) olarak sınıflandırılmaktadır (Beyazova, 2000; Öztürk ve Akşit, 2004).

Sıcaklığın Fizyolojik Etkileri

1) Hemodinamik Etkiler: Sıcaklığın en önemli etkisi “vazodilatasyondur”. Vazodilatasyon sonucu dokulara kan akımı artarak oksijen, besin ve kan savunma elemanlarının taşınması ve metabolik artıkların uzaklaşması sağlanır ve dokuların iyileşmesi ve yenilenmesi kolaylaştırılmış olmaktadır (Öztürk ve Akşit, 2004; Weber ve Brown, 1996).

2) Metabolizmaya etkileri: Doku içindeki sıcaklığın artmasıyla kimyasal tepkimelerin arttığı bilinmektedir. Böylece metabolizma da hızlanarak kollajenaz gibi enzimlerin aktivitelerini artırır (Weber ve Brown, 1996).

3) Ağrı üzerindeki etkileri: Sıcaklığın analjezik etkisinden sorumlu mekanizmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- ✓ Isı uyarıcıları, “kapı kontrol teorisine” göre ağrı duyulmasını kontrol edebilirler,
- ✓ Sıcaklığın etkisiyle ağrı olan bölgede, ağrı hissinde artma olabilir,
- ✓ Sıcak uygulama ile dokularda viskoelastik değişimler nedeniyle sinir uçlarındaki baskı ve gerilme gibi mekanik etkenler azaltılarak analjezik etki oluşturulabilir,
- ✓ Vazodilatasyonla ağrıya neden olan metabolik atıkların bölgeden uzaklaştırılması kolaylaştırılabilir (Başar, 2009).

4) Eklem ve yumuşak dokusu üzerindeki etkileri: Sıcaklığın etkisiyle birlikte eklem çevresindeki bağ dokularında uzama yeteneği artarak eklem hareketleri rahatlar. Yapılan çalışmalar, sıcak uygulama ile birlikte germe yapılmasının bu uzamayı kalıcı hale getirebileceğini göstermiştir.

5) Nöromusküler etkileri: Isının etkisiyle birlikte sinir ileti hızı ve aksiyon potansiyallerinde artma meydana gelebilir. Grup Ia lifleri ile golgi tendon organlarının uyarılma oranları sıcak uygulamayla birlikte artar. Isı etkisiyle kas içiciklerindeki grup II liflerin aktivitesinde azalma oluşur (Kayıhan ve Dolunay, 1992; Öztürk ve Akşit, 2004; Weber ve Brown, 1996).

Yüzeyel Sıcaklıklar:

Sıcak paketler (hotpack) , fluidoterapi, , parafin banyosu, whirlpool, nemli hava, infraruj ışınları başlıca yüzeyel sıcaklıklardır. Yüzeyel sıcaklıklar;

- ✓ kan akımını artırır,
- ✓ ağrıyı azaltır,
- ✓ kas spazmını azaltır,
- ✓ dokuların viskoelastik özelliklerini artırır (Erdoğan, 2000).

Hotpack: Sıcak paketler ısı aktarımını konduksiyon aracılığıyla gerçekleştirirler. Sıcak paketler, içinde silikondioksit jeli olan plastik veya sızdırmaz kumaştan yapılmış torbalardır. Farklı görüntü ve boyutta olan hotpackler termostatlı kazanların içerisinde 65-90° C arasında ısıtılırlar. Uygulama süresi genellikle 30 dakikadır. Sıcak paket uygulaması ile deriyi 42° C ve kas içini 38°C'ye kadar ısıtabiliriz. Diz eklemine yapılan uygulamada eklem içi ısısının 36,75 °C'ye kadar yükseldiği bulunmuştur (Erdoğan, 2000).

Derin Sıcaklıklar:

Derin sıcaklıklar, patoloji seviyesinin daha derin olduğu yerlerde (diz gibi) kullanılır. Yaklaşık olarak 3-5 cm derinlikte, doku sıcaklığını deriyi çok fazla ısıtmadan derin dokuda sıcaklık artışı oluştururlar. Sıcaklığın tedavi edici olabilmesi için 40-45°C arasında olması gerekir (Kayıhan ve Dolunay, 1992).

Kısa Dalga Diatermi: Kısa dalga diatermi (KDD), yüksek frekanslı elektromanyetik enerjinin dokuya iletilerek kas iskelet sistemi ve nörolojik

problemlerde kullanılmasını bir akımdır. Genellikle 27,12 MHz frekans ve 11m dalga boyuna sahip olan akım kullanılır (Öztürk ve Akşit, 2004). Kısa dalga diatermi (KDD) ile dokularda meydana gelen ısı değişimleri; enerji kaynağının gücü, uygulama yöntemleri, dokuların ısı içerikleri ve elektriksel özellikleri gibi fizyolojik faktörlere bağlıdır. Uygulama şekli; hasta metal olmayan, tamamen plastik veya tahtadan yapılmış bir yere alınmalıdır. Tedavi edilecek olan bölge tamamen kuru ve çıplak olmalıdır. Hastanın üzerinde kesinlikle metal olmamalıdır. Elektrotlar uygun şekilde yerleştirilmeli ve tedavi boyunca sabit kalmaları sağlanmalıdır. Akım hastanın tatlı bir sıcaklık duyduğu noktaya kadar yavaş yavaş artırılmalıdır. Tedavi süresi 15-30 dakikadır. KDD'nin fizyolojik etkileri:

- ✓ Metabolizmayı artırır,
- ✓ Kan akımını artırır,
- ✓ Analjezik etki sağlar (Fırat ve Şimşek, 2016)

2) Soğuk uygulama: Genel olarak, akut olaylardan sonra tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Kas iskelet sisteminin tedavisinde, ağrıyı azaltmada, kanamayı kontrol altına almada, ödemi azaltmada ve spastisiteyi azaltmada kullanılır. Buz torbaları, soğuk spreylar ve soğuk havlular bu uygulamalardandır. (Kayıhan ve Dolunay, 1992).

OA'lı eklemlerde intraartiküler ısıdaki hafif artışın etkisiyle yıkıcı enzimler aktivasyon kazanmaktadır. Bu yüzden, eklem içi sıvıyı düşürmek amacıyla 30 dakika süreyle buz uygulaması yapılmasının da yararlı olacağı gösterilmiştir (Karaca, 2004).

3) Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS): Akut ve kronik ağrı tedavisinde kullanılan basit bir yöntemdir. Düşük şiddetli akım kullanılarak

duyu sinirlerinin ağrı taşınması bloke edilir (Ayhan ve ark., 2016). Diz OA ağrısı olan hastalar üzerinde yapılan çalışmalarda TENS uygulama süresi 20-30 dakika arasında olmakla birlikte tüm çalışmalarda kullanılan TENS modaliteleri çeşitlilik göstermiştir (Karaca, 2004).

4) Egzersiz: OA’da egzersiz tedavisinin genel amaçları;

- ✓ Fonksiyon yetersizliğini önlemek ve azaltmak,
- ✓ Eklemi hasardan korumak,
- ✓ Enduransı arttırmak.
- ✓ Kas gücünü arttırmak,
- ✓ Aerobik kapasiteyi arttırmak,
- ✓ Fiziksel bozukluğu önlemek ve hastanın genel sağlık kalitesini yükseltmektir (Baker ve McAlindon, 2000).

OA tedavisinde olguya göre değişmekle birlikte; aerobik egzersizler, normal eklem hareketleri, germe egzersizleri ve kuvvetlendirme egzersizleri uygulanır. Ayrıca tedavi programına proprioseptif egzersizler ve denge-koordinasyon egzersizleri de uygulanabilir.

Aerobik Egzersizler: Aerobik egzersizlerle kas kuvveti, aerobik kapasite ve egzersiz enduransı artar ve kilo kaybı sağlanır. Aerobik egzersizler kardiyovasküler sistemde ve kemik üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Yürüme ve koşma aerobik

egzersizlere örnek olarak gösterilebilir. Bununla birlikte, aerobik egzersizler denge ve koordinasyonu geliştirmektedir (Eskiyurt ve Karan, 2004; Karan, 2006). Diz OA'lı hastalarda aerobik egzersizler diz ağrısını azaltır ve fiziksel fonksiyonu iyileştirir (Fransen ve McConnell, 2008)

Normal Eklem Hareketleri: Eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri; aktif, pasif ve yardımcı olarak yapılabilir. OA tedavisinde fonksiyonelliğin devam edebilmesi için önemlidir. OA'li hastalarda kas spazmı ve ağrıdan dolayı eklem tutukluğu sıkça görülmektedir. Eklem tutukluğu olan hastalarda, hareketsizlikten dolayı bir süre sonra eklem hareket açıklığında azalma oluşmaktadır. Bu nedenle OA'li hastaların EHA'nı koruyacak egzersizler yapması önemlidir (Salter, 1994).

Germe Egzersizleri: Germe egzersizlerinin amacı, OA'lı eklemi saran kısalmış kasların yeniden eski boyutlarına kavuşturulmasını sağlamaktır. Bu amaçla kasta germe ve gevşeme oluşturacak şekilde uygulanır. Bu egzersizler eklemlerin esnekliğinin korunmasını sağlayarak düşme ve yaralanmalardan korur. Germe egzersizleri ayakta dururken, otururken veya yatarken uygulanabilir (Soygüden ve Cerit, 2015).

Kuvvetlendirme Egzersizleri: Yaşlılarda kas kuvvetinde (65 yaşında %25 azalma) ve dayanıklılığında zamanla azalma oluşur. Kuvvetlendirme egzersizleri temel kas gruplarına (kuadriceps, hamstring, abdominaller) uygulanır (Eskiyurt ve Karan, 2004). Eğer diz OA'ı kuadriceps kas kuvvetini etkilemişse kişinin dengesi ve yürüyüşü bozulabilir, mobilite ve fonksiyonları azalabilir (Atay, 2000). Özellikle Kuadriceps Femoris kasının kuvvetlendirilmesinin, diz OA'lı hastalarda eklem ağrısını azalttığı ve fiziksel fonksiyonları geliştirdiği gösterilmiştir. Kas kuvvetini artırıcı egzersizler; genel olarak izometrik, izokinetik ve izotonik egzersizlerdir (Sallı ve ark., 2006).

İzometrik egzersizler; kasta hareketin ortaya çıkmadığı kasılmalardır (Sallı ve ark., 2006). İzometrik olarak yapılan Kuadriceps kası kuvvetlendirme egzersizlerinden sonra, progresif dirençli egzersizlerin yapılması diz OA'li hastalarda ağrının azalmasına ve fonksiyonların artmasına yardımcı olmaktadır. Diz ekstansiyon egzersizleri sırasında izometrik ve izotonik kasılma kuvvetinin artmasıyla birlikte kas kasılma hızının ve dayanıklılığın da artması fonksiyonel gelişmeyi daha da hızlandırmaktadır (Ellenbecker, 2000).

İzokinetik egzersizler; sabit bir hızda hareketi içermektedir. İzokinetik kas kuvveti elektromekanik (Cybex II) aletlerle ölçülmektedir. İzokinetik egzersizlerin, eklem üzerinde yük yaratarak kıkırdak iyileşmesini azalttığı yönünde görüşler mevcuttur (Baltacı ve ark., 2003).

İzotonik egzersizler; kas kuvvetini ve EHA'nı arttırmakta etkilidir, fakat eklem üzerine bir miktar yük binmesine neden olurlar. Bu yüzden aktif inflamasyon ve instabilite varlığında izotonik egzersizlerden kaçınmak gerekir. İzotonik egzersizlerden sonra oluşan kas hassasiyeti ve eklem rahatsızlığı bu egzersizlerin kullanımını kısıtlayan önemli nedenlerdir (Kuru, 2002).

Kas kuvvetlendirme, aerobik ve esneklik egzersizlerinden oluşan karma egzersiz programlarının diz OA'li hastalarda etkinliği çelişkilidir. Kas kuvvetlendirme, aerobik ve kombine egzersizlerden birinin diğerine göre daha etkili olduğu kanıtlanamamıştır (Jansen ve ark., 2011; Escalante ve ark., 2010).

Roddy ve ark. (2005b); kalça ve diz osteoartriti tedavisi için kanıta dayalı önerilerini yayınlamışlardır. Bu öneriler, farklı uzman görüşü ve çalışma kanıtlarını kombine etmelerinin yanı sıra uyum, tedaviye yanıt belirteçleri, kişiye özel egzersiz reçeteleme ihtiyacı ve önerilen egzersizin biçimi gibi önemli klinik sorunlara değinmesi nedeniyle özgündür.

Bu öneriler şu şekildedir:

- ✓ Kuvvetlendirme ve aerobik egzersizler ağrıyı azaltabilir ve fonksiyonel durumu iyileştirebilir.
- ✓ Kuvvetlendirme ve aerobik egzersizler için az sayıda kontraendikasyon vardır.
- ✓ Genel (aerobik) ve lokal (kuvvetlendirme) egzersiz reçetesi; tedavinin temel ve merkezi bir parçasıdır.
- ✓ Egzersiz tedavisi yaş ve fiziksel hareketlilik gibi faktörler göz önünde bulundurarak kişiye özel ve hasta merkezli olarak yapılmalıdır.
- ✓ Egzersiz programlarının etkili olabilmesi için, fiziksel aktivitenin artırılması ve yaşam şeklinde pozitif bir değişikliğin sağlanmasına yönelik tavsiye ve eğitim verilmelidir.
- ✓ Grup ve ev egzersizleri aynı etkiye sahiptir ve hastanın tercihi dikkate alınmalıdır.
- ✓ Egzersize uyum ve bağlılık, uzun dönem sonuçlar açısından önemlidir.
- ✓ Tedaviye uyumu artırıcı ve devamını sağlayıcı stratejiler geliştirilmelidir.
- ✓ Egzersiz programları ile kas kuvveti ve propriyosepsiyondaki düzelme, osteoartrit progresyonunu yavaşlatmaktadır.

Propriyoseptif Egzersizler:

Kuadriceps kas kuvvetsizliğine ek olarak, propriyoseptif duyunun azalması ve Q açısındaki değişiklikler diz OA'li hastalarda hastalığın ortaya çıkması ve ilerlemesinde önemli bir faktörlerdir (Barret ve ark., 1991; Pai ve ark., 1997).

Propriyosepsiyon duyusunun eksikliğinde diz ekleminin sabit kalmasını sağlayan koruyucu kas hareketleri ile ligaman ve kapsül desteği tam olarak sağlanamamaktadır. Bunun sonucunda, eklem kıkırdığında oluşan yük artmakta ve yükün dağılımı bozulmaktadır. Yapılan çalışmalarda, denge egzersizlerinin diz OA'li hastalarda propriyoseptif duyuyu geliştirdiği, eklem dizilimini iyileştirdiği ve aynı zamanda kas gücünü de arttırdığı bulunmuştur (Petersson ve ark., 1998). Yaşla birlikte propriyoseptif duyu azalmakla beraber, aynı yaş ve cinsiyetteki kişilere göre, OA'lı olgularda propriyoseptif duyuda daha fazla azalma olduğu gösterilmiştir (Koralewicz ve Gerard, 2000).

Denge-Koordinasyon Egzersizleri:

Yapılan çalışmalarda denge egzersizlerinin yaşlı kadın ve erkeklerde düşmeyi %50 oranında azalttığı belirtilmektedir. Yaşlılar için denge egzersizi olarak, kollar gövdenin yanında, topuklar bitişik olacak şekilde dik oturuş pozisyonu, tek ayak üzerinde durma ve tek çizgi üzerinde yürüme egzersizleri dengeyi geliştirmek için önerilebilir (Karan, 2006).

Yapılan randomize kontrollü çalışmalarda; düzenli yürüme ve evde yapılan kuadriseps kuvvetlendirme egzersizlerinin diz OA'li kişilerin tedavisinde etkili olduğu belirlenmiştir. Kuadriseps kuvvetlendirme egzersizleri, ağrı ve fiziksel fonksiyonda %50-75 oranında ve performansta %50-100 oranında iyileşme sağlar (Uysal ve Başaran,2009)

1.2.2.3.3. Cerrahi Tedaviler

Farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilere rağmen ağrı ve fonksiyon kaybı yaşayan yaşlılar eklem replasman cerrahisi açısından değerlendirilir. Eklem replasman cerrahisi başarısız olduğunda eklem füzyonu düşünülebilir (Uysal ve Başaran, 2009).

1.3. Yaşlılarda Denge Bozukluğu ve Düşme Riski

Denge; bütün hareket ve postürlerde uzun süre kalma yeteneği olarak tanımlanabilir. Statik ve dinamik olarak ikiye ayrılır. Statik denge; gövdenin ve destek yüzeyinin sabit olmasıdır. Dinamik denge; destek yüzeyinin veya gövdenin hareketli olmasıdır. Yaşlılarda gövde kontrolünün bozulması nedeniyle statik ve dinamik dengede bozulmalar görülür (Calder, 2000; O'Sullivan, 2001; Karataş, 2003).

Yaşlılarda denge problemleri görülebilmektedir. Denge; vücut postürü ve hareketlerini gerçekleştirmek için gerekli olan karmaşık bir motor beceri olarak düşünülmektedir (Clarissa ve ark., 2011). Yaşlılarda denge bozukluğunun nedenleri:

- 1) Vestibüler bozukluklar
- 2) Duyusal bozukluklar
- 3) Görsel bozukluklar
- 4) Kardiovasküler bozukluklar
- 5) Kas-iskelet ve nöromüsküler bozukluklar

Yaşlanma ile vestibüler sistemde oluşan dejeneratif değişiklikler; görme, santral sinir sistemi, derin duyu, eklem mobilitesi, kas kuvveti gibi fonksiyonlarda bozulmaya neden olur (Calder, 2000).

Gövde kontrolü ve dengenin oluşmasında etkili olan üç sistem vardır. Bunlar; vestibüler sistem, görme sistemi ve somatosensör (dokunma duyusu, derin duyu, eklem reseptörleri ve kas proprioseptörleri) sistemdir. Normal şartlarda görme sistemi ve somatosensör sistem, vestibüler sistemle etkileşim kurar ve vücudun uzaydaki pozisyonu hakkında bilgi sağlayarak gövde kontrolünün gerçekleşmesini sağlar. Bu sistemler sayesinde, değişen çevre koşullarında vücut dik pozisyonda kalabilir (Calder, 2000).

Dengenin sağlanmasında etkili olan sistemlerden bir diğeri ise, de kas-iskelet sistemidir. Kas kuvveti yaşlanmayla birlikte azalır. Kas kuvvetinin azalması ile (örn. ayak bileği dorsi fleksörleri) denge bozukluğu oluşabilir. Kas hareketinin başlamasında gecikmeye neden olan antagonistik kaslardaki kasılmalar, yaşlılarda daha çoktur. Kastaki bu değişiklikler, dik duruşun sağlanmasını zorlaştırmaktadır (Müjdeci ve ark., 2010).

Diz OA'sı, fazla kilolu yaşı bireylerde hareket kabiliyetini, adım atmayı ve postüral dengeyi etkilemektedir (Müjdeci ve ark., 2010).

Denge üzerindeki koordine kas cevaplarını araştıran çalışmalar, yaşlılarda kasların aktivasyon ve zaman ilişkileri arasında değişkenlik gösterdiğini bulmuşlardır (Woollacott ve Shumway-Cook, 2002). Genç ve sağlıklı yetişkinlerde, toplam vücut kütlelerinin yaklaşık % 30'u kas külesidir. Bu oran 75 yaşına kadar % 15'e kadar inebilir. Yaşlılık sürecinde görülen bu kas kaybı, damar yapısı, beslenme, hormonlardaki değişimler ve metabolik bozukluklar "sarkopeni" olarak tanımlanmaktadır. Kemik yapısı ve bozulmuş denge, sarkopeni ile ilişkilidir. Kas kuvvetinin azalması ve esneklik, denge değişikliklerine uyum sağlamada vücut yeteneğini azaltabilir. Yaşlılarda, eklem proprioseptif duyusundaki bozulma, denge bozukluklarıyla ilişkili olabilir (Soyuer ve İsmailoğulları, 2009; Szulc ve ark., 2005).

1.3.1. Yaşlılarda Denge Bozukluğunun Sonuçları

Yaşlılarda denge bozukluğunun en önemli sonuçlarından birisi, düşmelerdir. Her yıl 65 yaş ve üstündeki kişilerin yaklaşık olarak 1/3'den fazlası düşmektedir (Yang ve ark., 2014; Dohyung ve ark., 2015). Lipsitz ve ark., (1991) yaptıkları çalışmanın sonucunda, huzurevinde yatan 901 hastanın % 40'ının son 6 ay içinde iki veya daha çok düştüğünü bulmuştur. Her 10 düşmeden biri, yaralanma ile sonuçlanır ve 65 yaş üzerindeki yetişkinlerde yaralanma ile ilişkili ölümlerin % 40'nın nedenidir.

Yaşlanmayla birlikte nöromüsküler sistemdeki yavaşlama nedeniyle denge bozukluğu ve düşme riski de artar. Yapılan çalışmalarda dengeyi değerlendirerek, düşmeleri önlemek için gerçek zamanlı sistemlerden yararlanılmıştır. Bunlardan birisi de “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” cihazıdır (Dohyung ve ark., 2015).

Düşmeye neden olan risk faktörleri üçe ayrılır. Bunlar: intrinsek, ekstrinsek ve çevresel faktörlerdir.

- 1) **İntrinsek faktörler;** yaşlanmayla oluşan, görme bozukluğu, denge, yürüyüş veya hareket problemleri, kognitif bozukluklar ve depresyondur.
- 2) **Ekstrinsek faktörler;** çoklu ilaç kullanımı, sedatifler, hipotansif ilaçlar olarak belirtilebilir.
- 3) **Çevresel faktörler;** ıslak ve kaygan zemin, banyoda güvenli olmayan eşyaların kullanımı gibi sebeplerdir (Işık ve ark., 2006).

Düşme riskinin azaltılması için,

- 1) Medikal yaklaşımlar,
- 2) Rehabilitasyon ve çevresel yaklaşımlar uygulanmalıdır.

1) Medikal yaklaşımlar: İşitme testleri, vestibüler sistemi etkileyen ilaçların kullanılmaması, görme kusurlarının iyileştirilmesi, vitamin B12 eksikliği tedavisi ve kullanılan ilaç sayısının azaltılmasıdır.

2) Rehabilitasyon ve çevresel yaklaşımlar: Uygun ayakkabı, denge egzersizleri, evdeki aydınlatmanın yeterli olması, ev içi emniyetin değerlendirilmesi, uygun zemin düzenlemeleri, tutunma barları olan tuvaletler kullanılması ve alçak

sandalye kullanılmaması rehabilitasyon ve çevresel yaklaşımlar arasında sayılabilir (Weatherall, 2004; Davison ve ark., 2005; Chang ve ark., 2004; Gillespie ve ark., 2003).

Yaşlılarda düşmeleri önlemek 30 yılı aşkın süredir birçok çalışmanın temelini oluşturmaktadır (Sleet ve ark., 2008). Yaşlanmayla birlikte fiziksel, kognitif ve fonksiyonel bozulmaların sonucu olarak; düşmelerde artmaktadır (McKay ve ark., 2010). 65 yaş ve üzerindeki yaşlılar yılda en az bir kez düşmektedir (Cummings ve Melton, 2002).

Güncel çalışmalarda düşmeleri önlemek için kas kuvvetlendirme ve denge egzersizlerine ağırlık verilmektedir (Chase ve ark., 2012; Pighills ve ark., 2011). Sanal gerçeklik gibi; 3 boyutlu (3D) oyunlar kullanılarak yaşlıların interaktif egzersiz programlarıyla iyileştirilmesi sağlanmaktadır (Shubert, 2011).

Düşme riski değerlendirmeleri; mobilite, kas kuvveti, denge, stabilite, postür ve reaksiyon zamanı gibi kavramları içerir. Değerlendirmelerde; Berg Denge Skalası, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi gibi testler kullanılır (Bennell ve ark., 2011). 3D oyunlar düşük maliyetleri ile evde kullanılabilir ve bu sayede yaşlıların düşmelerini önlenabilir (Ejupi ve ark., 2016). Literatüre göre; bu oyunlar düşme riskini %30 oranında azaltmaktadır (Hsieh ve ark., 2013).

1.4. Sanal Gerçeklik

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte insan vücut hareketlerini dijital ortamlara taşıyan teknolojilerde hızla gelişmektedir. Hareket temelli bu

teknolojilerden tıp ve oyun gibi çeşitli alanlarda aktif bir şekilde yararlanılmaktadır. (Johnson ve ark., 2011). Sanal gerçeklik olarak isimlendirilen bu teknoloji; “bilgisayarda oluşturulan 3 boyutlu resimlerin ve animasyonların teknolojik araçlarla kişilerin zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissi oluşturmaları ve ortamda bulunan objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan” sistemdir (Bayraktar ve Kaleli, 2007). Sanal gerçeklik uygulamaları arasında “*Nintendo Wii*”, “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” ve “*Playstation*” yer alır (Cassola ve ark., 2014).

Günümüzde kullanımı giderek artan en popüler sanal gerçeklik uygulaması “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazıdır. “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazı Microsoft tarafından 2010 yılında Amerikada tanıtılmıştır (Yang ve ark., 2014). *Kinect* kelimesi; İngilizce “kinetik” yani hareketli olma ve “connect” ilişkili, bağlantılı olma kelimelerinin bir araya gelmesinden oluşmuştur (<https://www.physiopedia.com>).

“*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazını diğer sanal gerçeklik uygulamalarından ayıran en temel özellik; “el ile kontrol edilen bir kumanda olmadan, insanların vücut pozisyonlarını ve hareketlerini algılayıp, onları temassız bir şekilde bilgisayar ortamına” aktarmasıdır. Bu özelliğinden ötürü birçok alanlarda büyük ilgi görmüştür (Yüksel, 2013; Albayrak, 2015).

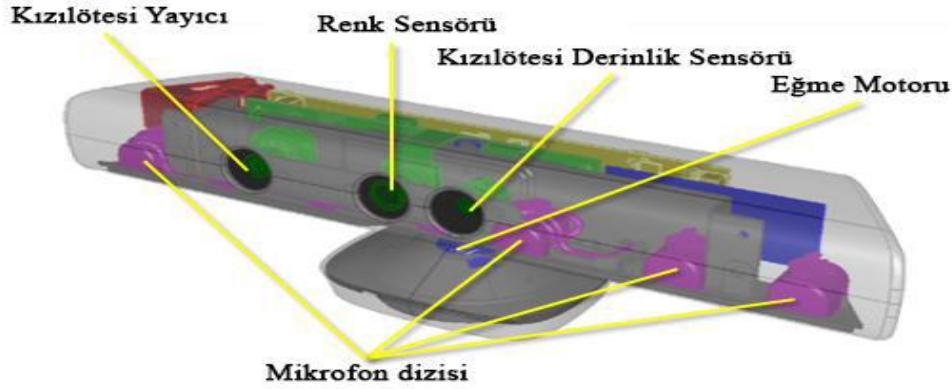
“*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazı içinde derinlik sensörleri, renkli kamera ve mikrofonları olan teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazı insan iskeletini algılar. “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazının sensörlerinden alınan eklem koordinatları sayesinde birden fazla insan hareketi yakalanabilir. Bu sensörlerden 25 farklı eklem koordinatı alınabilmektedir (Çangır, 2016; Albayrak, 2015). Çizelge 1.4.’de “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” sensörlerinden alınan eklem koordinatları gösterilmiştir.

Çizelge 1.4. “Microsoft Xbox 360 KinectTM” Sensörlerinden Alınan Eklem Koordinatları

Sol ayak bileği	Boyun	Sağ ayak	Omurga omuzu	Kafa
Sol diz	Sağ dirsek	Omurga mekezi	Sol başparmak	Sol bilek
Sağ ayak bileği	Sol omuz	Sol el	Sol başparmak	Sol kalça
Sağ diz	Sol ayak	Omurga orta	Sağ başparmak	Sağ bilek
Sol dirsek	Sağ omuz	Sağ el	Sağ başparmak	Sağ kalça

“Microsoft Xbox 360 KinectTM” Cihaz Bileşenleri:

1. Renkli kamera,
 2. 3 Boyutlu derinlik sensörü,
 3. Mikrofon grubu,
 4. Motor mekanizması, sensörün genel yapısını oluşturmaktadır. (Yüksel, 2013).
- Şekil 1.1’ de cihazın bileşenleri gösterilmiştir (Çangır, 2016).



Şekil 1.1. “Microsoft Xbox 360 KinectTM” Cihazının Bileşenleri

1. Renkli Video Kamera: Renkli video verilerinin yakalanmasını sağlar. Yeşil, kırmızı ve mavi olmak üzere üç renk bileşenini algılayarak yüz tanıma ve diğer algılama özelliklerine destek vermektedir. “Microsoft Xbox 360 KinectTM” cihazının RGB kamerası 1080p boyutunda yüksek ışık altında 30 f/s düşük ışıkta ise 15 f/s çekim yapabilmektedir (Sarı, 2017).

2. 3D Derinlik Sensörü: Aydınlatmadan bağımsız olarak üç boyutlu alanı görmek için bir kızılötesi yansıtıcısı ve tek renkli Complimentary metal-oxide semiconductor (CMOS) ile birlikte çalışır. 3 boyutlu derinlik sensörü 80*60 piksel, 320*240 piksel veya 640*480 piksel çözünürlükte saniyede 30 kare olmak üzere 3 farklı derinlik görüntüsünü 16 bit çözünürlükte alabilmektedir. 3 boyutlu derinlik sensörü ile 43° dikey ve 57° yatay alan taranarak cisimlerin uzaklıklarını hesaplamaktadır. Hesaplanan derinlik verisi milimetre cinsinden ifade edilmektedir (Sarı, 2017).

3. Mikrofon Grubu: Ortamdaki seslerden, kullanıcı seslerini ayırt edebilen dört mikrofon dizisinden oluşmaktadır. Bu mikrofonlardan üçü sağda biri soldadır. Sadece ses dalgasının yakalanmasından değil aynı zamanda sesin yerinin belirlenmesi işlemini de gerçekleştirir (Sarı, 2017).

4. Motor: Cihazın taban kısmında bulunan motor algılayıcının otomatik olarak +27° ile -27° arasındaki aşağı ve yukarı yönlü hareketlerini sağlayarak düzenli görüntünün alınmasına yardımcı olur (Sarı, 2017).

1.4.1. “Microsoft Xbox 360 KinectTM” in Avantaj ve Dezavantajları

Yaşlıları tek başına egzersiz yapmaya ikna etmek zor olabilir. Sanal gerçeklik onların motivasyonunu artırarak egzersize katılımlarını artırır, oynanan oyunlar sırasında enerji harcaması artar, sosyal etkileşim ve bilişsel performansı da artırır (Staiano ve Calvert, 2011; Cassola ve ark., 2014). Bu şekilde geleneksel rehabilitasyon sürecindeki yorucu ve yıpratıcı işlemlerin yerine, yaşlıların eğlenerek rehabilitasyon sürecine katılacağı bir ortam sağlanmış olur (Burdea, 2003). Ayrıca sanal rehabilitasyon; uygulaması kolay, ucuz, eğlenceli ve normalde yapılamayacak

şeylerin yapılmasına olanak tanıdığı için her alanda kullanılmaktadır. Dengeyi değerlendirmek için; yaşlıların dikkatini ve motivasyonunu artırır, ilerlemelerini sağlar (Morel ve ark., 2015) Günümüzde uygulanan sanal gerçeklik uygulamalarıyla düşmeler %30 oranında azaltılabilir (Hsieh ve ark., 2013).

Literatür, denge ve mobilite gibi bozukluklarda “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” cihazının kullanılmasıyla bireylerin tedavisinde kısa zamanda daha iyi sonuçlar elde edildiğini göstermektedir. “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” ve diğer sanal gerçeklik sistemlerinin birçok açıdan faydalı olduğu görülse de pratikte daha iyi kullanımı için daha fazla çalışma gerekmektedir (Laver ve ark., 2012).

Xu ve McGorry (2015), “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” cihazının geçerliliğini test etmiş ve çok yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Hors-Fraile ve ark. (2013), yaşlı kişilerde oyun sistemlerine aktarılan veriler açısından “*Nintendo WiiTM*” ve “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” sistemlerini karşılaştırmışlar ve “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” sisteminin yaşlılar için daha uygun olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Cassola ve arkadaşları (2014), sanal gerçeklik ile kullanılan oyunların duyuşsal gelişimi ve motor yetenekleri (yürüme, denge, ayakta durma) geliştirdiğini bildirmektedir.

Ganesan ve Anthony (2012), “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” cihazının yaşlıların egzersize katılımını ve devamlılığını artıran en iyi program olduğunu savunmaktadır.

Schoene ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan çalışmada; sanal gerçeklik uygulamalarının yaşlılarda fiziksel (ayakta durma, sandalyede oturup kalkma ve yürüme) ve kognitif (hafıza, düşünme) fonksiyonları geliştirerek düşme riskini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Azarfam (2013) yaptığı çalışmada; diz osteoartritli hastalarda, kinezyolojik bantlama ve oyun tabanlı sanal gerçeklik uygulamasının, diz proprioepsiyonu üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada 50-75 yaş arasındaki, primer sağ diz veya bilateral diz osteoartriti tanısı olan 40 hasta değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; özellikle yaşlı hastalarda, sanal gerçeklik uygulamalarının, proprioepsiyon üzerinde kinezyolojik bantlama ve fizyoterapi programlarından daha etkili olduğunu bulmuştur.

1.5. Amaç

Bu çalışmanın amacı; 65 yaş ve üzerindeki diz OA tanılı yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının fiziksel fonksiyonlar (ayakta durma, sandalyede oturup kalkma ve yürüme), denge ve ağrı üzerindeki etkilerini incelemektir.

1.6. Problemler

1. Yaşlılarda sanal gerçeklik (*Microsoft Xbox 360 Kinect™*) uygulaması ile statik ve dinamik denge geliştirilebilir mi?

2. Yaşlılarda sanal gerçeklik (*Microsoft Xbox 360 Kinect™*) uygulaması ile statik ve dinamik denge geliştirilemez mi?

1.7. Alt Problemler

1. Yaşlılarda fizyoterapi ve denge eğitimi kullanılarak fiziksel fonksiyonlar iyileştirilebilir mi?

2. Yaşlılarda sadece fizyoterapi ile fiziksel fonksiyonlar iyileştirilebilir mi?

3. Yaşlılarda fizyoterapi ve denge eğitimi ile ağrı iyileştirilebilir mi?

4. Yaşlılarda sadece fizyoterapi ile ağrı iyileştirilebilir mi?

1.8. Denenceler

1. Yaşlılarda sanal gerçeklik (*Microsoft Xbox 360 Kinect™*) uygulaması ile statik ve dinamik denge geliştirilebilir.

2. Yaşlılarda fizyoterapi ve denge eğitimi kullanılarak fiziksel fonksiyonlar iyileştirilebilir.

3. Yaşlılarda fizyoterapi ve denge eğitimi ile ağrı iyileştirilebilir.

4. Yaşlılarda sadece fizyoterapi ile ağrı iyileştirilebilir.

1.9. Araştırmanın Önemi

Günümüzde sağlık alanında sanal gerçeklik uygulamasının kullanımı giderek artmaktadır. Literatürde sanal gerçeklikle ilgili birçok çalışma mevcuttur. Fakat yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının denge üzerindeki etkisine yönelik fazla çalışmaya rastlanmadı. Bu çalışmanın; sanal gerçeklik yöntemi kullanılarak, yaşlıların dengesini daha kısa sürede ve daha etkili olarak iyileştirmesi beklenmektedir. Bu sayede yaşlıların fiziksel fonksiyonlarının gelişmesi sağlanarak, düşme riski azaltılabilir ve maddi ve manevi yönden daha sağlıklı bir yaşlı nüfus oluşturulabilir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Grubu

Çalışmamız 1 Nisan 2017-2 Mart 2018 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ne başvuran ve doktor tarafından Amerikan Romatoloji Derneği kriterlerine göre bilateral diz OA'sı tanısı almış yaşlılar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hastane sisteminde yer alan bilgisayar otomasyon sisteminden deneklerin yaş ve tedavi programları incelenmiş ve çalışma kriterlerine uygun olan deneklerle görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılmak isteyen deneklere "Bilgilendirilmiş Onam Formu" (Ek-1) doldurularak rızaları alınmıştır. Çalışma için Başkent Üniversitesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulundan (Etik kurul onay numarası:KA17/34) (Ek-2) onay alınmıştır.

Denekler; sanal gerçeklik grubu (SG grubu) ve kontrol grubu olarak eşit sayıda rasgele iki gruba ayrılmış ve çalışma öncesinde ve çalışmanın tamamlandığı 3. haftanın sonrasında değerlendirilmiştir. SG grubuna; fizyoterapi (hotpack, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, kısa dalga diatermi, egzersiz) ile birlikte "Microsoft Xbox 360 KinectTM" ile denge eğitimi verilirken; kontrol grubuna ise; yalnızca fizyoterapi programı uygulanmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

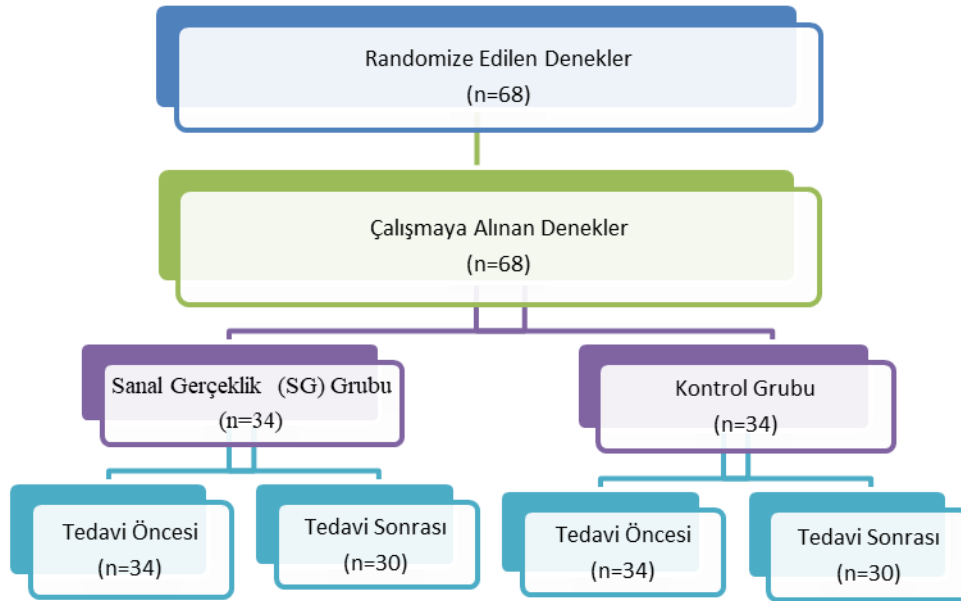
- ✓65 yaş ve üzerinde olan,
- ✓Bilateral diz OA tanısına sahip,
- ✓Çalışmaya başlamadan önce yapılan deneme oyununda; oyunu algılanan zorluk derecesini Borg Skalası'na göre biraz zor (Skor=13) olarak değerlendiren denekler dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- ✓65 yaşın altında olan,
- ✓İleri düzeyde kalp-damar ve nörolojik hastalığı olan,
- ✓Vertigo öyküsü olan,
- ✓Önceden diz cerrahisi geçiren,
- ✓Bağımsız yürüyemeyen denekler çalışmaya dahil edilmedi.

Birincil değerlendirme olan Zamanlı Kalk ve Yürü Testi temel alınarak yapılan güç analizi sonuçlarına göre; her bir gruba 28 denek alınması uygun bulundu. Ancak çalışmamızda oluşabilecek % 20 hasta kaybı göz önünde bulundurularak her bir gruba 34 denek alındı.

Şekil 2.1.'de çalışmadaki sanal gerçeklik (SG) grubu ve kontrol grubunun dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Sanal gerçeklik grubu ve kontrol grubunun dağılımı

Çizelge 2.1. Deneklere Ait Tanımlayıcı İstatistik Çizelgesi (n=60)

	n	Min	Max	Ort± SS
Yaş (yıl)	60	65,0	88,0	73,6±6,2
Boy (cm)	60	148,0	187,0	161,7±8,2
Kilo (kg)	60	47,0	95,0	75,4±11,2
Vücut Kitle İndeksi (kg/cm ²)	60	20,8	38,2	28,8±3,7
Cinsiyet	Kadın	48 (n)	80,0 (%)	
	Erkek	12 (n)	20,0 (%)	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minumum, Max: Maksimum

Çalışmaya katılan deneklere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2.1.’de gösterilmiştir. Çalışmamıza katılan deneklerin yaş ortalaması: 73,6±6,2, boy ortalaması: 161,7±8,2, kilo ortalaması: 75,4±11,2 ve vücut kitle indeksi ortalaması: 28,8±3,7 olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan n=60 denekten n=48 (%80)’i kadın ve n=12 (%20)’si erkektir.

2.2. Veri Toplamak İçin Kullanılan Yöntemler

2.2.1. Antropometrik Ölçüm Araçları

2.2.1.1. Boy ve Kilo Ölçümleri

Deneklerin boy ve kilo ölçümleri Alman firmasına ait “Seca” marka, 767_220 model boy ve kilo ölçer kullanılarak değerlendirilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Seca Boy-Kilo Ölçer

2.2.1.2. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Ölçümü

Deneklerin algılanan zorluk dereceleri (AZD), Borg Skalası ile tespit edilmiştir. Gunnar Borg tarafından (1970) geliştirilen skala 6'dan 20'ye kadar sayılar içermektedir. Bu sayıların bazılarının yanında yazan zorluk ifadeleri bulunmaktadır. Deneklere denge egzersizi öncesinde deneme oyunu oynatılmıştır. Deneme oyununda deneklerden yorulma derecelerini gösterge yardımıyla (6-20 arasında) söylemeleri istenmiştir. Algılanan zorluk derecesini biraz zor (Skor=13) olarak belirten denekler çalışmaya dahil edilmiştir. Şekil 2.3.'de Borg Skalası verilmiştir.

Borg Skalasına Göre Zorlanma Derecesi	
Skor	Zorlanma Derecesi
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	
Skalaya göre	<12; maksimum KH'nın % 40-60'ına
	12-13; maksimum KH'nın %60-75'ine
	14-16; maksimum KH'nın %75-90'nına karşılık gelir

Şekil 2.3. Borg Skalası

2.2.1.3. Çalışmada Değerlendirilen Parametreler

Çalışma haftada beş gün üç hafta boyunca sürdürülmüştür. Çalışmaya başlamadan önce; De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ), Western Ontario ve McMaster Üniversitesi Osteoartrit Anketi (WOMAC), Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Sandalyede Otur-Kalk Testi ve Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA) uygulanmıştır.

Kontrol grubundaki denekler çalışma süresince sadece fizyoterapi programına katılmışlardır. SG grubundaki deneklere ise; fizyoterapi programı ile birlikte “Microsoft Xbox 360 KinectTM” ile denge egzersizi verilmiştir. Çalışmanın tamamlandığı üçüncü haftanın sonunda değerlendirilen parametreler SG grubu ve kontrol grubuna tekrar uygulanmıştır. Çalışma boyunca SG grubu ve kontrol grubuna uygulanan parametrelerin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

1. Deneklerin tanımlayıcı özellikleri (Ek-3)
2. Ağrı şiddetini ve fiziksel fonksiyonları değerlendirmek için; “Western Ontario and McMaster Üniversitesi Osteoartrit Anketi” (WOMAC) (Ek-4) kullanılmıştır.
3. Denge ve fiziksel fonksiyonları değerlendirmek için; “De Morton Mobilite İndeksi” (DEMMİ) (Ek-5) ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (Ek-3) kullanılmıştır.
4. Fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek için; “Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi” (FADA) (Ek-6) kullanılmıştır.
5. Deneklerde alt ekstremita kas kuvvetini değerlendirmek için; “Sandalyede Otur-Kalk Testi” (Ek-3) kullanılmıştır.

2.2.1.3.1. Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri

Tüm deneklerin yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), cinsiyet, eğitim durumu, medeni hali, mesleği ve aylık ortalama gelir durumu gibi sosyodemografik özellikleri çalışmaya başlamadan önce kayıt edilmiştir.

2.2.1.3.2. Ağrı Şiddeti ve Fiziksel Fonksiyon Değerlendirmesi (WOMAC)

Bellamy ve ark. (1988), tarafından diz ve kalça OA’sına özel olarak geliştirilmiştir. Deneklerin ağrı düzeylerini belirlemek ve fiziksel fonksiyonlarını değerlendirmek için çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında “Western Ontario and McMaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi” (WOMAC) anketi uygulanmıştır.

WOMAC; diz ağrısı, sertlik ve fiziksel fonksiyon ölçümünde kullanılan bir anket yöntemidir. İndeks 24 soruyu içerir ve ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç alt boyutu vardır. İndekste beş likert tipi cevap vardır. Bu cevapların puanları 0= yok, 1= hafif, 2= orta, 3= şiddetli, 4= çok şiddetli şeklindedir. Her bir alt boyut kendi içinde hesaplanarak WOMAC-Ağrı, WOMAC-Sertlik ve WOMAC-Fiziksel Fonksiyon puanları elde edilir ve sonuçta genel bir toplam puan yani; WOMAC-Toplam puanı elde edilir. Toplam puanların düşük olması sağlık durumunun iyi olduğunu, yüksek olması ise; sağlık durumunun kötü olduğunu göstermektedir (Tüzün ve ark., 2005).

2.2.1.3.3. Denge Değerlendirilmesi (DEMMİ ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi)

Deneklerin dengeleri; çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında iki parametre kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu parametrelerden birincisi “De Morton Mobilite İndeksi” (DEMMİ) ve ikincisi “Zamanlı Kalk ve Yürü Testi”dir.

2.2.1.3.3.1. De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ)

Morton ve ark. (2008), tarafından oluşturulan DEMMİ indeksinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Yürük ve arkadaşları (2014), tarafından gerçekleştirilmiştir. İndeks beş bölüm ve 15 sorudan oluşmaktadır. 15 soruda hiyerarşik hareket aktivitesinin zorluğu ölçülmektedir. Beş bölüm kolaydan zora çeşitli aktivitelerden oluşmaktadır (Yatak, sandalye, sabit denge, yürüme ve dinamik denge). Aktiviteleri tamamlamaktaki zorluk derecesi her bir aktiviteye göre puanlanır. Puanlama 0-100 arasındadır. 0 puan hareketlilikte kısıtlılığı, 100 puan harekette bağımsızlığı göstermektedir (Yürük ve ark., 2014).

2.2.1.3.3.2. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi; denge ve fonksiyonel mobilitayı değerlendirmeye yönelik objektif, güvenilir ve basit bir ölçüttür (Podsiadlo ve Richardson, 1991). Düşme riskinin değerlendirmesi için de kullanılır (Yelnik ve Bonan, 2008). Test için yerden yüksekliği 43.18 cm olan, kolçaksız ve sırt destekli bir sandalye kullanılmaktadır. Sandalye ile arasında üç metrelik bir mesafe olacak şekilde bir hedef belirlenir. Bizim çalışmamızda bu hedef tedavi odasının kapısı olarak belirlenmiştir. Teste katılan deneklerden kollar gövdenin yanında, normal yürüyüş tempolarında yürümeleri istenmiştir. Deneklerden sandalyeden ayağa kalkması, 3 m yürümesi, tedavi odasının kapısından dönmesi, sandalyeye geri yürümesi ve oturması istenmiştir. Deneklerin testi kaç saniyede bitirdiği kronometre kullanılarak ölçülmüş ve toplam süre saniye olarak kayıt edilmiştir. Testin nasıl yapılacağı önce sözlü olarak anlatılmış, daha sonra uzman fizyoterapist tarafından gösterilmiştir.

2.2.1.3.4. Fiziksel Aktivite Düzeyi Değerlendirmesi (FADA)

Deneklerin fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için “Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi” (FADA) uygulanmıştır. Karaca (2000) tarafından geliştirilen Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi’nin geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (Karaca ve ark., 2000).

Anket beş bölümden oluşmaktadır. Ankette yer alan bölümler: iş, ulaşım, ev, spor aktiviteleri ve merdiven çıkmadır. Bu bölümler toplam indeksi oluşturur. Ankette haftada en az bir kere olmak üzere düzenli olarak yapılan aktiviteler ve bu

aktivitenin ne kadar sürede yapıldığı sorulmaktadır. Anket; tanımlayıcı bilgiler (yaş, boy, kilo), iş ile ilgili aktiviteler, okul ile ilgili aktiviteler, ulaşım aktiviteleri, merdiven çıkma, ev aktiviteleri, hobi olarak yapılan aktiviteler ve spor aktiviteleri bölümleri yer almaktadır. Yukarıda belirtilen bölümlerden herhangi birine girmeyen aktiviteler için de diğer aktiviteler bölümü vardır. Bu anket kullanılarak bireylerin MET/hafta (kcal/kg/hafta), kcal/hafta, MET/saat değerleri hesaplanabilir. Bu verilerin hesaplanmasında (sıklık x süre x şiddet) kullanılır (Karaca ve ark., 2000).

Bir Metabolik Eşdeğer (MET) geleneksel olarak vücut ağırlığının kilogramı başına dakikada tüketilen maksimum oksijen miktarı olarak tanımlanmıştır. İstirahat metabolik hız olarak kabul edilmektedir. 1 MET=3,5 ml/kg/dk (Jette ve ark., 1990).

Sıklık: Haftada kaç gün aktivite yapıldığını belirtmektedir.

Süre: Aktivitenin her defasında ne kadar süre (saat veya dakika) yapıldığını belirtir.

Şiddet: 1 saatte boyunca aktivitede harcanan MET değeridir (Ainsworth ve ark. 1993'te yayınlanan aktivite MET değerleri kullanılmıştır).

Spor İndeksi Örnek Hesaplama:

Voleybol: Haftada 3 gün, günde 1 saat (4 MET*)

Tenis: Haftada 2 gün, günde 90 dk (7 MET*)

*Voleybol ve tenis oyunları sırasında hangi şiddette oynandığını bilmediğimiz için Ainsworth (1993)'un tablosundan genel olan seçenek tercih edilmiştir.

MET/Hafta: (3günx1saatx4MET)+(2günx1.5saatx7MET)= 33 kcal/kg/hafta

MET/Saat:(33 kcal/kg/hafta)+(6saat/hafta)=5.5 MET/saat (Karaca ve ark., 2000).

2.2.1.3.5. Sandalyede Otur-Kalk Testi

Sandalyede Otur-Kalk Testi, Rikli ve Jones (1999) tarafından geliştirilmiş, geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış bir testtir. Yaşlılarda alt ekstremitte kuvvetini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Bohannon ve ark., 2010). Denekler; oturma yüksekliği 43.18 cm olan kolluksuz bir sandalyenin orta kısmına, sırtı dik ve düz olacak şekilde, kollar göğüste çapraz konumda ve ayakları zemine tam basacak şekilde oturmuştur. Başla komutuyla, kendilerini kollarıyla itmeden sandalyeden kalkarak dik ayakta durma pozisyonuna gelmiş ve tekrar aynı şekilde sandalyeye oturmaları istenmiştir. Kronometreyle 30 saniye süre tutulmuş ve bu süre içinde kaç kez oturup kalktıkları tekrar sayısı olarak kayıt edilmiştir. Testin nasıl yapılacağı uzman fizyoterapist tarafından önce sözlü olarak anlatılmış daha sonra da uygulamalı olarak gösterilmiştir.

2.2.1.4. Uygulanan Fizyoterapi

SG grubu ve kontrol grubundaki deneklere uzman fizik tedavi doktoru tarafından belirlenen klasik fizyoterapi programı, fizyoterapist tarafından uygulanmıştır. Tedavi programında yer alan uygulamalar aşağıda belirtilmiştir:

1. Hotpack,
2. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)
3. Kısa Dalga Diatermi (KDD)
4. Egzersiz

Hotpack: Yüzeysel sıcaklık ajanıdır. Yüzeysel dokularda ısı yoluyla rahatlama sağlar (Erdoğan, 2000). Tedavi programında 20 dakika süre ile uygulama yapılmıştır. Şekil 2.4.'te hotpack uygulaması gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Hotpack Uygulaması (Fotoğraf deneğin yazılı izni alınarak kullanılmıştır).

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS): Akut ağrı ve kronik ağrı tedavisinde kullanılan basit, non-invaziv analjezik bir yöntemdir. Düşük şiddetli akım kullanılarak duyu sinirlerinin stimülasyonu ile ağrı taşınması bloke edilir (Ayhan ve ark., 2016). Uygulanan akım frekansı; 80 devir/sn ve akımın geçiş süresi: 100 microsn'dir. TENS aleti çift kanallı ve her kanalda iki çıkışı bulunan bir alettir. Aletin bir kanalının iki çıkışı bir dize, diğer kanalının iki çıkışı diğer dize olacak şekilde; dizin medial ve lateral yanlarına yerleştirilmiştir. Akım şiddeti denekler ağrılı sahada iğnelenme, karıncalanma şiddeti hissedinceye kadar artırılmıştır. Bu uygulama tedavi programında 20 dakika süre ile yapılmıştır. Şekil 2.5.'de TENS aletinin uygulanması gösterilmiştir.



Şekil 2.5. TENS aletinin uygulanması (Fotoğraf deneğin yazılı izni alınarak kullanılmıştır).

Kısa Dalga Diatermi: Fizyoterapide derin sıcaklık ajanı olarak kullanılmaktadır. Kısa dalga diatermi, yüksek frekanslı elektromanyetik enerjinin dokuya iletilerek kas iskelet sistemi ve nörolojik problemlerde kullanılmasını sağlayan yüksek frekanslı bir akımdır. Akım frekansı 27.12 MHz'dir (Fırat ve Şimşek, 2006). Cihazda 2 adet elektrot vardır. Uygulama şekli; denek metal olmayan, tamamen plastikten yapılmış bir sandalyeye oturtulmuş ve dizlerinin altına plastik bir tabure yerleştirilerek uzun oturma pozisyonunda pozisyonlanmıştır. Tedavi edilecek alan kuru ve tamamen çıplaktır. Deneklerin üzerinde hiçbir şekilde metal bulunmamalıdır. Elektrotlar uygun şekilde yerleştirilmiş ve tedavi süresince konumlarının bozulmamış olması gerekmektedir. Elektrotlar deneklerin her iki dizinin dış yüzeylerine, dizler ortada kalacak şekilde, deriye paralel olarak yerleştirilmiştir. Akım yavaş yavaş yükseltilmiştir. Doz hastanın hafif bir sıcaklık

duyduğu noktaya ayarlanmıştır. Bu uygulama tedavi programında 10 dakika süre ile yapılmıştır. Şekil 2.6.'de kısa dalga diatermi aletinin uygulanması gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Kısa Dalga Diatermi aletinin uygulanması (Fotoğraf denegin yazılı izni alınarak kullanılmıştır).

Egzersiz: Tedavi programının bir parçası olarak deneklere her gün yapmaları için ev egzersizleri verilmiştir. Egzersizleri sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde üç defa 50 tekrarlı olacak şekilde yapmaları istenmiştir. Verilen egzersizler kuadriceps kasını çalıştırmaya yönelik egzersizlerdir. Deneklerin egzersizleri yapıp yapmadığı hergün sorularak sözlü olarak takip edilmiştir. Şekil 2.7'de deneklerin hangi egzersizleri yaptığı gösterilmektedir. Birinci egzersizde, deneklerden dizlerinin altına dizi yaklaşık 30 derece fleksiyona getirecek bir rulo koyduktan sonra, dizlerini bu ruloya doğru bastırırken ayaklarını dorsi fleksiyona doğru çekip, 6 saydıktan sonra gevşemeleri istenmiştir. Denekler bu şekilde 50 tekrar yaptıktan sonra diğer dizde aynı hareketi yaptılar. İkinci egzersizde; deneklere bir diz fleksiyon pozisyonundayken; diğer diz ekstansiyon pozisyonunda olacak şekilde sırt üstü yatmaları söylenmiştir. Ekstansiyondaki bacağı fleksiyondaki dizin hizasını

geçmeyecek ve diz ekstansiyonu devam edecek şekilde yukarı doğru kaldırıp, bu pozisyonda 6 saydıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönmeleri istenmiştir. Denekler bu şekilde 50 tekrar yaptıktan sonra diğer dizde aynı hareketi yaptılar.



Şekil 2.7. Kuadriceps kas kuvvetlendirme egzersizleri (Fotoğraf denegin yazılı izni alınarak kullanılmıştır).

2.2.1.5. Çalışmada Uygulanan Denge Egzersizi (*Microsoft Xbox 360 Kinect™*)

Sanal gerçeklik; eğlenceli ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu için; fiziksel fonksiyonları (postüral kontrol, kas kuvveti, yürüme, oturma, dönme) geliştirmek için kullanılmaktadır (Choi ve ark., 2016). Çalışmamızda “*Microsoft Xbox 360 Kinect™*” cihazının 01.02.2012 tarihinde üretilen Windows tabanlı versiyonu kullanılmıştır.

Çalışmamızda SG grubuna; fizyoterapi programı ile birlikte “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” cihazı ile denge egzersizi verilmiştir. Kontrol grubuna ise; fizyoterapi programı dışında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

SG grubundaki deneklere üç hafta boyunca haftada beş gün yaklaşık 20 dakika *Kinect* cihazıyla denge egzersizi verilmiştir. Egzersizler için, cihaz içinde yer alan “*MotionSports*” paketindeki kayak oyunları kullanılmıştır. Oyun oynanırken ayak taban basınç hissi, kuvvet ve propriosepsiyon geliştiği için statik ve dinamik denge de gelişmektedir. Oyunlarla görsel bir biofeedback sağlanır. Denekler ekranda oluşan kendi simülasyonlarına göre vücut hareketlerine yön vermeye çalışırlar. Kayak oyunu; diz çökme ve ağırlık aktarma hareketleriyle fonksiyonel dengeyi geliştirmeyi amaçlar (Marston ve ark., 2015).

Çalışmaya başlamadan önce deneklere oyun hakkında bilgi verilmiş ve deneme oyunu oynatılmıştır. Denekler “*Microsoft Xbox 360 KinectTM*” sensöründen 250 cm uzaklıkta, sensör onları tam olarak algılayacak şekilde televizyon ekranının karşısında pozisyon almışlardır. Her denek için oyunun içinde yer alan sensörün algılama testi yapılmıştır.

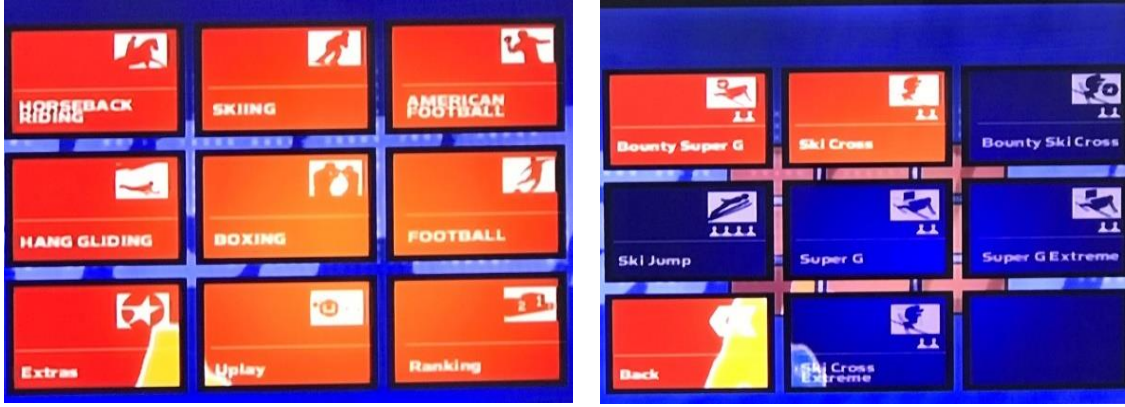
Denekler; rahat, günlük bir ayakkabı ile sert zemin üzerinde, ayaklar omuz genişliğinde açık ve dizler düz olacak şekilde oyunu oynamışlardır. Oyun sırasında deneklerin gövde lateral fleksiyon hareketi yapmasına izin verilmemiştir. Yalnızca diz çökme, kalça ve dize ağırlık aktararak sağa sola salınım yapmalarına izin verilmiştir. Deneklere oyun boyunca hızlarını sabit tutmaları için kollarını öne arkaya hareket ettirmemeleri söylenmiştir. Çünkü kollarını öne arkaya hareket ettirdiklerinde kayma hızlarının artacağı belirtilmiştir. Denekler kollarını sadece sağa sola yön değiştirmek için kullanmıştır. Bu sayede ortalama 40 mph(mil/saat) / (64,37 km/s) hızla kaymaları sağlanmıştır. Denekler oyun boyunca diz ve kalçalara ağırlık

aktararak; ayak tabanları zeminden ayrılmayacak şekilde dengede durmaya çalışmışlardır. Şekil 2.8.'de oyunun uygulanması gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Oyunun uygulanması (Fotoğraf hastanın yazılı izni alınarak kullanılmıştır).

Denekleri sanal ortamda temsil eden “player1” adıyla bir oyuncu oluşturulmuş ve “Microsoft Xbox 360 KinectTM” cihazında yer alan iki kayak oyunu oynatılmıştır. Oyunlardan ilki Skicross, ikincisi ise Bounty Super G dir (Şekil 2.9). “*Skicross*”ta denekler normal bir şekilde kayarak oyuna adapte edilmiş ve kaymayı öğrenmeleri sağlanmıştır. “*Bounty Super G*”de ise topladıkları ödüllerle deneklerin motivasyonu artırılmıştır.



Şekil 2.9. Uygulanan oyunlar

Oyun protokolü şöyle belirlenmiştir. Oyuna başlamadan önce deneklere deneme oyunu oynatılarak algılanan zorluk derecesi ölçülmüştür. Toplam 47 deneye deneme oyunu oynatılmış, bunlardan yalnızca 34 denek Algılanan zorluk derecesini Borg skalasına göre, biraz zor (Skor=13) olarak değerlendirmiştir. AZD'yi biraz zor olarak değerlendiren 34 denek çalışmaya dahil edilmiştir. Oyun sırasında herhangi bir yorgunluk ve ağrı hissedersen söylemeleri istenmiştir. Çalışma süresince, ilk olarak iki tur *Skicross* oyunu, yaklaşık 10 dk oynatılmıştır (Şekil 2.10.). İkinci oyuna başlamadan önce deneklerin toparlanması beklenmiştir. Daha sonra ikinci oyun *Bounty Super G* yine iki tur olacak şekilde, yaklaşık 10 dk oynatılmıştır (Şekil 2.11.). Her iki oyunda ortalama 40 mph (mil/saat) / (64,37km/s) hız ile yaklaşık 20 dk ve toplam dört tur olacak şekilde oynatılmıştır. Çalışmaya üç hafta boyunca haftada beş gün aynı şekilde devam edilmiştir.



Şekil 2.10. "Skicross" oyunu



Şekil 2.11. "Bounty Super G" oyunu

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneklerin sosyo-demografik özellikleri “deneklerin tanımlayıcı özellikleri” formu ile kayıt edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce ve çalışmanın tamamlandığı üçüncü haftanın sonunda uygulanan Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Sandalyede Otur-Kalk Testi, DEMMİ, WOMAC ve FADA anketlerinin sonuçları SPSS sistemine kayıt edilmiştir. Toplanan veriler bilgisayar ortamında IBM SPSS 23.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmaya alınan denekler SG grubu ve kontrol gruplarına “yazı tura” yöntemi kullanılarak randomize edilmiştir.

Deneklere ait demografik ve klinik özellikler sürekli değişkenler (boy, kilo, VKİ) için ortalama ve standart sapma, kesikli değişkenler (cinsiyet, meslek, eğitim, gelir durumu, medeni durum) için frekans ve yüzde olarak gösterilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı Box-plot analizi ve Kolmogorov-Smirnov testleri ile değerlendirilmiştir.

Gruplar arasındaki farkın anlamlılığını değerlendirmek için sürekli değişkenlerde; Student-t Test, kesikli değişkenlerde ise; Ki-Kare testi uygulanmıştır.

Tekrarlayan ölçümler arasındaki fark ve randomize grupların bu farka etkisi 2x1 faktöriyel ANOVA (2x1 factorial ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Analizlere ait varsayımlar Leven’in testi (Leven’s test) ve küresellik analizleri ile değerlendirilmiştir.

Küresellik varsayımı Mauchly testi ile saptanmıştır. Anlamlılık eşik değerlerin belirlenmesinde kullanılan F test varsayımların karşılanıp karşılanmadığında göre “küreselliğin karşılandığı” F (Epsilon <0,75) test ya da Greenhouse-Geisser F (Epsilon >0,75) test kullanılmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel olarak anlamlılık değeri $p \leq 0,05$ olarak alınmıştır.



3. BULGULAR

Çalışmaya bilateral diz OA tanısı konmuş 68 yaşlı dahil edilmiştir. Çalışma süresi boyunca kontrol grubundan dört ve SG grubundan dört olmak üzere toplamda sekiz (%11,7) denek, tedavi sonrası yapılan değerlendirmeye katılmadıkları ve bu değerlendirmeye ait klinik parametreleri olmadığı için çalışma dışında bırakılmıştır. İstatistiksel analizler 30 kontrol grubu ve 30 SG grubu olmak üzere toplamda 60 denek üzerinde yapılmıştır. Gruplara ait demografik parametreler Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Gruplara Ait Demografik Özellikler

		n	%
Cinsiyet	Kadın	48	80,0
	Erkek	12	20,0
Eğitim	Okur Yazar Değil	2	3,3
	İlköğretim	40	66,7
	Lise	4	6,7
	Üniversite	12	20,0
	Yüksek Lisans	2	3,3
Medeni Durum	Evli	34	56,7
	Bekâr	2	3,3
	Dul	24	40,0
Meslek	Ev Hanımı	32	53,3
	Emekli	28	46,7
Gelir Durumu	1000-1499	12	20,0
	1500-1999	19	31,7
	2000-2499	13	21,7
	2500-2999	6	10,0
	3000-3499	5	8,3
	3500-3999	5	8,3

Çizelge 3.1'de SG grubu ve kontrol grubuna ait demografik özellikler gösterilmiştir. Deneklerin n=48 (%80)'i kadın, n=12 (%20)'si erkekti. Deneklerin

büyük çoğunluğu (n=40 (%66)) ilköğretim mezunudur ve evlidir (n=34 (%56,7)). Çalışmamızdaki deneklerin n=32'si (%53) ev hanımı iken, n=28'i (%46,7) emeklidir. Gelir durumuna bakıldığında, deneklerin büyük çoğunluğunun aylık (n=19 (%31)) 1500-1999 TL gelir sahibi olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. Gruplar Arasında Demografik Değişkenlerin Karşılaştırması

		Grup		x ²	p
		SG	K		
Cinsiyet	Kadın	n	23	,417	,519
		%	47,9		
	Erkek	n	7		
		%	58,3		
Eğitim	Okur-yazar değil	n	0	6,100	,192
		%	0,0		
	İlköğretim	n	19		
		%	47,5		
	Lise	n	1		
		%	25,0		
	Üniversite	n	9		
		%	75,0		
Medeni Durum	Yüksek Lisans	n	1	,284	,867
		%	50,0		
	Evli	n	16		
		%	47,1		
	Bekâr	n	1		
		%	50,0		
Mesleği	Dul	n	13	2,411	,121
		%	54,2		
	Ev Hanımı	n	13		
		%	40,6		
	Emekli	n	17		
		%	60,7		
Gelir	1000-1499	n	7	1,530	,910
		%	58,3		
	1500-1999	n	9		
		%	47,4		
	2000-2499	n	6		
		%	46,2		
	2500-2999	n	2		
		%	33,3		
	3000-3499	n	3		
		%	60,0		
	3500-3999	n	3		
		%	60,0		

*p ≤ 0,05 SG: Sanal Gerçeklik Grubu, K: Kontrol Grubu p:Anlamlılık Derecesi

Çizelge 3.2.'de gruplar arasındaki demografik değişkenlerin karşılaştırması gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, kesikli değişkenler gruplar arasında karşılaştırıldığında; meslek, eğitim, gelir durumu, medeni durum ve cinsiyet bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.3. Gruplara Ait Ölçümle Belirlenen Klinik ve Demografik Özellikler

Tanımlayıcı İstatistikler				
	n	Min	Max	Ort.±S.S
Yaş	60	65,00	88,00	73,60±6,2
Vücut Kitle İndeksi	60	20,88	38,22	28,85±3,7
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi-TÖ	60	6,30	60,00	15,13±8,1
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi- TS	60	6,00	40,00	13,37±6,2
Sandalyede Otur-Kalk Testi- TÖ	60	2,00	15,00	7,93 ±2,5
Sandalyede Otur-Kalk Testi- TS	60	3,00	16,00	9,13 ±2,8
WOMAC Ağrı – TÖ	60	,00	17,00	7,53±4,2
WOMAC Sertlik –TÖ	60	,00	8,00	2,26±2,0
WOMAC Fiziksel Fonksiyon – TÖ	60	5,00	54,00	26,90±13,1
WOMAC Toplam – TÖ	60	7,00	75,00	36,70±17,1
WOMAC Ağrı – TS	60	,00	14,00	4,26±3,4
WOMAC Sertlik –TS	60	,00	6,00	1,25±1,2
WOMAC Fiziksel Fonksiyon – TS	60	,00	49,00	19,70±11,3
WOMAC Toplam – TS	60	,00	54,00	25,28±14,2
DEMMİ – TÖ	60	27,00	100,00	57,08±19,97
DEMMİ – TS	60	,00	100,00	61,28±21,93
Spor saat/haftalık	60	,00	7,00	,79±1,65
Spor MET/saat	14	4,50	8,00	4,99±1,08
Spor MET/haftalık	60	,00	47,83	4,16±9,46
Merdiven saat/haftalık	60	,00	,58	,02±,09
Merdiven MET/haftalık	60	,00	4,67	,21±,76
Ev inaktivite saat/haftalık	60	,00	42,00	15,55±10,44
Ev inaktivite MET/haftalık	60	,00	63,00	23,32±15,67
Ev aktivite saat/haftalık	60	,00	51,50	8,74±9,29
Ev aktivite MET/haftalık	60	,00	128,75	21,85±23,23
Ulaşım MET/haftalık	60	,0	52,5	4,14±7,6
Ulaşım saat/haftalık	60	,0	21,0	1,83±3,0
Ulaşım MET/saat	51	1,0	2,5	2,03±,65

TÖ: Tedavi Öncesi Değeri , TS: Tedavi Sonrası Değeri, VKİ: Beden Kitle İndeksi Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, DEMMİ: De Morton Mobilite İndex, MET: Metabolik Eşdeğer

Çizelge 3.3.'de SG ve kontrol gruplarına ait ölçümle belirlenen klinik ve demografik özelliklerin ortalama değerleri gösterilmiştir. Deneklerin yaş ortalaması;

73,6±6,2, vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması: 28,8±3,7'dir. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi'ndeki grup ortalama değerleri tedavi öncesinde: 15,13±8,1 saniye (sn) iken; tedavi sonrasında: 13,37±6,2 sn'dir. Sandalyede Otur-Kalk Testi'ndeki grup ortalama değerleri tedavi öncesinde: 7,93 ±2,5 (tekrar sayısı) iken; tedavi sonrasında: 9,13 ±2,8'dir. Tedavi öncesinde grupların WOMAC-Ağrı değeri ortalaması: 7,53±4,2 iken; tedavi sonrasında: 4,26±3,4'dır. Tedavi öncesindeki WOMAC-Sertlik değeri; 2,26±2,0 iken tedavi sonrasında; 1,25±1,2'dir. Tedavi öncesindeki WOMAC-Fiziksel fonksiyon değeri; 26,90±11,3 iken; tedavi sonrasında bu değeri; 19,70±11,3'dir. Tedavi öncesinde WOMAC-toplam skor; 36,70±17,1 iken tedavi sonrasında: 25,28±14,2'dir. DEMMI puan ortalaması tedavi öncesinde: 57,08±19,97 iken; tedavi sonrasında: 61,28±21,93 olarak bulunmuştur. Haftalık spor-saat değeri: ,79±1,65; spor-MET değeri: 4,99±1,08; haftalık spor-MET değerleri: 4,16±9,46'dir. Haftalık merdiven-saat değeri: ,02±,09; merdiven-MET değeri: 21±,76'dır. Haftalık ev inaktivitelerinde geçirilen saat değeri; 15,55±10,44; MET değeri ise; 23,32±15,67'dir. Haftalık ev aktivitelerinde geçirilen saat değeri; 8,74±9,29; MET değeri ise; 21,85±23,23'dür.

Çizelge 3.4. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen Yaş ve Vücut Kitle İndeksi Değişkenlerin Karşılaştırılması

	Grup	N	Ortalama/ Ortanca*	S.D /IQR*	t / U*	p
Yaş	SG	30	72,56	6,23	-1,284	,204
	K	30	74,63	6,23		
Vücut Kitle İndeksi	SG	30	28,01	3,43	-1,737	,088
	K	30	29,69	4,00		

*p ≤ 0,05 *Parametrik olmayan karşılaştırma (Mann Whitney U test)

*IQR (inter quartile range –çeyreklikler arası genişlik-)

SG: SG grubu, K: Kontrol Grubu,

Çizelge 3.4.'de gruplar arasında; tedavi öncesi ve tedavi sonrasında ölçümle belirlenen ortalama yaş ve ortalama vücut kitle indeksi değerleri karşılaştırılmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p≤0,05).

Çizelge 3.5. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen Kalk Yürü Testinin Karşılaştırılması

	Grup	n	Ort./ Ortanca*	S.D /IQR*	t / U*	p
Kalk Yürü Testi - TÖ (sn)	SG	30	11,03	9,2-13,0	234	,001*
	K	30	18,8	11,6-21,9		
Kalk Yürü Testi - TS (sn)	SG	30	9,8	48,3-11,1	206,5	,001*
	K	30	16,0	10-20,2		

*p ≤ 0,05 *Parametrik olmayan karşılaştırma (Mann Whitney U test)

*IQR (inter quartile range –çeyreklikler arası genişlik-)

SG: SG grubu, K: Kontrol Grubu, Ort.: Ortalama

Çizelge 3.5.’de gruplar arasında; tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında ölçümle belirlenen Zamanlı Kalk ve Yürü Testi sonuçları karşılaştırılmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$).

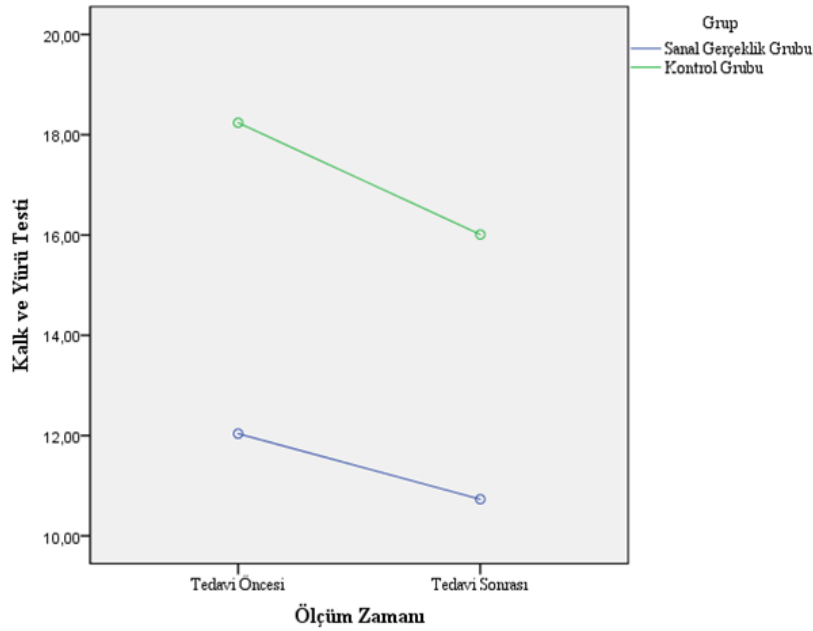
Çizelge 3.6. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi İçin SG Grubu ve Kontrol Grubunda İki Bağımlı Değişken Arasındaki Farkın Analizi

Grup	Zamanlı		Ort±SS	Yüzdelikler			z*	p
	Kalk ve	n		25.	50.	75.		
	Yürü Testi							
SG	TÖ (sn)	30	12,03±4,4	9,26	11,03	13,02	-3,579	,001*
	TS (sn)	30	10,73±4,2	8,32	9,81	11,13		
K	TÖ (sn)	30	18,23±9,8	11,69	18,80	21,91	-3,651	,001*
	TS (sn)	30	16,01±6,8	10,00	16,00	20,25		

*p ≤ 0,05 Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *Wilcoxon signed rank test , SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi Değer, TS: Tedavi Sonrası Değer

Çizelge 3.6.’da Zamanlı Kalk ve Yürü Testi için SG grubu ve kontrol grubunda iki bağımlı değişken arasındaki farkın istatistiksel analizi gösterilmiştir. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi için tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişken değerleri arasındaki farkın anlamlılığı ve bu fark üzerinde tedavinin etkisinin önemliliği araştırılmıştır. Buna göre; SG grubunda tedavi öncesinde ortalama değer: 12,03±4,4 iken; tedavi

sonrasında bu değer: $10,73 \pm 4,2$ düşmüştür ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Kontrol grubundaki tedavi öncesindeki ortalama değer: $18,23 \pm 9,8$ 'den, tedavi sonrasında: $16,01 \pm 6,8$ 'e düşmüştür ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p \leq 0,05$). Zamanlı Kalk ve Yürü Testi değerlerinde hem SG grubunda hem de kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma bulunmuştur (Çizelge 3.6., Şekil 3.1). SG grubundaki bu anlamlılık ($z = -3,579$); kontrol grubundan biraz daha fazladır ($z = -3,651$).



Şekil 3.1. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Değerlerinin Gruplar Arasında Zaman İçindeki Değişimi

Şekil 3.1.'de Zamanlı Kalk ve Yürü Testi değerlerinin tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. SG grubunda; tedavi öncesindeki, ortalama değer: $12,03 \pm 4,4$ 'den, tedavi sonrasında: $10,73 \pm 4,2$ 'ye düşmüştür. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesindeki ortalama değer: $18,23 \pm 9,8$ 'den, tedavi sonrasında: $16,01 \pm 6,8$ 'e düşmüştür.

Çizelge 3.7. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen WOMAC Değişkenlerinin Karşılaştırılması

	Grup	n	Ort. / Ortanca *	S.D /IQR*	t / U*	p
WOMAC Ağrı – TÖ	SG	30	6,46	4,28	-1,999	,050*
	K	30	8,60	3,97		
WOMAC Sertlik – TÖ	SG	30	2,40	2,01	,489	,627
	K	30	2,13	2,20		
WOMAC Fiziksel Fonksiyon-TÖ	SG	30	22,80	11,91	-2,533	,014*
	K	30	31,00	13,12		
WOMAC Toplam – TÖ	SG	30	31,66	16,26	-2,359	,022*
	K	30	41,73	16,78		
WOMAC Ağrı – TS	SG	30	3,20	3,25	-2,481	,016*
	K	30	5,33	3,40		
WOMAC Sertlik – TS	SG	30	1,30	1,39	,299	,766
	K	30	1,20	1,18		
WOMAC Fiziksel Fonksiyon – TS	SG	30	15,96	10,95	-2,684	,009*
	K	30	23,43	10,59		
WOMAC Toplam – TS	SG	30	20,60	14,13	-2,674	,010*
	K	30	29,96	12,97		

*p ≤ 0,05 *Parametrik olmayan karşılaştırma (Mann Whitney U test)

*IQR (inter quartile range –çeyreklikler arası genişlik-)

SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, Ort.:Ortalama

Çizelge 3.7.’de gruplar arasında ölçümle belirlenen değişkenlerin karşılaştırılması gösterilmiştir. “WOMAC-Ağrı değerinin tedavi öncesi değeri: p=,050, tedavi sonrası değeri: p=,016’dır. WOMAC-Fiziksel Fonksiyon değerinin tedavi öncesi değeri: p=,022, tedavi sonrası değeri p=,009 ve WOMAC-Toplam değerinin tedavi öncesi değeri: p=,022, tedavi sonrası değeri p=,010 olarak saptanmıştır. Bu değerler, tedavi ve kontrol grupları arasında, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında yapılan karşılaştırmaların anlamlı olduğunu göstermektedir (p≤0,05). WOMAC-Sertlik değişkenine baktığımızda ise; tedavi öncesindeki değer p=,627 iken tedavi sonrasındaki değer p=,766’dır. Bu değerler WOMAC-Sertlik değerinin tedavi ve kontrol gruplarında, tedavi öncesin ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir (p>0,05).

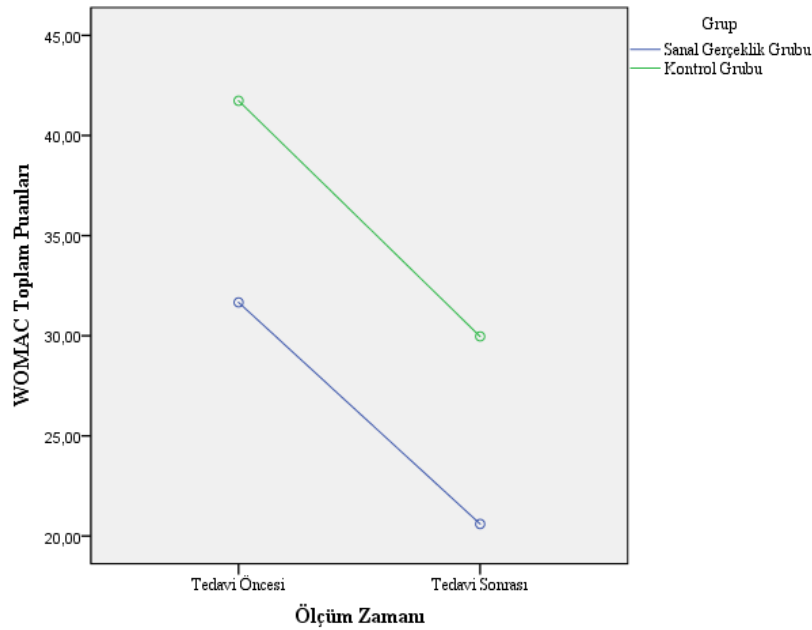
Çizelge 3.8. WOMAC Toplam Puanları İçin 2x1 Karma Tekrarlı ANOVA Sonuçları

Grup	WOMAC-Toplam Puan	Ort±SS	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
SG	TÖ	31,6±3,01	25,62	37,70
	TS	20,6±2,47	15,64	25,55
K	TÖ	41,7±3,01	35,69	47,77
	TS	29,9±2,47	25,00	34,92

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, TÖ: Öncesi Değer, TS: Tedavi Sonrası Değer, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

Gruplar arasında WOMAC-Toplam puanları açısından %95 güven aralığında zaman ve grup faktörleri ile 2x1 karma tekrarlayan ANOVA yapılmıştır (Çizelge 3.8., Şekil 3.2.). Küresellik varsayımı karşılanmadığı için (Mauchley's test) Greenhouse-Geisser düzeltmesi uygulanmıştır. Sonuçlara göre zamanın ana etkisi $F(1;58)=89,231$, $p < ,001$ ve η^2 ($\eta^2 = .60$) idi. Grup ana etkisi ise etkisi $F(1;58)=6,850$, $p = ,011$ idi ve η^2 ($\eta^2 = .10$) idi. Grup ve zaman ana etkileri istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bulunmuştur. Grup x zaman etkileşimi saptanmamıştır ($F(1;58)=,084$ $p = ,773$).

WOMAC-Toplam puanlarının ortalama değerleri; SG grubunda, tedavi öncesinde: 31,6±3,01'den, tedavi sonrasında: 20,6±2,47'ye düşmüştür. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesi ortalama değer: 41,7±3,01'den, tedavi sonrasında: 29,9±2,47'ye düşmüştür.



Şekil 3.2. WOMAC Toplam Puanlarının Gruplar Arasında Zaman İçinde Değişimi

Şekil 3.2.'de WOMAC-Toplam değeri SG grubunda; tedavi öncesinde ortalama: $31,6 \pm 3,01$ iken; tedavi sonrasında ortalama: $20,6 \pm 2,47$ 'dir. Yine WOMAC-Toplam değeri kontrol grubunda; tedavi öncesinde ortalama: $41,7 \pm 3,01$ iken; tedavi sonrasında ortalama: $29,9 \pm 2,47$ 'dir.

Çizelge 3.9. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen DEMMI Skorlarının Karşılaştırılması

	Grup	n	Ort./ Ortanca*	S.D /IQR*	t / U*	p
DEMMI – TO	SG	30	65,53	20,66	3,591	,001*
	K	30	48,63	15,40		
DEMMI – TS	SG	30	70,76	24,26	3,690	,001*
	K	30	51,80	14,27		

* $p \leq 0,05$ *Parametrik olmayan karşılaştırma (Mann Whitney U test)

*IQR (inter quartile range –çeyreklikler arası genişlik-)

SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, Ort.: Ortalama

Çizelge 3.9.'da gruplar arasında ölçümle belirlenen DEMMİ sonuçları karşılaştırılmıştır. DEMMİ değerlerinde gruplar arasındaki değerler incelendiğinde tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$).

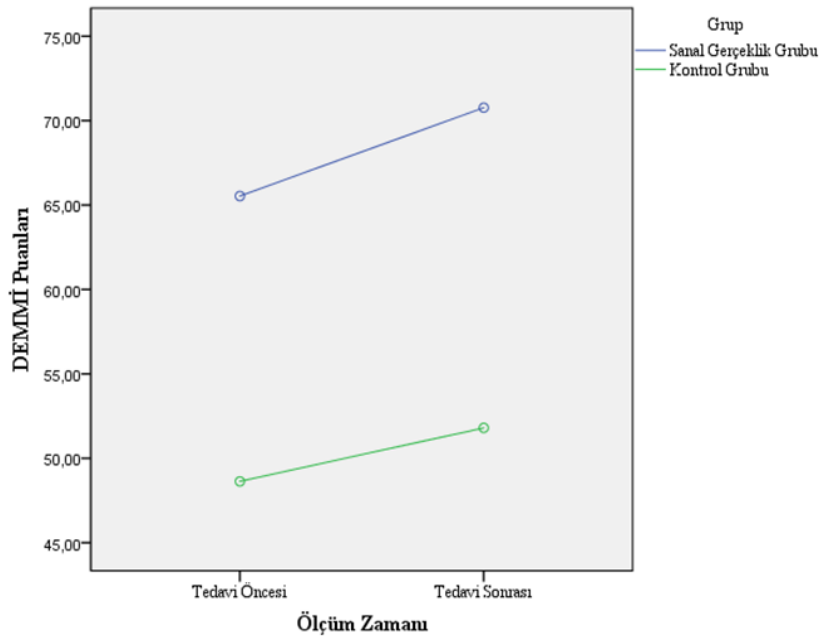
Çizelge 3.10. DEMMİ Puanları İçin 2x1 Karma Tekrarlı ANOVA Sonuçları

Grup	DEMMİ	Ort±SS	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
SG	TÖ	65,5±3,32	58,87	72,19
	TS	70,7±3,63	63,49	78,04
K	TÖ	48,6±3,32	41,97	55,29
	TS	51,8±3,63	44,52	59,07

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi Değer, TS: Tedavi Sonrası Değer, DEMMİ: De Morton Mobilite İndeksi

DEMMİ değerleri için zaman ve grup faktörleri ile 2x1 karma tekrarlayan ANOVA uygulanmıştır (Çizelge 3.10., Şekil 3.3). Küresellik varsayımı karşılanmadığı için (Mauchley's test) Greenhouse-Geisser düzeltmesi uygulanmıştır. Sonuçlara göre zamanın ana etkisi $F(1;58)=11,002$, $p = ,002$ ve η^2 ($\eta^2 = .15$) idi. Grup ana etkisi ise etkisi $F(1;58)=14,182$, $p < ,001$ idi ve η^2 ($\eta^2 = .19$) idi. Grup ve zaman ana etkileri istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bulunmuştur. Grup x zaman etkileşimi saptanmamıştır ($F(1;58)=,66$ $p = ,418$).

Gruplar arasındaki DEMMİ puanlarına bakıldığında; SG grubunda, tedavi öncesi ortalama değer: 65,5±3,32 iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: 70,7±3,63'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesindeki ortalama değer: 48,6±3,32 iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: 51,8±3,63'e yükselmiştir.



Şekil 3.3. DEMME Puanlarının Gruplar Arasında Zaman İçinde Değişimi

Şekil 3.3.'de DEMME puanlarının gruplar arasında zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. Gruplar arasında DEMME puanlarının ortalamalarına bakıldığında; SG grubunda, tedavi öncesindeki ortalama değer: $65,5 \pm 3,32$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: $70,7 \pm 3,63$ 'dir. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesindeki ortalama değer: $48,6 \pm 3,32$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: $51,8 \pm 3,63$ 'dir.

Çizelge 3.11. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen Sandalyede Otur-Kalk Testi Değişkenlerinin Karşılaştırılması

	Grup	n	Ort/ Ortalama*	S.D /IQR*	t / U*	p
Sandalyede Otur Kalk Testi – TÖ (tekrar sayısı)	SG	30	8,90	2,09	3,220	,002*
	K	30	6,96	2,53		
Sandalyede Otur Kalk Testi – TS (tekrar sayısı)	SG	30	10,26	2,51	3,404	,001*
	K	30	8,00	2,63		

*Parametrik olmayan karşılaştırma (Mann Whitney U test)

*IQR (inter quartile range –çeyreklikler arası genişlik-)

SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi Değer, TS: Tedavi Sonrası Değer,

Çizelge 3.11.'de gruplar arasında ölçümle belirlenen Sandalyede Otur-Kalk Testi değişkenlerinin karşılaştırılması gösterilmiştir. Sandalyede Otur-Kalk Testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki değerlerde, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$).

Çizelge 3.12. Sandalyede Otur-Kalk Testi Değerleri İçin 2x1 Karma Tekrarlı ANOVA Sonuçları

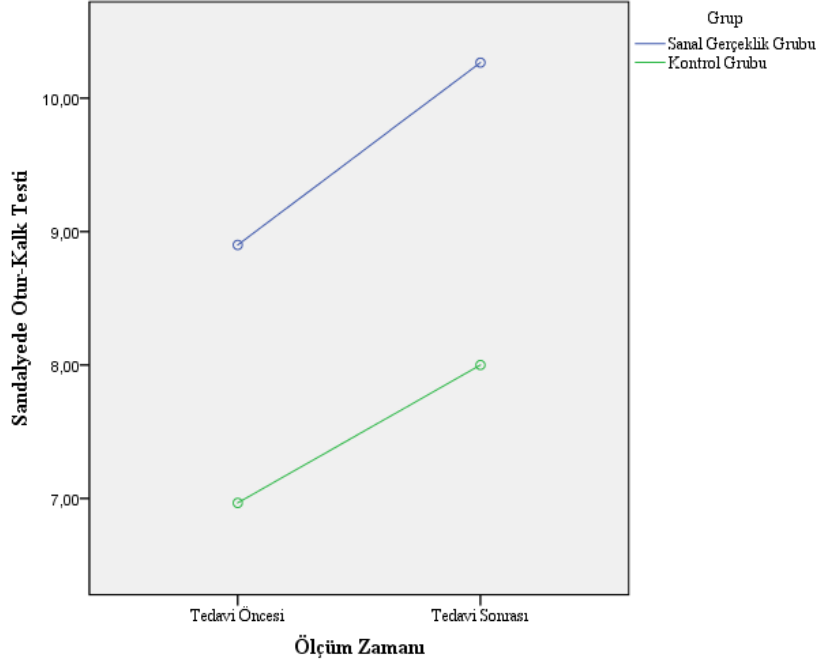
Grup	Sandalyede Otur-Kalk Testi	Ort±SS	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
SG	TÖ	8,90±,425	8,05	9,75
	TS	10,26±,471	9,32	11,20
K	TÖ	6,96±,425	6,11	7,81
	TS	8,00±,471	7,05	8,94

SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi Değer, TS: Tedavi Sonrası Değer,

Çizelge 3.12.'de Sandalyede Otur-Kalk Testi değerleri için zaman ve grup faktörleri ile 2x1 karma tekrarlayan ANOVA sonuçları gösterilmiştir (Çizelge 3.14., Şekil 3.4.). Küresellik varsayımı karşılanmadığı için (Mauchley's test) Greenhouse-Geisser düzeltmesi uygulanmıştır. Sonuçlara göre zamanın ana etkisi $F(1;58)=36,331$, $p < ,001$ ve η^2 ($\eta^2 = .38$) idi. Grup ana etkisi ise etkisi $F(1;58)=12,169$, $p = ,001$ idi ve η^2 ($\eta^2 = .17$) idi. Grup ve zaman ana etkileri istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bulundu. Grup x zaman etkileşimi saptanmadı ($F(1;58)=,701$ $p = ,406$).

Gruplar arasındaki Sandalyede Otur-Kalk Testi puanlarına bakıldığında; SG grubunda, tedavi öncesi ortalama değer: 8,90±,425 iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: 10,26±,471'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesindeki

ortalama değeri: $6,96 \pm 4,25$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değeri: $8,00 \pm 4,71$ 'e yükselmiştir.



Şekil 3.4. Sandalyede Otur-Kalk Testi Puanlarında Gruplar Arasında Zaman İçindeki Değişim

Şekil 3.4.'de gruplar arasında Sandalyede Otur-Kalk Testi puanlarının zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. Gruplar arasında Sandalyede Otur-Kalk Testi puanlarının ortalama değerlerine bakıldığında; SG grubunda, tedavi öncesi ortalama değeri: $8,90 \pm 4,25$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değeri: $10,26 \pm 4,71$ 'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesindeki ortalama değeri: $6,96 \pm 4,25$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değeri: $8,00 \pm 4,71$ 'e yükselmiştir.

Çizelge 3.13. Gruplar Arasında Ölçümle Belirlenen FADA Değişkenlerin Karşılaştırılması

	Grup	N	Ort./ Ortanca*	S.D /IQR*	t / U*	p
Spor saat/haftalık	SG	30	0	0-1,7	-1,606	,108
	K	30	0	0-0		
Spor MET/saat	SG	10	4,5	4,5-4,7	-,394	,694
	K	4	4,5	4,5-7,1		
Spor MET/haftalık	SG	30	0	0-7,6	-1,586	,113
	K	30	0	0-0		
Merdiven saat/haftalık	SG	30	0	0-0,008	-2,315	,021*
	K	30	0	0-0		
Merdiven MET/haftalık	SG	30	0	0-0,06	-1,832	,067
	K	30	0	0-0		
Ev inaktivite saat/haftalık	SG	30	10,5	7-14,8	-3,154	,002*
	K	30	19,8	14-24,5		
Ev inaktivite MET/haftalık	SG	30	15,7	10,5-22,3	-3,154	,002*
	K	30	29,7	21-36,7		
Ev aktivite saat/haftalık	SG	30	7,6	0,75-11	-,589	,556
	K	30	29,7	21-36,7		
Ev aktivite MET/haftalık	SG	30	19,1	1,8-27,6	-,589	,556
	K	30	24,1	0-30,8		
Ulaşım MET/haftalık	SG	30	2,2	0,83-4	-,822	,411
	K	30	1,9	0,33-5		
Ulaşım saat/haftalık	SG	30	1,3	0,5-1,75	-,682	,495
	K	30	1	0,33-2		
Ulaşım MET/saat	SG	27	2,5	2-2,5	-,759	,448
	K	24	2,5	1-2,5		

*p ≤ 0,05 *Parametrik olmayan karşılaştırma (Mann Whitney U test)

*IQR (inter quartile range –çeyreklikler arası genişlik-) SG: Sanal gerçeklik grubu, K: Kontrol Grubu,

FADA alt ölçeklerinde gruplar arasında merdiven saat/haftalık, ev inaktivite saat/haftalık ve ev inaktivite MET/haftalık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$).

Çizelge 3.14. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Sandalyede Otur-Kalk Testi değerleri ile FADA Alt Ölçekleri Arasındaki Korelasyon

		Zamanlı Kalk ve Yürü Testi-TÖ	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi- TS	Sandalyede Otur- Kalk Testi TÖ	Sandalyede Otur- Kalk Testi TS
Spor saat/haftalık	r	-,258*	-,268*	,402**	,330**
	p	,047	,039	,001	,010
Spor MET/saat	r	-,264*	-,275*	,402**	,330*
	p	,042	,034	,001	,010
Spor MET/haftalık	r	-,074	-,107	,149	,132
	p	,577	,414	,257	,315
Merdiven saat/haftalık	r	-,007	-,044	,170	,145
	p	,955	,738	,194	,270
Merdiven MET/haftalık	r	,034	,146	,170	,145
	p	,797	,266	,194	,270
Ev inaktivite saat/haftalık	r	,034	,146	-,269*	-,321*
	p	,797	,266	,038	,012
Ev inaktivite MET/haftalık	r	,013	,011	-,269*	-,321*
	p	,919	,932	,038	,012
Ev aktivite saat/haftalık	r	,013	,011	-,069	-,013
	p	,919	,932	,599	,920
Ev aktivite MET/haftalık	r	,013	,011	-,069	-,013
	p	,919	,932	,599	,920
Ulaşım MET/haftalık	r	-,228	-,254*	,256*	,274*
	p	,080	,050	,048	,034
Ulaşım saat/haftalık	r	-,182	-,207	,215	,233
	p	,165	,112	,100	,073
Ulaşım MET/saat	r	-,258	-,252	,324*	,241
	p	,068	,075	,020	,088

*r:spearman korelasyon katsayısı,

Çizelge 3.14’de Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Sandalyede Otur-Kalk Testi değerleri ile FADA alt ölçekleri arasındaki korelasyon gösterilmiştir. Spor saat/haftalık değeri ile Zamanlı Kalk ve Yürü Testi tedavi öncesi değeri ($r = -.258$) ve tedavi sonrası değeri ($r = -.268$) arasında orta düzeyde ve negatif yönlü bir korelasyon saptanmışken, Sandalyede Otur-Kalk Testi tedavi öncesi değeri ($r = .402$) ve tedavi sonrası değeri ($r = .330$) arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Spor MET/saat değeri ile Zamanlı Kalk ve Yürü Testi tedavi öncesi değeri ($r = -.264$) ve tedavi sonrası değeri ($r = -.275$) arasında orta düzeyde ve negatif yönlü bir korelasyon saptanmıştır. Sandalyede Otur-Kalk Testi tedavi öncesi değeri ($r = .402$) ve tedavi sonrası değeri ($r = .330$) arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Ev inaktivite saat/haftalık değeri ve ev inaktivite MET/haftalık değeri ile Sandalyede Otur-Kalk Testi tedavi öncesi değeri ($r = -.269$) ve tedavi sonrası değeri ($r = -.321$) arasında orta düzeyde ve negatif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Ulaşım MET/haftalık değeri ile Zamanlı Kalk ve Yürü Testi tedavi sonrası değeri ($r = -.254$) arasında orta düzeyde ve negatif yönlü bir korelasyon saptanmışken, Sandalyede Otur-Kalk Testi tedavi öncesi değeri ($r = .256$) ve tedavi sonrası değeri ($r = .274$) arasında pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Ulaşım MET/saat değeri ile Sandalyede Otur-Kalk Testi tedavi öncesi değeri ($r = .324$) arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 3.15. WOMAC ve DEMMI Değerleri ile FADA Alt Ölçekleri Arasındaki Korelasyon

		WOMAC-TÖ	WOMAC-TS	DEMMİ-TÖ	DEMMİ-TS
Spor saat/haftalık	R	-,319*	-,308*	,291*	,309*
	P	,013	,017	,024	,016
Spor MET/saat	R	-,311*	-,304*	,283*	,307*
	P	,015	,018	,028	,017
Spor MET/haftalık	R	-,178	-,113	,220	,214
	P	,174	,390	,091	,101
Merdiven saat/haftalık	R	-,200	-,124	,164	,152
	P	,125	,346	,210	,245
Merdiven MET/haftalık	R	-,028	,106	-,116	-,215
	P	,830	,419	,379	,099
Ev inaktivite saat/haftalık	R	-,028	,106	-,116	-,215
	P	,830	,419	,379	,099
Ev inaktivite MET/haftalık	R	,159	,069	,114	,066
	P	,225	,602	,386	,618
Ev aktivite saat/haftalık	R	,159	,069	,114	,066
	P	,225	,602	,386	,618
Ev aktivite MET/haftalık	R	,159	,069	,114	,066
	P	,225	,602	,386	,618
Ulaşım MET/haftalık	R	-,200	-,215	,292*	,314*
	P	,125	,099	,024	,014
Ulaşım saat/haftalık	R	-,150	-,163	,254	,288*
	P	,252	,212	,050	,026
Ulaşım MET/saat	R	-,227	-,220	,244	,253
	P	,110	,120	,084	,073

*r:spearman korelasyon katsayısı, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, DEMMI: De Morton Mobilite Index

Çizelge 3.15.'de WOMAC ve DEMMİ değerleri ile FADA alt ölçekleri arasındaki korelasyon gösterilmiştir. Spor saat/haftalık değeri ile WOMAC tedavi öncesi değeri ($r = -,319$) ve tedavi sonrası değeri ($r = -,308$) arasında orta düzeyde ve negatif yönlü bir korelasyon saptanmışken; DEMMİ tedavi öncesi değeri ($r = ,291$) ve tedavi sonrası değeri ($r = ,309$) arasında yine orta düzeyde ve pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Spor MET/saat değeri ile WOMAC tedavi öncesi değeri ($r = -,311$) ve tedavi sonrası değeri ($r = -,304$) arasında orta düzeyde ve negatif yönlü bir korelasyon saptanmışken; DEMMİ tedavi öncesi değeri ($r = ,283$) ve tedavi sonrası değeri ($r = ,307$) arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Ulaşım MET/haftalık değeri ile DEMMİ tedavi öncesi değeri ($r = ,292$) ve tedavi sonrası değeri ($r = ,314$) arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır.

Ulaşım saat/haftalık değeri ile DEMMİ tedavi sonrası değeri ($r = ,288$) arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır.

4. TARTIŞMA

Bu çalışma; 65 yaş ve üzerindeki diz OA tanılı yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın ana hipotezi yaşlılarda sanal gerçeklik (*Microsoft Xbox 360 Kinect™*) uygulaması ile statik ve dinamik dengenin geliştirilebileceği yönündedir.

Diz OA'sı fiziksel yetersizliğin nedenlerinden biri olup; sağlık için yapılan harcamaların artmasına ve kişilerin yaşam kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle hastalığın tedavisi önemlidir (Atay, 2000). Diz OA'sında genellikle; klinik, radyolojik ve laboratuvar tanı kriterleri ve ACR tanı kriterleri ile tanı konmaktadır (Jordan, 2008).

Çalışmamızda ACR tanı kriterlerine göre bilateral diz OA tanısı konmuş 65 yaş ve üzerindeki 68 denek değerlendirilmiştir. SG grubundan dört denek ve kontrol grubundan dört denek olmak üzere toplam sekiz (%11,7) denek istatistiksel analize dahil edilmemiştir. Sekiz denek çalışma başlamadan önce değerlendirilmiş ancak çalışmanın tamamlanma süresi olan üçüncü haftadan önce kişisel sebepler, şehir dışına gitme ve ekstra sağlık problemleri nedeniyle erken taburcu oldukları için çalışmayı tamamlayamamışlardır. Çalışmayı tamamlayan 60 yaşlı istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamıza katılan deneklerden 48 (%80)'i kadın ve 12 (%20)'si erkektir. Deneklerin büyük çoğunluğu (40 (%66)) ilköğretim mezunu ve evlidir (34 (%56,7)). Çalışmamızdaki deneklerin 32 (%53)'ü ev hanımı iken, 28 (%46,7)'si emeklidir. Gelir durumuna bakıldığında, deneklerin büyük çoğunluğu aylık (19 (%31)) 1500-1999 TL gelir sahibidir. Çalışmamıza başlarken meslek, eğitim, gelir durumu, medeni durum ve cinsiyet açısından gruplarımız homojendi. Çalışmamızda kesikli değişkenler gruplar arasında karşılaştırıldığında meslek, eğitim, gelir durumu, medeni durum ve cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çalışmayı tamamlayan 60 yaşlının yaş ortalaması; $73,60 \pm 6,2$ 'dir. DSÖ, 65-75 yaş aralığını genç yaşlılık olarak sınıflandırmaktadır ve genellikle bu yaş aralığındaki bireyler çalışma hayatından emekliye ayrılmış bireylerdir (Görpelioglu, 2009). Bizim çalışmamızdaki yaşlılarda genç yaşlı olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmamızdaki deneklerin vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması $28,85 \pm 3,7$ kg/m^2 dir. Vücut kitle indeksi $18.50\text{-}24.99 \text{ kg/m}^2$ arasında olan kişiler normal kilolu, $25\text{-}29.99 \text{ kg/m}^2$ arasındaki kişiler aşırı kilolu ve 30 kg/m^2 ve üzerindeki kişiler obez olarak kabul edilmektedir. Çalışmamızdaki denekler aşırı kilolu olarak değerlendirilmektedir.

İleri yaş, aşırı kilolu veya obez olmak diz OA'sının nedenlerindendir. Fakat bizim çalışmamızda; gruplar arasında ölçümle belirlenen klinik ve demografik değişkenlerin karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Çalışmamızda deneklerin denge ve fonksiyonel mobilitelerini değerlendirmek için iki ayrı test kullanılmıştır. Bunlar: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve De Morton

Mobilite İndeksi (DEMMİ)'dir. Çalışmamızda; Zamanlı Kalk ve Yürü Testi için tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişken değerleri arasındaki istatistiksel fark ve bu fark üzerinde tedavinin etkisi değerlendirilmiştir. Buna göre; Zamanlı Kalk ve Yürü Testi değerlerinde hem SG grubunda hem de kontrol grubunda anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir. Bu sonuç bize, deneklere sanal gerçeklik uygulaması ile vermiş olduğumuz denge eğitiminin yararlı olduğunu göstermektedir.

Diz OA semptomlarını değerlendirmek için en çok kullanılan skalalardan birisi de WOMAC OA indeksidir. Çalışmamızda üç haftalık fizyoterapi ve egzersiz sonucunda gruplar arasında; "WOMAC-Ağrı, WOMAC-Fiziksel Fonksiyon ve WOMAC-Toplam değerinde, SG grubu ve kontrol grupları arasında, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında yapılan karşılaştırmaların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. WOMAC-Sertlik değişkenine baktığımızda ise; SG grubu ve kontrol gruplarında, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ) yaşlılarda fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek için geliştirilmiş bir ölçektir. Çalışmamızda DEMMİ toplam değerleri açısından hem grup içi hem de gruplar arasındaki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Çalışmamızda yaşlıların alt ekstremitte kas kuvvetini değerlendirmek için Sandalyede Otur-Kalk Testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda Sandalyede Otur-Kalk Testi değerlerinde, gruplar arasında tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Gruplar arasındaki Sandalyede Otur-Kalk Testi puanlarına bakıldığında; SG grubunda, tedavi öncesi ortalama değer: $8,90 \pm 4,25$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: $10,26 \pm 4,71$ 'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise; tedavi öncesindeki ortalama değer: $6,96 \pm 4,25$ iken; tedavi sonrasındaki ortalama değer: $8,00 \pm 4,71$ 'e yükselmiştir.

Çalışmamızda deneklerin fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA) kullanılmıştır. FADA alt ölçeklerinde merdiven ve ev işlerinde harcanan MET değerleri arasındaki fark; gruplar arasında anlamlı derecede farklı bulunmuştur.

FADA alt ölçekleri ile klinik parametreler arasındaki korelasyonlara bakıldığında haftalık yapılan spor saati ve sporda harcanan MET değeri ile Zamanlı Kalk ve Yürü Testi tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri ve WOMAC tedavi öncesi değeri ve tedavi sonrası değeri arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç bize yaşlıların spor yapmalarının onların denge, fiziksel fonksiyon ve ağrı düzeylerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Çalışmamızda ulaşım-saat ile sadece DEMMI tedavi sonrası değerleri arasında pozitif ve orta büyüklükte bir ilişki bulunmuştur.

Miller ve ark. (2014) sağlık, sosyal bilimler ve mühendislik alanında yayın yapan; Scopus, Web of Science, TROVE, MEDLINE, CINAHL, Rehabilitation Reference Centre, Nursing Reference Centre, Inspec, Compendex, SocIndex, PsycINFO veri tabanlarını kullanarak bir derleme yayınlamışlardır. Çalışmada bu veri tabanlarında 2000 ile 2011 yılları arasında sanal gerçeklikle ilgili yayınlanan makaleler değerlendirilmiştir. Makaleler yaşlıların kognitif ve emosyonel sağlık durumunu, fiziksel fonksiyonlarını ve yetersizliklerini sanal gerçeklik ile değerlendiren ölçümler içermektedir. Çalışmanın sonucunda yaşlılar için sanal gerçeklik uygulamalarının tedavi de etkili bir yöntem olduğunu bulmuşlardır.

Sato ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada; yaşlılarda “*kinect*” kullanarak yürüme, denge ve kas kuvvetini değerlendirmişlerdir. Çalışmada değerlendirilen 57 yaşlıya tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında Berg Denge Testi, Uzanma Testi ve Sandalyede Otur-Kalk Testi uygulanmıştır. SG grubuna “*kinect*” oynatılmış, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Katılımcılar, haftada 2 ya da 3 kez olmak üzere toplamda 24 kez “*kinect*” oynamışlardır. Çalışmanın sonucunda; yürüme, denge ve kas kuvvetinde iyileşme olduğunu saptamışlardır.

Zeng ve ark. (2017), yedi veri tabanında yer alan, sanal gerçeklikle ilgili toplam 19 çalışmayı değerlendirmiştir. Sonuçta sanal gerçeklik uygulamasının yaşlılar için klasik tedavi yöntemlerinden daha iyi olduğunu bildirilmişlerdir.

Beaulieu-Boire ve ark. (2015) yılında yaptıkları çalışmada, yaşlılarda düşme nedenlerinden biri olan denge bozukluğunu değerlendirmişlerdir. Çalışmada 65 yaş üzerindeki yaşlıları değerlendirmişlerdir. Yaşlılar 10 hafta boyunca haftada bir kez 30 dk oyun oynamışlardır. Çalışmaya başlamadan önce ve 10. haftanın sonunda deneklerin dengeleri değerlendirilmiş ve çalışmanın sonucunda *kinect* ile uygulanan denge egzersizlerinin etkili olduğunu saptamışlardır.

Choi ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada; beş tane veri tabanında yer alan, sanal gerçeklik uygulamalarıyla ilgili makaleleri incelemişlerdir. Toplamda 6690 makale incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; sanal gerçeklik uygulamalarının dengeyi iyileştirdiğini fakat gelecekteki çalışmalarda uygulanan çalışma protokollerinin daha standart olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Lai ve ark. (2013) tarafından yapılan diğerk bir çalışmada ise; yine 65 yaş ve üzerindeki yaşlılara sanal gerçeklik uygulaması ile denge eğitimi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda; yaşlıların dengelerinde iyileşme olduğunu bulmuşlardır.

Chen ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada; 65 yaş üzerindeki sağlıklı kişilerde altı haftalık bir denge eğitimi programı uygulamışlardır. Zamanlı Kalk ve yürü testi ve düşme riskinin değerlendirildiği çalışma sonucunda, bizim çalışmamızda olduğu gibi denge ve düşme riski değerlendirmesinde iyileşme olduğunu bulmuşlardır.

Batani (2011), tarafından wii-fit denge tahtası kullanılarak yapılan çalışmada yaşları 53 ile 91 arasında değişen yaşlılar değerlendirilmiştir. Çalışmada 1. gruba hem fizyoterapi hem de denge egzersizi verilmiş, 2. gruba yalnızca denge egzersizi verilmiş ve 3. gruba yalnızca fizyoterapi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda 1. ve 3. grubun denge parametrelerindeki iyileşmenin 2. gruptan daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi fizyoterapi ve denge egzersizinin birlikte verilmesinin, yaşlıların dengesini daha iyi artırdığını destekler niteliktedir.

Dinçer ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada; bilateral diz OA tanısı konmuş, yaş aralığı 59 ile 84 arasında değişen 40 hastayı değerlendirmişlerdir. Bir gruba fizyoterapi ve Kuadriseps ve Hamstring kaslarına kuvvetlendirme egzersizleri verilmiş, diğerk gruba ise sadece egzersiz verilmiştir. Hastaların WOMAC-Ağrı, WOMAC-Toplam ve dengeleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; gruplar arasında ve grup içi karşılaştırmalar sonucunda; WOMAC-Ağrı, WOMAC-Toplam ve denge değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Bu çalışmada bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmaların genelinde verilen denge eğitimleri dört hafta ve üzerinde, haftada iki-üç gün uygulanmışken; bizim çalışmamızda üç hafta ve haftada beş gün uygulanmıştır. Yani çalışmamızda denge eğitiminin süresini azaltıp; sıklığını artırarak literatürle uyumlu sonuçlar elde etmiş olduk.

Gürkan ve ark. (2010), diz OA'nin denge, fiziksel fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında bizim çalışmamızda olduğu gibi WOMAC puan türlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır ve diz OA'nin fiziksel fonksiyonellikte azalmaya yol açtığı sonucuna varmışlardır.

Foley ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada; 850 olgu değerlendirilmiş ve WOMAC Ağrı ve WOMAC Fiziksel Fonksiyon skorlarının denge ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Levendoğlu ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, 82 tane diz OA'li hastayı değerlendirmişlerdir. Çalışmadaki hastaların yaş ortalaması 56.3 ± 8.0 , hastalık süresinin ortalaması 5.6 ± 5.0 yıldır. Çalışmanın sonucunda, WOMAC'ın fiziksel fonksiyon skoru ile VKİ, depresyon, yaşam kalitesi ve ağrı şiddeti arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır.

Jans ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada; diz ve kalça OA tanılı 65 yaş ve üzerindeki 247 yaşlıyı değerlendirmişlerdir. Çalışmada DEMMI anketi ile WOMAC ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bizim çalışmamızda olduğu gibi, DEMMI toplam değerleri, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve WOMAC değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmuştur.

Başkurt ve ark. (2018), 65 yaş üstü kadınlarda alt ekstremitelerde yer alan farklı kas gruplarına ilişkin kuvvetin, denge ve alt ekstremitte fonksiyonları ile ilişkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada 72 gönüllü kadını değerlendirmişlerdir. Yaşlı kadınlardaki fonksiyonelliğin, mobilitenin ve dengenin, alt ekstremitte kas kuvvetleri ile ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Çalışmanın sonucunda, kas kuvvetinin artırılmasının, düşme riskini azaltıp bağımsızlığı arttıracak sonucuna ulaşmışlardır.

Yüksek ve Cicioğlu (2005) tarafından, 65-75 yaş arasındaki bireylerin fiziksel uygunluk düzeylerini belirlemek için yapılan çalışmada toplam 994 gönüllü değerlendirilmiştir. Gönüllülere test protokolü olarak; sandalyede otur-kalk, ağırlık kaldırma, sandalyede otur-uzan, 2 dk adım, 8 adım kalk-yürü ve sırt kaşıma testleri uygulanmıştır. Sonuç olarak yaşla birlikte fiziksel uygunluk parametrelerinin anlamlı düzeyde düştüğünü saptamışlardır.

Yapılan literatür taramasında; yaşlıların fiziksel aktivite düzeyi ve denge arasındaki ilişkiyi değerlendiren çok fazla çalışmaya rastlanılamadı. Buna karşın ülkemizde Soyuer ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada; yaşlılarda denge ve mobilite fonksiyonu ile fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmişlerdir. Çalışmaya katılan yaşlıların yaş ortalaması; 75'dir. Çalışmanın sonucunda; yaşlılarda, fiziksel aktivite düzeyi ile denge ve mobilite fonksiyonları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da yaşlıların fiziksel aktivite düzeyleri düşük olmasına rağmen; uygulanan denge egzersizi ile denge ve fiziksel fonksiyonlarında iyileşme sağlanmıştır. Yaşlılarda denge fonksiyonu geliştikçe fiziksel aktivitelerinin de artması beklenir. Soyuer ve ark. (2012), tarafından yapılan çalışmada fiziksel aktivite düzeyi, Berg denge testi, Tinetti denge testi ve mobilite değişkenleri ile cinsiyet, medeni durum ve eğitim değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise herhangi bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Koçak ve Özkan (2010) tarafından yapılan çalışmada; yaş ortalamaları 70.85 ± 6.81 yıl olan 54 gönüllü değerlendirilmiştir. Çalışmada, deneklerin sosyo-demografik özellikleri ve günlük yaşamdaki bağımsız hareket edebilme yeteneği, fiziksel aktivite düzeyleri, yaşam kaliteleri, statik dengeleri ve sandalyeye oturup kalkmaları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; gönüllülerin fiziksel aktivite düzeyleri artarken, tek ayak üzerinde denge skorları (gözler açık ve gözler kapalı), fiziksel fonksiyon, enerji/bitkinlik ve genel sağlık durumlarında da artış olduğu saptanmıştır.

Elbaz ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada; cinsiyet, VKİ ve yaşın diz OA'sına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 1487 (950 kadın ve 537 erkek) birey değerlendirilmiştir. Bireylere WOMAC ve SF-36 (Short-Form Yaşam Kalitesi Ölçeği) anketi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda; VKİ ile WOMAC değerleri arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır. Özellikle kadınların aşırı kilolu olmasının, diz OA'sına neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Külcü ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada; diz OA'sı olan hastalarda, VKİ ile WOMAC Ağrı, WOMAC Sertlik ve WOMAC Fonksiyonel kapasite arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Çalışmanın sonucunda; VKİ'nin diz OA olan yaşlılarda fonksiyonel kapasite ve ağrı şiddetiyle ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

Kolukisa ve ark. (2010), kalça ve diz OA'lı hastalarda ağrı, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesini karşılaştırmak ve bunlara etki eden faktörleri bulmak için yaptıkları çalışmanın sonucunda; diz OA'sı olan hastalarda obezitenin hem fonksiyonel kapasiteyi, hem de yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Onat ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada; bizim çalışmamızda olduğu gibi cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna karşın; yaşlı bireylerde kadın olmanın denge bozukluğu için risk oluşturduğunu gösteren çalışmalar vardır (Soyuer ve ark.,2012; Rossat ve ark.,2010).

Soyuer ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada; yaşlılarda düşük eğitim seviyesi ile denge bozukluğu arasında ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. İlk olarak egzersiz eğitiminin kalp hızı üzerindeki etkileri incelenmemiştir. İkinci olarak, alt ekstremita kas kuvveti objektif olarak değerlendirilememiştir. Son olarak ise, egzersiz eğitimi ev programı olarak verilmiştir. Verilen egzersizler hergün kontrol edilmesine rağmen gözetimli program kadar güvenilir değildir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

65 yaş ve üzerindeki diz OA tanılı yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan bu çalışmanın sonuçları aşağıda verilmiştir.

Üç hafta süren çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

1. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi değerlerinde hem SG grubunda hem de kontrol grubunda anlamlı düzeyde azalma bulunmuştur. SG grubundaki anlamlılık ($z = -3,579$); kontrol grubundan biraz daha fazladır ($z = -3,651$). Bu sonuç bize; yaşlıların tedavi sonrasında meydana gelen fiziksel fonksiyonlarındaki iyileşmenin çalışma grubunda daha anlamlı olduğunu göstermiştir ($p \leq 0,05$).
2. WOMAC-Ağrı değerlendirilmesindeki azalma uygulanan fizyoterapinin yaşlıların ağrısında azalmaya neden olduğunu göstermiştir ($p \leq 0,05$).
3. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve WOMAC-Fiziksel fonksiyon değerlendirmesindeki anlamlı farklılık uygulanan denge eğitiminin yaşlıların fiziksel fonksiyon ve dengelerinde iyileşme sağladığını göstermiştir ($p \leq 0,05$).
4. WOMAC-Toplam değerine bakıldığında iki grupta da iyileşme bulunmuştur ($p \leq 0,05$).
5. Gruplar arasında; meslek, eğitim, gelir durumu, medeni durum ve cinsiyet değerlerinde farklılık tespit edilemedi ($p \leq 0,05$).

6. SG grubu ve kontrol grubunda DEMMİ puanlarında artış bulunmuştur. Başka bir ifadeyle; yaşlıların fiziksel fonksiyonlarında iyileşme sağlanmıştır ($p \leq 0,05$).
 7. Çalışmanın sonucunda; klasik fizyoterapi uygulamalarının deneklerin denge ve fiziksel fonksiyonlarını geliştirdiği ve ağrı düzeylerinde azalma sağladığı söylenilebilir. Bunun yanında uygulamış olduğumuz sanal gerçeklik ile denge egzersizinin klasik fizyoterapi uygulamalarından daha kısa sürede ve etkili bir şekilde yaşlıların denge ve fiziksel fonksiyonlarında iyileşme sağladığını söyleyebiliriz.
- ✓ Farklı yaş gruplarında ve denek sayısı artırılarak yeni çalışmalar yapılabilir.
 - ✓ Fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı değerlendirilmesinde kullanılan farklı yöntemlerle yeni çalışmalar yapılabilir.
 - ✓ Farklı haftalarda yeniden gözden geçirmeler yapılabilir.
 - ✓ Denge egzersizlerinin farklı bilgisayarlı sistemlerle veya manuel denge egzersiz uygulamaları ile karşılaştırılması yapılabilir.
 - ✓ Denge egzersizleri *kinect* sisteminde yer alan farklı oyunlarla, tek taraflı diz OA olan deneklerde yapılabilir.

ÖZET

Sanal Gerçeklik Uygulamasının Diz Osteoartritli Yaşlılarda Fiziksel Fonksiyonlar, Denge ve Ağrı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Bu çalışma; 65 yaş ve üzerindeki diz osteoartritli yaşlılarda sanal gerçeklik uygulamasının fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya Başkent Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezine başvuran, ACR kriterlerine göre bilateral diz osteoartriti tanısı konmuş, 65 yaş ve üzerindeki (n=60 yaş ortalaması: 73,6±6,2, n=48 (%80)'i kadın ve n=12 (%20)'si erkektir) denek katıldı. Denekler basit rasgele yöntem ile randomize edilerek eşit sayıda iki gruba ayrıldı. Birinci grup (SG grubu=30) deneklere günlük fizyoterapi programı ile birlikte üç hafta boyunca haftada beş gün yaklaşık 20 dk “Microsoft Xbox 360 KinectTM” cihazı ile denge egzersizi verildi. İkinci gruptaki (Kontrol grubu) deneklere yalnızca fizyoterapi programı uygulandı. Sosyo-demografik ve klinik parametreleri kayıt edildi. Deneklere çalışmanın başında ve çalışmanın tamamlandığı üçüncü haftanın sonunda “Zamanlı Kalk ve Yürü Testi”, “Sandalyede Otur-Kalk Testi”, “De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ)”, “Western Ontario and McMaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi (WOMAC)” ve “Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA)” uygulandı. Elde edilen verilerin analizinde gruplar arasındaki farkın anlamlılığını değerlendirmek için sürekli değişkenlerde; Student-t Test, kesikli değişkenlerde ise; Ki-Kare testi uygulandı. Tekrarlayan ölçümler arasındaki fark ve randomize grupların bu farka etkisi 2x1 faktöriyel ANOVA ile değerlendirildi. Tüm istatistiksel analizler için güven aralığı $p \leq 0,05$ olarak kabul edildi. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre; gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası yapılan ölçümlerde, yaş ve VKI değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Grup içi ve gruplar arası yapılan karşılaştırmalar sonucunda, DEMMI, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Sandalyede Otur-Kalk Testi, WOMAC ve FADA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre Eta² ler incelendiğinde bu anlamlı farklılıkların SG grubunda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlar; fizyoterapi programıyla birlikte uygulanan *kinect* ile denge egzersizinin, yaşlıların fiziksel fonksiyonları, denge ve ağrıları üzerinde klasik fizyoterapi programlarından daha etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, Denge, Kinect, Fiziksel Fonksiyonlar, Yaşlılar

SUMMARY

The Effects Of Virtual Reality Exergaming Program On Physical Function, Balance and Pain in Elderly Participants with Knee Osteoarthritis

This study investigates the effects of Virtual Reality Exergaming Program on physical function, balance and pain in elderly people with knee osteoarthritis . Participants (n=60, mean age=73.6±6.2 years, 48 (80%) women and 12 (20%) percent are male) were elderly people with bilateral primary knee osteoarthritis according to American College of Rheumatology (ACR) criteria at Ayaş Physical Therapy and Rehabilitation Center of Başkent University. The participants were randomly divided into 2 groups. First group (n=30) has taken Virtual Reality (VR) balance training with the Microsoft Xbox 360 Kinect™ device for 20 minutes 5 days a week for 3 weeks. Second group (control group) (n=30) was given only conventional physiotherapy programs. Sociodemographic and clinical characteristics of participants were recorded. “Timed Up and Go Test”, “Sit to Stand Test”, "Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)", “De Morton Mobility Index (DEMMI) and Physical Activity Assessment Questionnaire were applied all the participants before and after the treatments (3rd week). In the analysis of the data obtained to assess the significance of the difference between the groups student's t-test for continuous variables, discrete intermittent variables, Chi-square test was applied. The difference between the repeated measures and the effect of randomized groups on this difference was assessed by 2x1 faktorial ANOVA. The confidence interval for all statistical processing was accepted as $p \leq 0,05$. According to the statistical analysis results; There was no significant difference between the groups in terms of age and BMI values before and after treatment ($p > 0,05$). According to statistical analysis results, when Eta2 's were examined, it was found that these significant differences were higher in VR group. As a result of the study; it is seen that the balance exercise applied with kinetic device together with physiotherapy program is more meaningful than the classical physiotherapy programs on the physical functions, balance and pain of the elderly.

Keywords: Balance, Elderly, Kinect, Physical Functions, Pain

KAYNAKLAR

- ACSM (2013). Health & Fitness Summit ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription the Ninth Edition-A Preview March 15-17.
- AINSWORTH BARBARA E.; HASKELL, WILLIAM L.; LEON, ARTHUR S.; JACOBS, DAVID R. JR.; MONTOYE, HENRY J.; SALLIS, JAMES F.; PAFFENBARGER, RALPH S. JR (1993). Compendium of Physical Activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **25**(1):71-80
- AKGÜN K (2007). Osteoartrit. İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fak. Sürekli Tıp Eğitimi. s:87-88
- AKTÜMSEK A (2012). Anatomi ve Fizyoloji, İnsan Biyolojisi. Nobel Yayın Dağıtım.
- AKYÜZ G (2000). Osteoartroz Tanımı, Sınıflandırması ve Epidemiyolojisi. Bölüm 2. Modern Tıp Semineri 7 Osteoartroz. KUTSAL G.Y. Güneş Kitabevi, Ankara. s.: 14.
- ALBAYRAK ŞAHİNLER M (2015). Kinect kullanılan 3 boyutlu (3D) Sanal Gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin yabancı dilde kelime öğrenimine etkisi Fatih üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü eğitim Teknolojileri anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi.
- AREM H, MOORE SC, PATEL A, HARTGE P, BERRINGTON de GONZALEZ A, VISVANATHAN K, CAMPBELL PT, FREEDMAN M, WEIDERPASS E, ADAMI HO, LINET MS, LEE IM, MATTHEWS CE (2015). Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med*. Jun; **175**(6):959-67.
- ATAY MB (2000). Osteoartrit. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. BEYAZOVA M, KUTSAL YG (ed). Ankara: Güneş Kitabevi. s:1805-1830
- AYDEMİR AH (2008). Primer Diz Osteoartritinde Düşme Riskinin Değerlendirilmesi ve Propriozeptiyon Egzersizlerinin Düşme Riski Üzerine Etkisi Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Uzmanlık Tezi.
- AYDOĞ E (2017). Osteoartrit tedavisinde fiziksel aktivite ve egzersizin yeri. *Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics*. **3**(2): 115-23
- AYHAN Ç, KIRDI N, ŞİMŞEK N (2016). Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu *Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar* KIRDI N (Ed.) 2. Baskı, Hipokrat Kitabevi Bölüm: 13
- AZARFAM YOUSEFİ AA (2013). Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Sanal Gerçeklik Uygulaması ve Kinezyolojik Bantlamanın Propriozeptiyon Üzerinde Etkinliği ve Kıyaslaması <http://hdl.handle.net/11655/1726>
- BAKER, K, McALINDON, T (2000). Exercise in knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. **12**: 456-463.
- BALTACI G, TUNAY WB, TUNCER A, ERGUN N (2016). Egzersiz Tedavisinin Temel Prensipleri *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi*. 4. Baskı Bölüm:1 Pelikan Yayınevi Ankara.

- BARRET DS, COBB AG, BEBTLEY G (1991). Joint proprioception in normal, osteoarthritis and replaced knees. *J Bone Joint Surg Br* **73**: 53-56
- BAŞAR B (2009). Diz Osteoartritli Hastalarda Fizik Tedavi Modaliteleri (TENS, Ultrason, Kısa Dalga Diatermi)nin Fiziksel Fonksiyon Üzerine Olan Etkisi. Uzmanlık Tezi. İstanbul
- BAŞARAN S, GÜZEL R, SARPEL T (2005). Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarını değerlendirme ölçütleri. *Romatizma* **20**:55-63
- BAŞKURT F, ERCAN S, BAŞKURT Z (2018) Yaşlı kadınlarda alt ekstremitte kas kuvvetinin denge ve alt ekstremitte fonksiyonları ile ilişkisi *Spor Hekimliği Dergisi* **53**(1): 17-26
- BAYRAKTAR E, KALELİ F (2007). Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları, Akademik Bilişim 207, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- BEĞER T, YAVUZER H (2012). Yaşlılık ve yaşlılık epidemiyolojisi *Klinik Gelişim* **25**;1-3.
- BELLAMY N, BUCHANAN WW, GOLDSMITH CH, CAMPBELL J, STITT LW (1988) Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *The Journal of Rheumatology* **15**(12): 1833-1840
- BENNEL K, DOBSON F, HINMAN R (2011). Measures of Physical Performance Assessments:Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task *Arthritis Care & Research* **63**(11): 350–370.
- BENNEL KL, HINMAN RS, METCALF BR, BUCHBINDER R, McCONNELL J, McCOLL G, GREEN S, CROSSLEY KM (2005a). Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis*; **64**: 906-912.
- BENNEL K, HINMAN R (2005b). Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. **17**: 634-640.
- BEYAZOVA M, KUTSAL YG (2000). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitabevi, İkinci cilt
- BOHANNON RW, BUBELA DJ, MAGASI SR, WANG Y, GERSHON RC (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span *Isokinet Exerc Sci*.**18**(4): 235–240. doi:10.3233/IES-2010-0389.
- BORG G (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand. J. Rehab. Med*, **2**: 92-98.
- BORG G (1982). Psychophysical basis of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. **14**(5):377-381.
- BURDEA GC (2003). Virtual rehabilitation-benefits and challenges. *Methods Inf. Med*. **42**:519-23.
- CALDER JH (2000). Aging and the balance control systems. *Geriatric Audiology*. In: Weinstein EB (ed). New York: Thieme p: 141-67.
- CASSOLA F, MORGADOB L, De CARVALHOC F, PAREDESA H, FONSECAA B, MARTINSA P (2014). Online-Gym: a 3D virtual gymnasium using kinect interaction. *Procedia Technology*. **13**:130–138

- CHANG JT, MORTON SC, RUBENSTEIN LZ, MOJICA WA, MAGLIONE M, SUTTORP MJ (2004). Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta analysis of randomised clinical trials. *BMJ*. **20**:328:680
- CHASE CA, MANN K, WASEK S, ARBESMAN M (2012). Systematic review of the effect of home modification and fall prevention programs on falls and the performance of community-dwelling older adults. *American Journal of Occupational Therapy*, **66**(3): 284–291.
- CHOI SD, GUO L, KANG D, XIONG S (2017) Exergame technology and interactive interventions for elderly fall prevention: a systematic literature review *Applied Ergonomics* **65**: 570-581
- ÇİNDAS A. (2001). “Yaşlılarda egzersiz uygulamasının genel ilkeleri” *Turkish Journal of Geriatrics* **4**(2): 77-84.
- CLARISSA B, OLIVEIRA CB, MEDEIROS IRT, GRETERS MG, NORBERTO AF, FROTA NAF, LUCATO LT, SCAFF M, CONFORTO AB (2011). Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinic*, **66**(12): 2043-2048.
- CLINTON T, FELSON DT (1997). Nutrition : Risk factors for osteoarthritis. *Annals of Rheumatic Diseases* **56**: 397-402
- COGGON D, READING I, CROFT P, McLAREN M, BARRETT D, COOPER C (2001). Knee osteoarthritis and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. **25**: 622-7.
- CUMMINGS SR, MELTON LJ (2002). Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures *The Lancet* **359**(9319): 1761-1767.
- ÇAKMUR H, EREM T, KOÇ M, ERTEKİN V, KARSLIOĞLU İ, KIRAĞI D (2000). Kanser tanısı alan geriatrik olguların demografik incelemesi. *Türk Geriatri Dergisi*; **3**(1): 11-14.
- ÇANGIR ÖF (2016). Yeni nesil Kinect kamera ile 3B ortamlarda nesne seçme Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Grafisi Anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi
- ÇİLİNGİROĞLU N, DEMİREL S (2004). Yaşlılık ve yaşlı ayrımcılığı *Türk Geriatri Dergisi*; **7**(4): 225-230.
- DAVISON J, BOND J, DAWSON P (2005). Patients with recurrent falls attending accident and emergency benefit from multifactorial intervention a randomised controlled trial. *Age and Aging* **34**:162-168
- DE HAART M, GEURTS AC, HUIDEKOPER SC, FASOTTI L, VAN LIMBEEK J (2004). Recovery of standing balance in postacute stroke patients: A rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil.*, **85**(6):886–895.
- De MORTON NA, DAVIDSON M, KEATING JL (2001). Reliability of the de Morton Mobility Index (DEMMI) in an older acute medical population. *Physiother Res Int* **16**(3):159-69. (PMID:21043046).
- DE MORTON NA, DAVIDSON M, KEATING JL(2008). The de Morton mobility index (DEMMI): An essential health index for an ageing world. *Health Qual Life Outcomes* **6**(8):63.
- DELBAERE K, JACQUELINE CT, HEIM J, PERMINDER SS, BRODATY H (2010). A multifactorial approach to understanding fall risk in older people. *J Am Geriatr Soc*. **58**: 1679–1685.

- DEMİRTÜRK Ç (2002). Spina Bifidalı Hastalarda Denge ve Koordinasyonu Arttırıcı Egzersizler ile Bilgisayarlı Denge Eğitiminin Karşılaştırılması, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- DENNISON E, COOPER C (2007). Osteoarthritis: Epidemiology and classification. Hochberg M. Silman A. *Rheumatology* third edition . Elsevier 1781 – 1792.
- DIEPPE P. ve LIM K (1998). Osteoarthritis and related disorders: Clinical features and diagnostic problems.In: Dlippel, JH and Kieppe, PA, (Eds). *Rheumatology*, 2nd Edition, Mosby, London.
- DİNÇER Ü, ÇAKAR E, ÖZDEMİR B, KIRALP MZ, DURSUN H (2008). Bilateral diz osteoartritinde kombine fizik tedavi programı ile egzersiz programının bozulmuş denge fonksiyonuna etkisinin karşılaştırılması. *Romatizma*; **23**: 9-13.
- DOHYUNG L, CHOONG Y K, HOHYUN J, DUKYOUNG J, KEYOUNG J C (2015). Use of the Microsoft Kinect system to characterize balance ability during balance training. *Clinical Interventions in Aging*. **10**: 1077–1083
- EJUPI A, GSCHWIND YJ, VALENZUELA T, LORD SR, DELBAERE K (2016). A kinect and inertial sensor-based system for the self-assessment of fall risk: a home-based study in older people, *Human-Computer Interaction* **31**:261–293.
- ELBAZ A, DEBBİ EM, SEGAL G, HAIM A, HALPERIN N, AGAR G, MOR A, DEBİ R (2011). Sex and body mass index correlate with Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index and quality of life scores in knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. **92**(10): 1618-23. doi: 10.1016/j.apmr.2011.05.009.
- ELLENBECKER TS (2000). Isokinetics in rehabilitation. Knee Ligament Rehabilitaion. Churchill Livingstone. p: 277-288.
- ERDOĞAN F (2000). Sıcak, Soğuk ve Ultraviole. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Beyazova M, Kutsal YG (ed). Ankara: Güneş Kitabevi. s:758-770
- ESCALANTE Y, SAAVEDRA JM, GARCÍA-HERMOSO A, SILVA AJ, BARBOSA TM (2010). Physical exercise and reduction of pain in adults with lower limb osteoarthritis: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil* **23**:175-86.
- ESKİYURT N, KARAN A (2004). Geriatrik rehabilitasyon ve yaşlılarda egzersiz. *Klinik Gelişim Dergisi*, Geriatrik Hasta ve Sorunları Özel Sayısı. **17**(2): 49-53.
- ESKİYURT, N (2007). Osteoartrit Tedavisinde Nonfarmakolojik Yaklaşım. *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit*. SARIDOĞAN M. Nobel Tıp Kitapevi s:269-280
- FELSON DT, ZHANG Y, ANTHONY JM, NAIMARK A, ANDERSON JJ (1992). Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Ann Intern Med*. Apr **116**(7):535-9.
- FIRAT T, ŞİMŞEK N (2016). Kısa Dalga Diatermi *Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar* KIRDI N (Ed.) 2. Baskı, Hipokrat Kitapevi Bölüm 20
- FOLEY SJ, LORD SR, SRIKANTH V, COOLEY H, JONES G (2006). Falls risk is associated with pain and dysfunction but not radiographic osteoarthritis in older adults: Tasmanian older adult cohort study. *Osteoarthritis Cartilage* **14**:533-9

- FRANSEN M, McCONNELL S (2008). Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* (4):CD004376. DOI: 10.1002/14651858.CD004376.pub2
- GANESAN S, ANTHONY L (2012). "Using the kinect to encourage older adults to exercise: a prototype," in CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, ed:ACM p:2297-2302.
- GELBER AC, ALPER S (2006). Dejeneratif Eklem Hastalığı & Kristallere Bağlı Artritler. Osteoartrit. Bölüm 5. Current Romatoloji Tanı ve Tedavi. ARASIL, T (Ed) . Güneş Kitabevi, Ankara. s.: 309-311.
- GILLESPIE LD, GILLESPIE WJ, ROBERTSON MC, LAMB SE, CUMMING RG, ROWE BH (2003). Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 4(4) DOI: 10.1002/14651858.CD000340.pub2
- GÖRPELİOĞLU, S (2009). "Yaşlılık ve Getirdiği Sorunlar," Adı Eylül: Sağlık Bilimlerinde Yaşlılık (Ed.) Nejat Gacar, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, s. 21-29.
- GÜRKAN HS, KIRDI N, TÜZÜN EH, ATILLA B (2010). Diz Osteoartritli olgularda denge problemleri, fiziksel fonksiyonellik ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. http://www.akadgeriatri.org/managete/fu_folder/2010-02/html/2010-2-2-094-098.htm
- HAMERMAN D(1995). Clinical implications of osteoarthritis and aging. *Ann Rheum Dis*; **54**: 82-85.
- HINMAN RS, BENNELL KL, METCALF BR, CROSSLEY KM (2002). Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology*; **41**: 1388-94.
- HORS-FRAILE S, BROWNE J, BROX E, EVERTSEN G (2013). Evaluation of sensors for inputting data in exergames for the elderly *Stud Health Technol Inform* 192:935. doi:10.3233/978-1-61499-289-9-935
- HSIEH W, CHEN C, WANG S, CHEN Y, HWANG Y, LAI J (2013). Combination of the kinect with virtual reality in balance training for the elderly. *Engineering*. 5:171-175.
- HUNTER DJ, FELSON DT (2006). Osteoarthritis. *BMJ*. 332: 639-642. doi:10.1136/bmj.332.7542.639
- HUXHAM FE, GOLDIE PA, PATLA AE (2001). Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy*, **47**:89-100.
- IŞIK AT, CANKURTARAN M, DORUK H, MAS MR (2006). Geriatrik olgularda düşmelerin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Geriatrics*; **9**:45-50.
- JADELİS K, MILLER ME, ETTINGER WH, MESSİER SP (2001). Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: results from the Observational Arthritis Study in Seniors (oasis). *J Am. Geriatr Soc*; **49**: 884-91.
- JANS MP, SLOOTWEG VC, BOOT CR, De MORTON NA, Van Der SLUIS G, Van MEETEREN NL (2011). Reproducibility and validity of the Dutch translation of the de Morton Mobility Index (DEMMI) used by physiotherapists in older patients with knee or hip osteoarthritis. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. **92**:1892-9.
- JANSEN MJ, VIECHTBAUER W, LENSSEN AF, HENDRIKS EJ, De BIE RA (2011). Strength training alone, exercise therapy alone, and exercise therapy with passive manual mobilisation

- each reduce pain and disability in people with knee osteoarthritis: a systematic review. *J Physiother* 57(1):11-20.
- JETTE M, SIDNEY K, BLUMCHEN G. (1990). Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology*, 13(8), 555-65.
- JOHNSON L, SMITH R, WILLIS H, LEVINE A, HAYWOOD K (2011). The 2011 Horizon Report, Texas: The New Media Consortium, Austin.
- KARAASLAN Y (2000). Osteoartrit, MD Yayıncılık, Ankara.
- KARACA A., ERGEN E., KORUÇ E (2000). Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA) güvenilirlik ve Geçerlik ve Çalışması. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe Journal of Sport Sciences* 11(1-2-3-4): 17-28
- KARACA N (2004). Osteoartrit. *Tıbbi Rehabilitasyon*. DURSUN, H., DURSUN, E., DURSUN, n (ed) Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara. s:1053-1055.
- KARAN, A. (2006). Yaşlılıkta egzersiz ve spor. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg.* 52(Özel ek A): A53-A54.
- KARATAŞ M (2003). Denge ve Koordinasyon. *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji*. In: Akman N, Karataş M (editörler). Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, s: 281-8.
- KARLSSON MK, MAGNUSSON H, VON SCHEWELOW T, ROSENGREN BE (2013). Prevention of falls in the elderly—a review. *Osteoporos Int. Mar*; 24(3):747-62.
- KAYIHAN H, DOLUNAY N (1992). Yüzeysel Isı Ajanlarının Fizyolojik Etkileri. *Fizyoterapi'de Isı Işık Su*. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara. p.: 57-66.
- KEREM M, MERİÇ A, KIRDI N, CAVLAK U (2001). “Ev ortamında ve huzurevinde yaşayan yaşlıların değişik yönlerden değerlendirilmesi” *Turkish Journal of Geriatrics* 4(3): 106-112.
- KOÇAK ÜNVER F, ÖZKAN F (2010). Yaşlılarda fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci* 2(1):46-54
- KOLUKISA Ş, ATLIĞ RŞ, İÇAĞASIOĞLU A, DEMİRHAN E (2010). Kalça ve diz osteoartritine etki eden parametrelerin incelenmesi ve yaşam kalitesinin karşılaştırılması *Göztepe Tıp Dergisi* 25(2):58-66 doi:10.5222/J.GOZTEPETRH.2010.058
- KORALEWICZ LM, GERARD AE, (2000) Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 82(11): 1582-1588
- KURU Ö (2002). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Osteoartritte Egzersizler. *Türkiye Klinikleri Osteoartrit özel sayı* 2(3)
- KUTSAL Y (2003). Yaşlanan insan ve yaşlanan toplum. *Hacettepe Toplum Hekimliği Bülteni*;3-4:1-6.
- KÜLCÜ GD, YANIK B, ATALAR H, GÜLŞEN G (2010). Diz osteoartriti olan hastalarda ağrı ve özürlemlilikle ilişkili faktörler. *Archives of Rheumatology* 25(2);077-081DOI: 10.5152/tjr.2010.06

- LAI C, PENG C, CHEN Y, HUANG C, HSIAO Y, CHEN S (2013) Effects of interactive video-game based system exercise on the balance of the elderly. *Gait & Posture* **37**: 511–515
- LEVEILLE SG, BEAN J, BANDEEN RK, JONES R, HOCHBERG M, GURALNIK JM (2002). Musculoskeletal pain and risk for falls in older disabled women living in the community. *J Am Geriatr Soc*; **50**: 671-78.
- LEVENDOĞLU F, SALLI A, UĞURLU H (2004) Semptomatik diz osteoartriti olan hastalarda disabilite ile ilişkili faktörler *Romatizma* **19** (2): 111-116
- LING SM (2007). Rudolph K. Romatizmal Hastalıklarda Klinik Tedavi. Osteoartrit. In: Dinç A (çeviri ed). Özgün Ofset.
- LIPSITZ LA, JONSSON PV (1991). Causes and correlates of recurrent falls in ambulatory frail elderly. *J. Gerontol.* **46**: 114-22.
- LOESER RF (2000). Aging and the etiopathogenesis and treatment of osteoarthritis. *Rheum dis clin north Am.* **26**: 547-567
- MARTİN JA (2002). BUCKWALTER JA. Aging, articular cartilage chondrocyte senescence and osteoarthritis *Biogerontoloji* **3**(5) :257-264
- MOREL M, BIDEAU B, LARDY J, KULPA R (2015). Advantages and limitations of virtual reality for balance assessment and rehabilitations. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* **45**;315-326.
- MOSKOWITZ RW (2001). Clinical and laboratory findings in osteoarthritis. Koopman WJ. Arthritis and allied conditions. William and Wilkins p:2216 - 2245,
- MÜJDECİ B, GÖKDOĞAN Ç, KOBUKSEVEN Ö, AKSOY S, (2010) Yaşlanma ve Denge http://www.akadgeriatri.org/managete/fu_folder/2010-03/html/2010-2-3-148-154.
- O'REILLY S (2001). Lifestyle changes in the management of osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology.* **15**(4): 559-568.
- O'SULLIVAN SB (2001). Assessment of motor functions. *Physical Rehabilitation* In: O'SULLIVAN SB, SCHMITZ TJ (eds).. Philadelphia: FA Davis Company, p: 177-212.
- OLIVEIRA CB, MEDEIROS IRT, GRETERS ME, FROTA NAF, LUCATO LT, SCAFF M, CONFORTO AB (2011). Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics*, **66**(12):2043-2048.
- ONAT Ş, DELİALİOĞLU ÜNSAL S, UÇAR D (2013). Yaşlılarda diz osteoartrit tedavisinde egzersiz: hasta eğitiminin verimliliğine etki eden faktörler. *Türkiye Geriatri Dergisi* **16**(2) 166-171
- ÖZTÜRK, C, AKŞİT R. (2004). Tedavide Sıcak ve Soğuk. *Tıbbi Rehabilitasyon*. Nobel Tıp Kitabevleri. s: 280-285.
- PAI YC, RYMER WZ, CHANG RW, SHARMA L (1997). Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis Rheum* **40**(12): 2260-65

- PETERSSON IF, BOEGAE T, SUENSONS B, HEÏNEAGE D, SAXNE T (1998). Changes in cartilage and bone metabolism identified by serum markers in early osteoarthritis of the knee joint. *Br J Rheumatol* **37**: 46-50
- PİGHİLLS AC, TORGERSON DJ, SHELDON TA, DRUMMOND AE, BLAND JM (2011). Environmental assessment and modification to prevent falls in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*; **59**(1): 26-33.
- PODSIADLO D, RICHARDSON S (1991). The Timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for the frail elderly persons. *J Am Geriatr. Soc.* **39**: 142–148.
- RIKLI RE, JONES CJ (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *JAPA* **7**:129-61.
- RODDY, E., ZHANG, W., DOHERTY, M (2005a). Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis.* **64**:544-548.
- RODDY, E., ZHANG, W., DOHERTY, M., ARDEN, N.K., BARLOW, J., BIRRELL, F., CARR, A., CHAKRAVARTY, K., DICKSON, J., HAY, E., HOSİE, G., HURLEY, M., JORDAN, K.,M., MCCARTHY, C., MCMURDO, M., MOCKETT, S., O'REILLY, S., PEAT, G., PENDLETON, A., RİCHARDS, S. (2005b). Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee – the move consensus. *Rheumatology.* **44**:67-73.
- SALLI A, UĞURLU H, EMLİK D (2006). Comparison of the effectiveness of concentric, combined concentric-eccentric and isometric exercises on symptoms and functional capacity in patients with knee osteoarthritis. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.* **52**(2): 61-67.
- SALTER RB (1994). The physiologic basis of continuous passive motion for articular cartilage healing and regeneration. *Hand Clin.* **10**(2): 211-219.
- SARI İ (2017). Nörolojik rehabilitasyon için kinect sensörlü ölçüm ve egzersiz sisteminin tasarımı ve gerçekleştirilmesi Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyomedikal mühendisliği anabilim dalı
- SARZI-PUTTINI, P, CIMMINO, M., SCARPA, R., CAPORALI, R., PARAZZINI, F., ZANINELLI, A., ATZENI, F., CANESI, B. (2005). Osteoarthritis: an overview of the disease and its treatment strategies. *Semin Arthritis Rheum.* **35**(1): 1-10.
- SATO K, KUROKI K, NAGATOMI R (2015) Improving walking, muscle strenght and balance in the elderly with an exergame using kinect: A randomize controlled trial. *Games Health J.* **4**(3):161-167
- SCHOENE D, VALENZUELA T, LORD SR, De BRUIN ED (2014) The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. *BMC Geriatr.* **14**:107 doi: 10.1186/1471-2318-14-107.
- SHARMA L, PAI YC, HOLTKAMP K, RYMER Z (1997). Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis? *Arthritis & Rheumatism*; **40**(8):1518-1528.
- SHUBERT TE, BASNETT J, CHOKSHI A, BARRETT M, KOMATIREDDY R (2015) Are virtual rehabilitation technologies feasible models to scale an evidence-based fall prevention

program? A pilot study using the kinect camera *JMIR Rehabil Assist Technol* 2(2): (e10)
doi:10.2196/rehab.4776

SLEET DA, MOFFETT DB, STEVENS J (2008). CDC's research portfolio in older adult fall prevention: A review of progress, 1985-2005, and future research directions. *Journal of Safety Research* 39(3):259-267.

SOYGÜDEN A., CERİT E. (2015) Yaşlılar için egzersiz uygulamalarının önemi, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 8(1): 197-224

SOYUER F, ŞENOL V, ELMALI F (2012) Huzurevinde Kalan 65 Yaş ve Üstündeki Bireylerin, Fiziksel Aktivite, Denge ve Mobilite Fonksiyonları *Van Tıp Dergisi* 19 (3): 116-121

SOYUER F, İSMAİLOĞULLARI S (2009). Yaşlılık ve denge *Türk Serebrovasküler Hastalıklar Dergisi* 15 (1):1-5

SOYUER F, SOYUER A (2008). “Yaşlılık ve fiziksel aktivite” *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 15(3):219-224.

STAİANO ve CALVERT S.L. (2011) Exergames for physical education courses: physical, social, and cognitive benefits. *Child Development Perspectives*. 5(2): 93-98.

SZULC P, BECK TJ, MARCHAND F (2005). Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men-the MINOS study. *J Bone Miner Res*; 20:721-729.

T.C. Aile ve Sosyal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (2005). Yaşlı ve Aile İlişkileri: Ankara Örneği; 59.

THOMAS KS, MUIR KR, DOHERTY M, JONES AC, O'REILLY SC(2002). Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial. *BMJ* 325:752

TUFAN İ (2001). Yaşlanan dünyada bir delikanlı: Türkiye. *Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi*. 12(3):27-49.

TUFAN İ (2002). Antik Çağdan Günümüze Yaşlılık. İstanbul: Aykırı Yayıncılık. 87.

TUIK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2015). “İstatistiklerle Yaşlılar, 2014,” (Çevrimiçi):<http://www.tuik.gov.tr/HaberBulteni>.

TUNCER T, ÇAY HF, KAÇAR C, ALTAN L, ATİK OŞ, AYDIN AT, et al(2012). Diz osteoartrit tedavisinde kanıta dayalı öneriler: Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği uzlaş raporu. *Türk J Rheumatol* 27:1-17.

TÜZÜN EH, EKER L, AYTAR A, DAŞKAPAN A, BAYRAMOĞLU M (2005). Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*. 13:28-33.

UYSAI GÜLER F, BAŞARAN S (2009). Diz osteoartriti *Türk Fiz Tıp Rehab Derg*. 55 Özel Sayı:1:1-7

VREZAS I, ELSNER G, BOLM-AUDORFF U, ABOLMAALI N, SEIDLER A(2010). Case-control study of knee osteoarthritis and lifestyle factors considering their interaction with physical workload. *Int Arch Occup Environ Health* 83:291-300.

- WEBER P.C, BROWN AW(1996). Physical agent modalities. *Physical Medicine & Rehabilitation*. BRADDOM, R.L.(ed) WB Saunders. p: 449-463.
- WHO (2002). Active Ageing: A Policy Framework http://www.who.int/ageing/publications/active_ageing/en/
- WHO (2013). "Definition of an older or elderly person," <http://www.who.int>.
- WHO (2015a). World report on ageing and health chapter 3: health in older age;physical activity;70. <http://www.who.int/ageing/events/world-report-2015-launch/en/>
- WHO (2015b). Chapter 6 Towards an age-friendly world Sy:181 http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf?sequence=1
- WOLFE F, KONG S (1999). Rasch Analysis of Western Ontario MacMaster Questionnaire (WOMAC) in 2205 patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis & Cartilage*; 7:216-221.
- WOOLLACOTT M, SHUMWAY-COOK A (2002). Attention and control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait and Posture* 16:1-14.
- XU X, MCGORRY RW (2015) The validity of the first and second generation Microsoft Kinect™ for identifying joint center locations during static postures. *Applied Ergonomics* 49:47-54 <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.01.005>
- YANG Y, PU F, LI Y, LI S, FAN Y, LI D (2014). Reliability and validity of kinect RGB-D sensor for assessing standing balance *IEEE SENSORS JOURNAL* 14(5):1633-1638 DOI: 10.1109/JSEN.2013.2296509
- Yaşam Kalitesi Rehberi (2000). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Geriatrik Bilimler Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayını.
- YELNİK A, BONAN I (2008). Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin*. 38:439-45.
- YÜKSEL H (2012). İnsan hareketinin algılanmasından yeni bir teknoloji platformu: KINECT Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Isparta hakanyuksel@sdu.edu.tr <http://ab.org.tr/ab13/bildiri/258.pdf>
- YÜKSEK C, CİCİOĞLU İ (2005). 65-75 Yaş arası sağlıklı kişilerin fiziksel uygunluk seviyelerinin belirlenmesi. *Türk Geriatri Dergisi* 8(1):25-33
- YÜRÜK ZÖ, AYTAZ A, TÜZÜN EH, EKER L,YÜKSEL İ, De MORTON NA (2014) Diz Osteoartriti olan yaşlı hastalarda De Morton Mobilite İndeksinin Türkçe versiyonunun kabul edilebilirlik, geçerlik ve güvenilirliği. *Turkish Journal of Geriatrics*. 17(4): 404-409
- ZENG N, POPE Z, LEE JE, GAO Z (2017) A systematic review of active video games on rehabilitative outcomes among older patients. *Journal of Sport and Health Science* 6(1): 33-43
- ZHANG W, MOSKOWITZ RW, NUKI G, ABRAMSON S, ALTMAN RD, ARDEN N, et al (2008). OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 16:137-62.

EKLER

Ek – 1: Etik Kurul Raporu

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

KARAR

KARAR TARİHİ	KARAR SAYISI	PROJE NO
08/03/2017	17/18	KA17/34

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında görev yapmakta olan Prof. Dr. Seyhan Sözü tarafından yürütülecek olan KA17/34 nolu ve “Sanal gerçeklik uygulamasının yaşlılarda fiziksel fonksiyonlar, denge ve ağrı üzerindeki etkilerinin incelenmesi” başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.



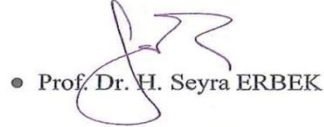
• Prof. Dr. Hakan ÖZKARDEŞ

Katılmadı.

• Prof. Dr. Araş PİRAT



• Prof. Dr. A. Füsün ÖNER EYÜBOĞLU



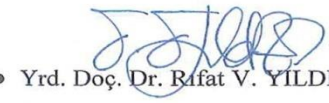
• Prof. Dr. H. Seyra ERBEK



• Prof. Dr. Neslihan ARHUN



• Doç. Dr. Taner SEZER



• Yrd. Doç. Dr. Rıfat V. YILDIRIM



Ek – 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

1. ARAŞTIRMANIN ADI

Proje Başlığı: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Diz Osteoartritli Yaşlılarda Fiziksel Fonksiyonlar, Denge ve Ağrı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Açıklama: 65 yaş üzerindeki yaşlılarda sanal gerçeklik uygulaması ile denge, ağrı ve fiziksel fonksiyonlarının değerlendirilmesi

2. KATILIMCI SAYISI

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam katılımcı sayısı 68’dir.

3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 3 haftadır.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı; 65 yaş üzerindeki yaşlılarda dengenin güncel ve zevkli bir yöntem olan sanal gerçeklik ile değerlendirilmesidir.

5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Bu araştırmaya dahil edilebilmek için sahip olmanız gereken koşullar şu şekildedir; 65 yaş ve üzerinde olmanız, diz osteoartrit (gonartroz) tanısına sahip olmanız

gerekmektedir.Çalışmaya katılan yaşlılar rastgele iki gruba ayrılacaktır. Bu iki gruptan herhangi birinde yer alabilirsiniz.

6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma için tedavinizde herhangi bir değişiklik yapılmadan, televizyon ekranı karşısında 20 dakika boyunca size oyun oynatılacaktır. Herhangi bir ölçüm yapılmayacaktır.

7. KATILIMCININ SORUMLULUKLARI

Katılımcının herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır.

8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Araştırmamız yalnızca bilimsel araştırma olup gönüllünün doğrudan yarar görmesi ya da tedavi seyrinin değişmesi beklenmemektedir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sizin gibi tanı almış diğer hastaların tedavisinin planlanmasında katkı sağlayacaktır.

9. ARAŞTIRMADANKAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Olası bir soruna karşı gerekli tedbirler tarafımızdan alınacaktır.

10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeniz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar Başkent Üniversitesi tarafından karşılanacaktır.

11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstedığınızde Günün 24 Saati Ulaşılabilir Hekimin Adres ve Telefonları:

Prof.Dr.Seyhan SÖZAY

İş:03127122340/507 Cep:05327267760

Ankara Cad. Hacıveli Mah. No:5 06710 Avas/Ankara

12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Hastalığınızın gerektirdiği tetkiklere ilave olarak yapılacak her türlü tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma giderleri size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kuruma ödettilemeyecektir.

13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

14. KATILIMCIYA HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgilere özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, araştırma programını aksatmanız, gebe kalmanız veya araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle hekiminiz sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER

Araştırmada uygulanacak tedavi dışında başka tedavi yoktur.

18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

(Katılımcının/Hastanın/Anne-Baba/Yasal Temsilcinin Beyanı)

Sayın Prof.Dr. Seyhan SÖZAY ve Uzm.Fzt.Gülşen TAŞKIN tarafından Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim).Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VASİ (Varsa)		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ	Uzm.Fzt.Gülşen TAŞKIN	
ADRES	Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi	
TELEFON	03127122340/427	
TARİH	06/02/2017	

ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ	Prof.Dr. Seyhan SÖZAY	
ADRES	Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi	
TELEFON	03127122340/507	
TARİH	06/02/2017	



Ek – 3: Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri

DENEKLERİN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ

Adı-Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyeti: ☐ Erkek ☐ Kadın

Tanı:

Boy:

Kilosu:

BKI:(Kg/m²)

Hastanın adresi:

Telefon numarası:

Eğitim durumu:

Okur-yazar değil:

İlköğretim

Lise

Üniversite

Yüksek lisans

Medeni Hali: ☐ Evli ☐ Bekar ☐ Dul ☐ Boşanmış

Mesleği:

Aylık ortalama gelir durumu:

Sandalyede Otur-Kalk Testi:

Zamanlı Kalk ve yürü testi:

Ek – 4: WOMAC

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

(WOMAC)

İsim: _____ Tarih: _____

Açıklama: Lütfen her kategoride belirtilen aktiviteler için ağrı / zorlanma derecenize 0 ile 4 arasında bir puan verin: 0 = Yok, 1 = Hafif, 2 = Orta, 3 = Şiddetli, 4 = Çok şiddetli

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	0	1	2	3	4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Gece yatakta ağrı	0	1	2	3	4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Ayakta durmakla ağrı	0	1	2	3	4
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	0	1	2	3	4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	0	1	2	3	4
Fiziksel fonksiyon	Merdiven inme	0	1	2	3	4
	Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
	Otururken ayağa kalkma	0	1	2	3	4
	Ayakta durma	0	1	2	3	4
	Yere eğilme (çömelme)	0	1	2	3	4
	Düz zemin üzerinde yürüme	0	1	2	3	4
	Arabaya inme-binme	0	1	2	3	4
	Alışveriş yapma	0	1	2	3	4
	Çorap giyme	0	1	2	3	4
	Çorap çıkartma	0	1	2	3	4
	Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
	Yatakta uzanma	0	1	2	3	4
	Banyo küvetine girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Oturma	0	1	2	3	4
	Tuvalete girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Ağır ev işleri	0	1	2	3	4
	Hafif ev işleri	0	1	2	3	4

Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

Yorumlar (hekim / araştırmacı tarafından doldurulacak):

Ek – 5: De Morton Mobilite İndeksi (DEMMİ)

DE MORTON MOBİLİTE İNDEKSİ (DEMMİ)

	0	1	2
YATAK			
1. Köprü kurma	☐ Yapamaz	☐ Yapabilir	
2. Yana dönme	☐ Yapamaz	☐ Yapabilir	
3. Yatma durumundan oturur pozisyona geçme	☐ Yapamaz	☐ En az yardımla ☐ Gözetimli	☐ Bağımsız
SANDALYE			
4. Desteksiz olarak sandalyede oturma	☐ Yapamaz	☐ 10 saniye	
5. Sandalyede oturma pozisyonundan ayağa kalkma	☐ Yapamaz	☐ En az yardımla ☐ Gözetimli	☐ Bağımsız
6. Kolları kullanmadan oturma pozisyonundan ayağa kalkma	☐ Yapamaz	☐ Yapabilir	
STATİK DENGİ (YÜRÜME YARDIMCISI OLMADAN)			
7. Desteksiz olarak ayakta durma	☐ Yapamaz	☐ 10 saniye	
8. Ayaklar bitişik halde ayakta durma	☐ Yapamaz	☐ 10 saniye	
9. Parmak ucunda ayakta durma	☐ Yapamaz	☐ 10 saniye	
10. Gözler kapalı iken bir ayak diğer ayağın önünde ayakta durma (Tandem duruşu)	☐ Yapamaz	☐ 10 saniye	
YÜRÜME			
11. Yürüme mesafesi +/- yürüme yardımcısı Yürüme yardımcısı (daire içine alın): Yok/Yürüteç/Baston/Diğer	☐ Yapamaz	☐ 10m ☐ 20m	☐ 50m
12. Bağımsız yürüme	☐ Yapamaz ☐ En az yardımla ☐ Gözetimli	☐ Yürüme yardımcısı ile bağımsız	☐ Yürüme yardımcısı olmadan bağımsız
DİNAMİK DENGİ (YÜRÜME YARDIMCISI OLMADAN)			
13. Kalemi yerden alma	☐ Yapamaz	☐ Yapabilir	
14. Geriye doğru 4 adım yürüme	☐ Yapamaz	☐ Yapabilir	
15. Zıplama	☐ Yapamaz	☐ Yapabilir	
Toplam Sütun Puanı			

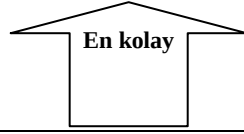
TOPLAM HAM PUAN (TOPLAM SÜTUN PUANLARI):19

DE morton Mobilite Puanı:100

(MDC₉₀ = 9 puan; MCID = 10 puan)

HAM DEMMİ PUANI DÖNÜŞÜM TABLOSU

Ham puan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DEMMİ puanı	0	8	15	20	24	27	30	33	36	39	41	44	48	53	57	62	67	74	85	100



Desteksiz oturma
Köprü kurma
Desteksiz ayakta durma
Oturma pozisyonundan ayağa kalkma
Dönme
Uzanma pozisyonundan oturmaya geçme
Ayaklar bitişik ayakta durma
Kalemi yerden alma
Geriye doğru yürüme
Yürüme mesafesi
Kolları kullanmadan oturma pozisyonundan ayağa kalkma
Bağımsız yürüme
Zıplama
Parmak ucunda ayakta durma
Gözler kapalı bir ayak diğer ayağın önünde ayakta durma



Yorumlar:

Tarih:

İmza:

Maddelerin Açıklamaları:

Yatak

1. Kişi sırt üstü yatar ve dizlerini bükmesi ve kalçasını yataktan kaldırması istenir.
2. Kişi sırt üstü yatar ve dış yardım olmadan herhangi bir tarafına dönmesi istenir.
3. Kişi sırt üstü yatar ve yatak kenarında oturması istenir.

Sandalye

4. Kişinin sandalyede otururken sandalyenin kol desteğini kullanmadan 10 saniye sallanmadan ve yığılmadan oturma dengesini koruması istenir. Dizler ve ayaklar birlikte yerleştirilir ve ayaklar zemin üzerinde durur.
5. Kişiden sandalyenin kol desteğini kullanarak oturma pozisyonundan ayağa kalkması istenir.
6. Kişiden kolları göğüs üzerinde çaprazlanmış şekilde ayağa kalkması istenir.

Statik Denge

7. Kişiden dış destek olmadan 10 saniye ayakta durabilmesi istenir.
8. Kişiden her iki ayağının üzerinde 10 saniye ayakta durabilmesi istenir.
9. Kişiden parmak ucunda 10 saniye ayakta durması istenir.
10. Kişiden bir ayağının topuğu diğer ayağının önünde düz yerleştirilmiş olarak gözleri kapalı 10 saniye durması istenir.

Yürüme

11. Kişilerden devamlı olarak kullandıkları yürüme yardımcısı ile dinlenmeye gerek duymayacakları yere kadar yürümeleri istenir. Kişi dinlenmek için durur ise test bitirilir. Kişi kendisine en uygun yürüme yardımcısını kullanır. Eğer iki yürüme yardımcısı kullanılıyorsa kişiye en yüksek bağımsızlık seviyesini sağlayan yürüme yardımcısı kullanılmalıdır. Kişi 50 metreye ulaştığında test bitirilir.
12. Kişinin en fazla yürüme mesafesi 50 metreden fazla olduğunda bağımsız yürüme değerlendirilir. (11. maddeden)

Dinamik Denge

13. Ayakta dururken bir kalem kişinin ayağının 5 cm önüne yerleştirilir. Kişiden kalemi yerden alması istenir.
14. Geriye doğru dört adım yürüme. Hareket boyunca kişi düzgünlüğünü korur.
15. Kişi zıplayabilir. Her iki ayak zeminden kalkar. Hareket boyunca kişi düzgünlüğünü korur.

Tanımlar

En az yardım: Hareketi yönlendirmek için, gerekirse el ile yapılabilecek en az destek.

Gözetim: Bir başka kişi el ile destek olmadan yapılan aktiviteyi izler. Sözlü olarak yönlendirebilir.

Bağımsız: Güvenli mobilite için başka birine gerek duyulmaz.

DEMMİ UYGULAMASI İÇİN PROTOKOL

1. Test kişinin yatak kenarında yapılmalıdır.
2. Test kişinin ilaç alımına uygun zamanda yapılmalıdır. Örneğin ağrı kesici veya Parkinson hastalığı ilaçlarının alımından en az yarım saat sonra.
3. Test bölüm A-E’de tanımlanan sırada uygulanmalıdır: yatak transferi, sandalye transferi, statik denge, yürüme ve dinamik denge.
4. Her madde açıklanmalı ve eğer gerekirse kişiye gösterilmelidir.
5. Maddeler başarılı veya başarısız olma durumunu gösterecek şekilde işaretlenmelidir. Test edilemeyen maddelerin nedenleri kaydedilmelidir.
6. Test uygulayıcısı veya test uygulanan kişi maddeyi isteksiz olarak yaparsa o madde test edilmemelidir.
7. Kişiler ilk girişimleri temel alınarak puanlandırılmalıdır.
8. Eğer herhangi bir madde kişinin sağlık durumuna uygun verilmemişse, bu madde test edilmemeli ve nedeni kaydedilmelidir.
9. Kişiler teşvik edilmeli fakat geribildirimperformansı etkilememelidir.
10. Test için araç gereklidir: oturma yüksekliği 45 cm olan kol destekli sandalye, hastane yatağı veya sedye ve bir kalem.
11. Test esnasında test uygulayıcısıkişiye en az düzeyde destek gerekmesi halinde, tıbbi cihazların taşınması için gerekirse bir başka kişiden yardım alabilir. (örneğin taşınabilir oksijen, serum, diren)
12. Her bir test maddesinden sonra nefes darlığı çeken kişiler için dinlenmegerekebilir, testin yarısında 10 dakika dinlenme verilebilir. Örneğin sandalye transfer bölümünden sonra.
13. Mobilite düzeyi düşük olan kişilerde yatakiçine/dışına veya sandalyeye transferlerde kaldırma gerekir, bu kişiler için sandalye bölümü yatak bölümünden daha önce uygulanabilir.
14. Yatak transferleri: Yatak yüksekliği kişiye uygun olmalıdır. Test için standart hastane yatağı veya sedye kullanılmalıdır. Kişi bar, trabzan, yatak kenarı ve yatak direği gibi birdış alet kullanmamalıdır. Sırt üstü düz yatması mümkün olmayan kişiler için ek yastıklar verilebilir.
15. Sandalye transferleri: Yüksekliği 45 cm olan standart sandalye gereklidir. Kol desteği olan sabit bir sandalye kullanılmalıdır.
16. Denge: Denge testi için ayakkabı giyilmemelidir. Kişi denge maddelerini başarıyla tamamlamak için dış destek kullanmamalıdır. Oturma dengesi için, ne kol desteği ne de sandalyenin sırt desteği dış destek olarak kullanılmamalıdır. Ayakta durma dengesi kişi bir tarafında yükseltilmiş yatak diğer tarafında ise test uygulayıcısı arasında pozisyonlanmış olarak yapılmalıdır. Eğer testsırasında kişi sabit duramaz veya belirgin sallanma gösterirse bu maddenin testi sonlandırılır.
17. Yürüme: Yürüme testleri için uygun ayakkabılar giyilmelidir. Testler tekrarlanacağı zaman da aynı ayakkabılar giyilmelidir.
18. Puanlama: Dönüşüm tablosu kullanılarak toplam ham puan DMMİ PUANINA dönüştürülmelidir.

Ek – 6: Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi

FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLENDİRME ANKETİ

Sayın Katılımcı,

Bu anketin amacı, bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin saptanmasıdır. Elde edilen verilerle 1 haftada ya da 1 günde harcanan kilokalori miktarı hesaplanacaktır. Her türlü bedensel aktivitenin (oturmak, yatmak, koşmak merdiven çıkmak v.b) MET (kilokalori/kg/saat) olarak karşılığı vardır. Verdiğiniz bilgilerin doğruluğu, gerçekte harcadığınız kilokalori miktarına en yakın değeri elde edebilmemiz açısından önemlidir. Fiziksel aktivite her gün farklılık gösterebilir. Bu nedenle sorulara cevap verirken **“GENEL OLARAK NE KADAR”** sorusuna cevap aramanız yeterli olacaktır. **Haftada en az 1 kez** olmak üzere, **düzenli** olarak yapmakta olduğunuz aktiviteleri ve bu aktiviteleri **ne zamandan beri** yaptığınızı belirtmeniz, fiziksel aktivite alışkanlığınızı belirlememizi sağlayacaktır.

Zaman ayırıp katıldığınız için teşekkür ederim.

FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLENDİRME ANKETİ

Adınız Soyadınız:

Cinsiyetiniz: K ☐ ☐

Yaşınız:_____ Boyunuz:_____ Kilonuz:_____

Eğitim Durumunuz: İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐

Medeni Durumunuz: Evli ☐ Bekar ☐

Çocuğunuz var mı? Evet ☐ Hayır ☐ Var ise kaç tane:_____

İŞ İLE İLGİLİ AKTİVİTELER

Eğer herhangi bir işte çalışmıyorsanız bu bölümü doldurmayınız

1-İşiniz: _____

2-Haftada kaç gün çalışıyorsunuz? _____ gün

3-Günde kaç saat çalışıyorsunuz? _____ saat

4-Günlük çalışma sürenizin kaç saatinde oturuyorsunuz?

(Çalışırken ve dinlenirken oturulan süreler toplanarak yazılacak) _____ saat

☐ Hiç oturmuyorum

**** *Eğer iş saatlerinizi 2, 3 ve 4. sorularda tanımlayamıyorsanız detaylı olarak açıklayınız:.....**

OKUL İLE İLGİLİ AKTİVİTELER

Eğer öğrenci değilseniz bu bölümü doldurmayınız

5-Hangi bölümde okuyorsunuz: _____ **Kaçınçı yılınız:**

1 2 3 4 5 6 7 8

6-Haftada kaç gün okula gidiyorsunuz? _____ gün

7-Günde kaç saat okula gidiyorsunuz? _____ saat

8- 1 günde okulda bulunduğunuz süre içinde kaç saat oturuyorsunuz?

(Ders ve dinlenirken oturulan süreler toplanarak yazılacak) _____ saat

☐ Hiç oturmuyorum

*****Eğer okul saatlerinizi 6, 7 ve 8. sorularda tanımlayamıyorsanız detaylı olarak açıklayınız:**

ULAŞIM İLE İLGİLİ AKTİVİTELER

Bu bölümde iş, ev, okul, alışveriş, v.b. yerlere ulaşım şeklinizi belirtirken gidiş-dönüş toplamını yazınız.

	Haftada	Günde
9- Ulaşım şekli	<u>kaç gün</u> <u>kaç dakika</u>	<u>Kaç aydan beri</u>
Yürüyerek	_____	_____
Araba kullanarak	_____	_____
Oturarak	_____	_____
Ayakta	_____	_____
Diğer (belirtiniz)	_____	_____

EVDE GEÇİRİLEN ZAMAN İÇERİSİNDEKİ AKTİVİTELER

Uyku

11-Hafta içi bir günde kaç saat uyuyorsunuz? _____ saat

Hafta sonu bir günde kaç saat uyuyorsunuz? _____ saat

12- Evde, uyku dışında geçirdiğiniz süre içinde yaptığınız ev işlerini, hafta içi

kaç gün ve 1 günde kaç dakika, hafta sonu kaç gün ve 1 günde kaç dakika

yaptığınızı belirtin.

HAFTA İÇİ HAFTA SONU

Haftada Günde HaftadaGünde

Ev işleri	kaç gün	kaç dk.	kaç gün	kaç dk.
-----------	---------	---------	---------	---------

Temizlik yapma _____

Yemek yapma, masa hazırlama ve toplama... _____

Bulaşık (makineye dizme ve çıkartma veya elde) _____

Çamaşır (makineye koyma, çıkarıp asma ve katlama) _____

Ütü yapma

Alışveriş

Çocuk bakımı

Tamirat _____

Diğer (Belirtiniz): _____

Diğer (Belirtiniz): _____

13- Evde oturarak yapılan aktiviteler

Ders çalışma _____

Bilgisayar kullanma _____

Kitap okuma v.b.

Televizyon izleme _ _ _ _

Diğer (Belirtiniz): _ _ _ _

Diğer (Belirtiniz):

Diğer (Belirtiniz): _____

HOBİ OLARAK YAPILAN AKTİVİTELER

Evde ya da ev dışında düzenli olarak haftada en az bir kez yaptığınız hobileriniz ile ilgili sorulara cevap verirken hafta içi kaç gün ve 1 günde kaç dakika, hafta sonu kaç gün ve 1 günde kaç dakika olduğunu belirtiniz.

	<u>HAFTA İÇİ</u>	<u>HAFTA SONU</u>		
	Haftada	Günde	Haftada	Günde
<u>Hobileriniz</u>	kaç gün	kaç dk.	kaç gün	kaç dk.
Resim yapmak	_____	_____	_____	_____

Müzik aleti çalmak	_____	_____	_____	_____
Diğer (Belirtiniz):	_____	_____	_____	_____

MERDİVEN ÇIKMA

1 kat merdiven=20 basamak.

Örn: 5. katta oturuyor ve günde 2 kez çıkıyorsanız, (5 katX2 kez) 1 günde 10 kat merdiven çıkıyorsunuz anlamına gelmektedir. Not:Sadece çıktığınız kat sayısını yazınız(indiğinizi yazmayınız).

10-Bir günde kaç kat merdiven çıkıyorsunuz? _____ kat

SPOR AKTİVİTELERİ

Halen düzenli olarak haftada en az bir kere yaptığınız spor aktivitelerini haftada kaç gün, günde kaç dakika ve kaç aydan beri yaptığınızı yazınız ve zorlanma düzeyinizi işaretleyiniz.

Haftada Günde Zorlanma düzeyi

Spor dalı	kaç gün	kaç dk.	aydan beri	Hiç	Az	Orta	Çok	Çok fazla
Yürüyüş	_____	_____	_____	☐	☐	☐	☐	☐
				☐	☐	☐	☐	☐
				☐	☐	☐	☐	☐

Koşu_____

Bisiklet_____

Aerobik-step _____

Futbol _____

Tenis_____

Masa tenisi_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Diğer (.....)_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Diğer (.....)_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Diğer (.....)_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Diğer (.....)_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

DİĞER AKTİVİTELER

Bu bölümde; düzenli olarak haftada en az bir kez yaptığınız ve herhangi bir bölümde belirtmediğiniz fiziksel aktivite düzeyinizin belirlenmesinde sonucu etkileyecek aktivitelerinizi yazınız.

HAFTA İÇİ HAFTA SONU

	Haftada	Günde	Haftada	Günde
Diğer aktiviteler	kaç gün	kaç dk.	kaç gün	kaç dk.

Diğer (Belirtiniz): _____

Diğer (Belirtiniz): _____

ÖZGEÇMİŞ

BİREYSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:Gülşen TAŞKIN

Doğum Tarihi: 1981

Medeni Durumu:Bekar

İletişim Bilgileri:gulsentaskin@hotmail.com

Yabancı Dil: İngilizce

EĞİTİM BİLGİLERİ

Doktora: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı, 2014-2018

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sporda Sağlık Bilimleri, 2008-2011

Lisans: Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, 2000-2004

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fiziksel Aktivite Düzeyinin Bazı Fizik Tedavi Uygulamalarında Ağrı Duyusu Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

DOKTORA TEZİ

Sanal Gerçeklik Uygulamasının Diz Osteoartritli Yaşlılarda Fiziksel Fonksiyonlar, Denge ve Ağrı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

MESLEKİ DENEYİM

2004 - Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi,
Fizyoterapist

2010- Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Fizyoterapi
Koordinatörü (halen devam etmekte)

SERTİFİKA VE BELGELER

Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü Yüzme (2001)Başkent Üniversitesi Psikolojik
Danışma ve Rehberlik Merkezi 'Etkili İletişim Becerileri' (2003)

Başkent Üniversitesi Fiziksel Aktivite Beslenme ve Sağlık Kongresi (2009)

Türkiye Fizyoterapistler Derneği El terapistleri Grubu " Tendon Yaralanmalarında
Rehabilitasyon Yöntemleri ve Sorunlar Sempozyumu" (2004)

YAYIN LİSTESİ

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler:

1.TAŞKIN GÜLŞEN, ŞAHİN ÖZDEMİR FATMA NEŞE (2018) Çocuklarda
Egzersiz Önemli Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 23(2),131 - 141

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında (Proceedings) Basılan Bildiriler:

1.TAŞKIN GÜLŞEN, KOZ MİTAT (2012) Analyzing the Effects of Physical
Activity Level on Sense of Pain in Some Physiotherapy Applications European
College of Sport Science (ECSS) (Poster Presentation)

2. GÜLŞEN MUSTAFA, TAŞKIN GÜLŞEN, YEMİŞCİ ÜMİT OYA (2016). The Effect of Balance Training with Tetrax İnteractive Balance System on Fall Risk and Disability in Women with Knee Osteoarthritis. 5th Asia Oceanian Conference of Physical and Rehabilitation Medicine Annual Convention (AOCPRM-0149/ Oral Paper Presentation)

3. TAŞKIN GÜLŞEN, ŞAHİN ÖZDEMİR FATMA NEŞE (2017). Çocuklarda Egzersizin Önemi 15. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi (Poster Bildiri)

