

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI



**TİP II DİYABETİK PERİFERİK NÖROPATİSİ OLAN
HASTALARDA VİDEO TABANLI AEROBİK EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN AĞRI, FİZİKSEL UYGUNLUK VE UYKU ÜZERİNE
ETKİSİ**

Halil İbrahim KURMAZ

DOKTORA TEZİ

GAZİANTEP - 2023

Doktora kabul onay formu



TEZ BİLDİRİMİ

Doktora tezi olarak sunduğum “**Tip II diyabetik periferik nöropatisi olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisi**” başlıklı çalışmamda bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document which is presented as my PhD dissertation with the title of “**The effect of video-based aerobic exercise training on pain, physical fitness and sleep in patients with type II diabetic peripheral neuropathy**”, has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Öğrencinin Adı SOYADI: Halil İbrahim KURMAZ

Tarih:

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**TİP II DİYABETİK PERİFERİK NÖROPATİSİ OLAN
HASTALARDA VIDEO TABANLI AEROBİK EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN AĞRI, FİZİKSEL UYGUNLUK VE UYKU ÜZERİNE
ETKİSİ**

Halil İbrahim KURMAZ

DOKTORA TEZİ

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU**

ÖZET

Bu çalışma Tip II Diyabetik Periferik Nöropatisi olan hastalarda Video Tabanlı Egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmada 56 birey rastgele yöntemle Video Tabanlı Egzersiz Eğitimi (VTE) grubu (n=19), Aerobik Egzersiz (AE) grubu (n=19) ve Kontrol Grubu (n=18) olmak üzere 3 gruba ayrıldı. VTE grubuna XBOX 360 Kinect cihazı ile bireysel hareketleri eş zamanlı simüle eden Masa Tenisi, Koşu ve Atletizm, Kabinde Sızıntı oyunları oynatıldı. AE grubu koşu bandında çalıştırıldı. Kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Eğitim grupları 12 hafta, hafta da 3 kez olacak şekilde toplam 36 seans eğitime alındı. Kontrol grubuna 12 hafta boyunca müdahale edilmedi ve bu gruptaki gönüllü bireylere son değerlendirmeden sonra her iki eğitimden istedikleri biri verildi. Ağrı değerlendirmesi için LANSS ağrı skalası, Nöropatik Ağrı Anketi (NAA) ve McGill Ağrı ölçeği-kısa formu kullanıldı. Fiziksel uygunluk parametreleri için, Jamar el dinamometresi üst ekstremitte kas kuvvetini değerlendirmek için; manuel dijital dinamometre alt ekstremitte kas kuvvetini değerlendirmek için; otur-uzan testi esnekliği değerlendirmek için; VKİ ve bel-kalça oranını vücut kompozisyonu değerlendirmek için; Berg denge ölçeği ve Y balance testi dengeyi değerlendirmek için; 6 dk yürüme testi ise fonksiyonel fiziksel uygunluğu değerlendirmek için kullanılmıştır. Uyku değerlendirmesi için Pittsburgh Uyku Kalitesi indeksi ve Epworth Uykululuk ölçeği kullanıldı. Ayrıca tüm bireyler, Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalite Ölçeği (WHOQOL-Brief), Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ), Uluslararası Düşme Etkinlik Ölçeği, Fiziksel Aktivite Hoşlanma Ölçeği (FAHÖ) testlerine tabi tutuldu. Ek olarak, Proprioepsiyon için ayak ve diz eklem pozisyon hissi, Duyu için plantar duyu (monofilament) ve Vibrasyon (diyapazon) testi kullanıldı. Çalışma sonucunda VTE ve AE grubunda NAA, McGill Ağrı ölçeği- kısa formu, LANSS ağrı skalasında, 6 dk. Yürüme Testinde, Alt ekstremitte kas kuvvetinde, Y balance testinde, Berg Denge ölçeğinde, Ayak Eklemi Pozisyon hissinde, Diz eklemi pozisyon hissinde, Monofilament duyusunda gelişmeler sağlanmıştır (p<0,05). Sadece VTE grubunda Sağ üst ekstremitte kas kuvveti, UFAA (MET) değeri ve Vibrasyon duyusu 256 (Hz) ölçümlerinde gelişme sağlanmıştır (p<0,05). Sadece kontrol grubunda Bel-kalça oranında artma, alt ekstremitte kas kuvvetinde sadece sol kalça ekstansiyonunda artışı görülmüştür (P<0,05). Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalite Ölçeği (WHOQOL-Bref) verilerinde VTE grubunda Psikolojik sağlıkta azalma, sosyal ilişkilerde artma, AE grubunda Genel sağlıkta artma, Kontrol grubunda sosyal ilişkiler skorunda azalma görülmüştür (p<0,05). Grupların VKİ, Otur-uzan testi, Pittsburgh Uyku Kalitesi indeksi, Epworth Uykululuk ölçeği, UFAA (oturma

süresi), Uluslararası Düşme etkinliği ve FAHÖ'deki gelişmeleri benzerdi ($P>0,05$). Sonuç olarak VTE eğitiminin Ağrı, Fiziksel uygunluk, Fiziksel aktivite, Propriyosepsiyon ve Duyu üzerine önemli gelişmeler görülmüştür. 1. ve 3. Hipotezlerimiz doğrulanmış olup VTE eğitiminin tedavilerde kullanılmasını önermekteyiz.

Anahtar kelimeler; Tip 2 Diyabetik nöropati, Video tabanlı egzersiz, Ağrı, Fiziksel uygunluk, Uyku



**HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT of PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION**

**VIDEO-BASED EXERCISE TRAINING ON PAIN, PHYSICAL
FITNESS AND SLEEP IN PATIENTS WITH TYPE II DIABETIC
PERIPHERAL NEUROPATHY**

Halil İbrahim KURMAZ

PHD / THESIS

**Advisor
Asst. Prof. Dr. Günseli USGU**

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of Video-Based Exercise training on pain, physical fitness and sleep in patients with Type II Diabetic Peripheral Neuropathy. In the study, 56 individuals were randomly divided into 3 groups as Video Based Exercise Training (VTE) group (n=19), Aerobic Exercise (AE) group (n=19) and Control Group (n=18). Table Tennis, Track&Field and 2000 Leaks games were played to the VTE group, simulating individual movements simultaneously with the XBOX 360 Kinect device. The AE group was run on the treadmill. No intervention was made in the Control Group. Training groups were trained for a total of 36 sessions for 12 weeks, 3 times a week. The Control Group was not intervened for 12 weeks and the volunteers from this group were given one of the two trainings after the final evaluation. The Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (LANSS), the Neuropathic Pain Questionnaire, and the McGill Pain Scale-short form were used for pain assessment. For physical fitness parameters, Jamar hand dynamometer was used to assess upper extremity muscle strength; manual digital dynamometer was used to view lower extremity muscle strength; the sit and reach test was used to evaluate flexibility; the waist-hip ratio and BMI were used to assess the body composition; the Berg balance scale and Y balance test were used to mark the balance; the 6-minute walk test was used to evaluate functional Physical fitness. Pittsburgh Sleep Quality index (PSQI) and Epworth Sleepiness scale were used for sleep assessment. In addition, all individuals were tested in the concept of the World Health Organization Quality of Life Scale (WHOQOL-Brief), International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), Falls Efficacy Scale-International (FES-I), Physical Activity Enjoyment Scale (PACES). Moreover, the foot and knee joint position sense test for proprioception; plantar sense test for sensation (monofilament) and Vibration (diapason) test were used. As a result of the study, in VTE and AE groups improvements were observed in Neuropathic Pain Questionnaire, McGill Pain Scale-short form, LANSS pain scale, 6 min. Walking Test, Lower extremity muscle strength, Y balance test, Berg Balance scale, Foot Joint Position Sense, Knee Joint Position Sense, Monofilament Sense ($p<0.05$). Right upper extremity muscle strength, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (MET) value and Vibration sense 256 (Hz) measurements were improved only in VTE group ($p<0.05$). There was an increase in waist-hip ratio, and an increase in lower extremity muscle strength only in left hip extension just in the Control Group ($P<0.05$). In the World Health Organization Quality of Life Scale (WHOQOL-Bref) data, a decrease in psychological health, an increase in social relations in the VTE group; an increase in general health in the AE group, and a decrease in the social relations score in the control group were observed ($p<0.05$). The improvement of the groups in BMI, Sit and reach test, Pittsburgh Sleep Quality index (PSQI), Epworth Sleepiness scale, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (sitting time), Falls Efficacy Scale-International (FES-I) and Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) were similar ($P>0.05$). In conclusion, significant improvements have been seen in VTE training on Pain, Physical fitness, Physical activity,

Proprioception and Sensation. Our 1st and 3rd hypotheses have been confirmed and we recommend the use of VTE training in treatments.

Key Words: Type 2 Diabetic neuropathy, Video-based exercise, Pain, Physical fitness, Sleep



ÖN SÖZ

Doktora tezimin tamamlanmasında büyük destekleri olan değerli insanlara içten teşekkürlerimi sunmak istiyorum.

Doktora eğitimim boyunca bilgi, beceri ve deneyimlerimin artmasına vesile olan ve tüm imkanları kullanımına sunan Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na,

Doktora eğitimim boyunca bilgi, beceri ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğretim elemanlarına,

Tezin planlanması, şekillendirilmesi ve istatistiksel analiz aşamalarında samimi ve içten yardımlarını esirgemeyen, akademik yolda örnek aldığım, kıymetli hocam Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a,

Üstümüzde çok emeği olan, her türlü fikir, katkı ve desteklerini esirgemeyen akademik hayatta bizlere yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR'a

Çalışmaya başladığımız ilk günden itibaren zaman gözetmeksizin, çalışmamızın her aşamasında yanımda olan, hoşgörü ve sabrı ile desteğini esirgemeyen, tez aşamasında da anlamlı dokunuşlarını daha iyi görebildiğim çok kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU'ya

Tez izleme komitemde bulunarak sağladığı destek ve değerli öneriler için Prof. Dr. Nermin OLGUN'a,

Özellikle kardeşim Kübra KURMAZ'a ve ailemin diğer üyelerine, bu zorlu tez sürecindeki sonsuz sabır, destek ve sevgileri için,

Yüksek lisans ve doktora eğitimime olan teşvikleri ve samimi dostluğu için Vural KIVANÇ'a,

Meslektaşım olarak sağladığı yardım ve değerli katkıları için Dr. Fzt. Esra Bayramoğlu DEMİRDÖĞEN'e içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
Tablo listesi	xi
Şekil listesi	xiii
Simgeler ve kısaltmalar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Tanım.....	5
2.2. DM’de modifiye edilmiş tanı kriterleri	5
2.3. Sınıflandırma	6
2.4. Epidemiyolojisi.....	7
2.5. Etiyolojisi ve Risk Faktörleri.....	7
2.6. Diyabetik Ayak (DA)	10
2.7. Tip 2 Diyabetik Periferik Nöropati (T2DPN) ve Ağrı	11
2.8. T2DN Uyku ve Uyku Kalitesi	12
2.9. T2DPN ve Yaşam Kalitesi	13
2.10. T2DPN ve Fiziksel Aktivite	14
2.11. T2DPN ve Denge.....	15
2.12. Tedavi yaklaşımı olarak Fiziksel Aktivite (FA)	16
2.13. Video Tabanlı Egzersiz (VTE)	20
4. BİREYLER VE YÖNTEM	23
3.1. Bireyler	23
3.2. Çalışmanın akış diyagramı	25
3.3. Yöntem	25
3.4. Değerlendirme	26
3.5. Eğitim	37
5. BULGULAR	47

4.1. Fiziksel özellikler	47
4.2. Demografik bilgiler	47
4.3. Ağrı şiddeti:	48
4.4 Fiziksel uygunluk parametreleri: Bel kalça oranı, otur uzan testi ve 6 dk yürüme testi	49
4.5. Üst ekstremitte kavrama kuvveti değerlendirmeleri.....	51
4.6. Alt Ekstremitte kas kuvveti değerlendirmeleri	52
4.7. Denge verileri	55
4.8. Yaşam kalitesi (WHOQOLBREF)	60
4.9. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma verileri	61
4.10. Plantar duyu (monofilament).....	68
4.11. Vibrasyon duyasu	71
6. TARTIŞMA.....	74
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	90
7. KAYNAKLAR.....	94
8. EKLER	117
EK-1: Tez Konu Başlığı Kararı	117
EK-2 : Etik Kurul Onayı.....	118
EK-3: İl Sağlık Müdürlüğü Onayı	119
EK-4: Gönüllüleri bilgilendirme ve olur (rıza) formu.....	120
EK-5: Değerlendirme Formu.....	121
Ek-6. İntihal raporu.....	149
EK-7: Kısa Özgeçmiş	150

Tablo listesi

Tablo 2.1. Diyabet için modifiye edilmiş tanı kriterleri	5
Tablo 2.2 Maksimum kalp hızı yüzdesine göre egzersiz şiddeti	19
Tablo 3.1. Standart Bruce Protokolü	44
Tablo 4.1. Grupların Fiziksel Özellikleri.....	47
Tablo 4.2. Grubların Demografik bilgileri	47
Tablo 4.3. Eğitim öncesi ağrı şiddetinin grupların karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.4. Eğitim öncesi ve sonrası ağrı şiddetinin grup içi karşılaştırması	48
Tablo 4.5. Eğitim sonrası ağrı şiddetinin grupların karşılaştırılması	49
Tablo 4.6. Eğitim öncesi fiziksel uygunluk parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	49
Tablo 4.7. Eğitim öncesi ve sonrası Fiziksel uygunluk parametrelerinin grup içi karşılaştırması	50
Tablo 4.8. Eğitim sonrası fiziksel uygunluk parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	50
Tablo 4.9. Eğitim öncesi Üst ekstremite kavrama kuvveti grupların karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.10. Eğitim öncesi ve sonrası Jamar El dinamometresi grup içi karşılaştırması	51
Tablo 4.11. Eğitim Sonrası Üst ekstremite kavrama kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.12. Eğitim Öncesi Alt ekstremite kas kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması ..	52
Tablo 4.13. Eğitim öncesi ve sonrası alt ekstremite kas kuvvetinin grup içi karşılaştırması	53
Tablo 4.14. Eğitim Sonrası Alt ekstremite kas kuvveti gruplar arası karşılaştırılması	55
Tablo 4.15. Eğitim Öncesi Y denge testi grupların karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.16. Eğitim öncesi ve sonrası Y Denge testi grup içi karşılaştırması	56
Tablo 4.17. Eğitim Sonrası Y balance test grupların karşılaştırılması	57
Tablo 4.18. Eğitim Öncesi Berg Denge Testi ve Uluslararası Düşme Etkinliğinin grupların karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.19. Eğitim öncesi ve sonrası Berg Denge testi ve Uluslararası Düşme etkinliği grup içi karşılaştırması.....	58
Tablo 4.20. Eğitim sonrası Berg Denge Testi, Uluslararası Düşme etkinliğinde grupların karşılaştırılması.....	58

Tablo 4.21. Eğitim Öncesi Epworth uykululuk Ölçeği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grupların karşılaştırılması	58
Tablo 4.22. Eğitim öncesi ve sonrası Epworth uykululuk Ölçeği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grup içi karşılaştırması.....	59
Tablo 4.23. Eğitim Sonrası Epworth uykululuk Ölçeği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grupların karşılaştırılması	59
Tablo 4.24. Eğitim öncesi WHOQOLBREF değerlerinde grupların karşılaştırılması.....	60
Tablo 4.25. Eğitim öncesi ve sonrası WHOQOLBREF grup içi karşılaştırması	61
Tablo 4.26. Eğitim sonrası WHOQOLBREF değerlerinde grupların karşılaştırılması.....	61
Tablo 4.27. Eğitim öncesi UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği değerlerinde grupların karşılaştırılması	61
Tablo 4.28. Eğitim öncesi ve sonrası UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği grup içi karşılaştırması.....	62
Tablo 4.29. Eğitim sonrası UFAA, Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği değerlerinde grupların karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.30. Eğitim Öncesi Ayak Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.31. Eğitim öncesi ve sonrası Ayak bileği Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırması.....	64
Tablo 4.32. Eğitim Sonrası Ayak Bileği Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması	65
Tablo 4.33. Eğitim Öncesi Diz Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması.....	66
Tablo 4.34. Eğitim öncesi ve sonrası Diz Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırması ...	67
Tablo 4.35. Eğitim Sonrası Diz Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.36. Eğitim Öncesi Plantar duyusunun (monofilament) grupların karşılaştırılması.	68
Tablo 4.37. Eğitim öncesi ve sonrası Plantar duyusunun (monofilament) grup içi karşılaştırması.....	69
Tablo 4.38. Eğitim Sonrası Plantar duyusunun (monofilament) grupların karşılaştırılması	70
Tablo 4.39. Eğitim Öncesi Vibrasyon duyusunun grupların karşılaştırılması	71
Tablo 4.40. Eğitim Sonrası Vibrasyon duyusunun grupların karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.41. Eğitim öncesi ve sonrası Vibrasyon duyusunun grup içi karşılaştırması.....	73

Şekil listesi

Şekil 2.1. En yaygın görülen diyabetik periferik nöropati türleri ve duyuşsal kayıplar	12
Şekil 2.2. Sanal Gerçekliğin kas ve beyin devreleri üzerindeki etkileri (89)	22
Şekil 3.1. Akış diyagramı	25
Şekil 3.2. Jamar Hidrolik El Dinamometresi kullanımı	32
Şekil 3.3. Lafayette el tipi dinamometre.....	33
Şekil 3.4. Alt ekstremite kas testleri	33
Şekil 3.5. Ayak bileği ve diz eklemi proprioception ölçümleri.....	35
Şekil 3.6. Semmes Weinstein Monofilamenti 6'lı ayak test kiti, uygulanan bölgeler ve uygulaması.....	36
Şekil 3.7. Diapozon testi uygulaması	36
Şekil 3.8. XBOX- Kinect Sports Game Guide - Table Tennis Oyunu (Tennis Masa tenisi oyunu).....	38
Şekil 3.9. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu) ..	39
Şekil 3.10. Kinect Sports Game Guide- 20000 Leaks Oyunu (Kabinde sızıntı).....	39
Şekil 3.11. XBOX- Kinect Sports Game Guide - Table Tennis Oyunu (Masa Tenisi) uygulaması.....	40
Şekil 3.12. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 1.Aşama: Düz Koşu uygulaması	40
Şekil 3.13. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 2.Aşama: Cirit Atma Uygulaması	41
Şekil 3.14. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 3.Aşama: Uzun Atlama Uygulaması	41
Şekil 3.15. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 4.Aşama: Disk Atma Uygulaması	42
Şekil 3.16. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 5.Aşama: Engelli Koşu Uygulaması.....	42
Şekil 3.17. Kinect Sports Game Guide- 20000 Leaks Oyunu (Kabinde sızıntı) Uygulaması	43
Şekil 3.18. AE grubu koşu bandı uygulaması	45

Simgeler ve kısaltmalar

%	Yüzde
°	Derece
cm	Santimetre
m	Metre
dk	Dakika
kg	Kilogram
X	Aritmetik ortalama
SS	Standart sapma
KH	Kalp Hızı
maks	Maksimum
min	Minimum
n	Birey sayısı
p	İstatistiksel hata payı
α	Alfa
β	Beta
SpO₂	Oksijen saturasyonu
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
DM	Diyabetes Mellitus
T2DM	Tip 2 Diyabetes Mellitus
DN	Diyabetik Nöropati
DPN	Diyabetik Periferik Nöropati
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
ADA	Amerikan Diyabet Derneği
DKA	Diyabetik Ketoasidoz
MODY	Monogenetik Diyabet- Gençlerde görülen T2DM
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BAG	Bozulmuş Açlık Glikozu
BGT	Bozulmuş Glikoz Toleransı
ER	Endoplazmik Retikulum
GA	Golgi Aygıtı
GLUT2	Glikoz Taşıyıcı 2
ROS	Reaktif Oksijen Türleri

FFA	Serbest Yağ Asitleri
UPR	Katlanmış Protein Yanıtı
P2Y	Purinerjik Reseptör Y
IP3	İnositol 1,4,5-Trifosfat
SERCA	Sarko-Endoplazmik Retikulum Ca ²⁺ -ATPase
P2X	Purinerjik Reseptör X
IP2	İnositol 1,3- Bifosft
RYR	Riyanodin Reseptör Kanalı
HHNK	Hiperglisemik Hiperozmolar Nonketotik Koma
KAH	Koroner Arter Hastalığı
HT	Hiper Tansiyon
PAH	Periferik Arter Hastalığı
REM	Uykunun hızlı göz hareketi evresi
YK	Yaşam Kalitesi
IDF	Uluslararası Diyabet Federasyonu
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
EKG	Elektro-Kardiyografi
MET	Metabolik Eşdeğer
MI	Myokard İnfarktüsü
VTE	Video Tabanlı Egzersiz
AE	Aerobik Egzersiz
AVO	Aktif Video Oyunu
BDNF	Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör
GDNF	Glial Kaynaklı Nörotrofik Faktör
IGF-1	Büyüme Faktörü-1
FGF-2	Fibroblast Büyüme Faktörü-2
VEGF	Vasküler Endotel Büyüme Faktörü
WBB	Wii Balance Board
WHOQOL-Brief	Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalite Ölçeği
IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
UFAA	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
NAA	Nöropatik Ağrı Anketi
PUKİ	Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

1. GİRİŞ

Diyabetes Mellitus (DM), karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmalarının bozulduğu, insülin salgısının eksikliği veya dokuların insüline az yanıt vermesi sonucunda ortaya çıkan, sürekli tıbbi bakım gerektiren kronik bir metabolik hastalıktır (1). DM'nin erken dönem semptomları, poliüri (aşırı idrara çıkma), polidipsi (aşırı susama), polifaji (aşırı yeme) gibi belirtilerdir ve bu semptomlar hiperglisemiye bağlıdır. Geç komplikasyonlar arasında periferik nöropati, vasküler hastalıklar ve enfeksiyonlara yatkınlık yer alır. Hiperglisemi, kontrol altına alınamazsa, zamanla diyabetin kronik komplikasyonlarına yol açar. Bu komplikasyonlar arasında nefropati, retinopati ve periferik otonom nöropati gibi mikrovasküler sebepli ortaya çıkan sorunlar bulunur (2).

Her yıl DM insidansında %6'lık bir artış gözlenmektedir (3). 1980'den 2014'e kadar, DM hastalarının sayısı dört kat artmıştır. Son üç yılda, gelişmekte olan ülkelerde DM yaygınlığı hızla artmaktadır. Dünya genelinde DM hastalarının sayısı, tahminlere göre 2035 yılına kadar 415 milyondan 592 milyona, 2040 yılına kadar ise 612 milyona yükselmesi beklenmektedir(4). Türkiye'de 2017 yılında DM hastalarının sayısı 6.694.400 olarak kaydedilmiştir. Ülkemizde 2000'li yıllarda yaklaşık olarak üç milyon DM hastası bulunurken, Dünya Sağlık Örgütü 2030 yılı için altı buçuk milyon tahmini yapmıştı. Ancak, 2014 yılı itibarıyla bu tahminin aşıldığı gözlemlenmiştir. (5,6).

Obezite ve hareketsiz yaşam tarzı, Tip 2 DM (T2DM) gelişimi için iyi bilinen risk faktörleridir. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) 30 kg/m²'nin üzerinde olan bireyler, T2DM gelişimi açısından 20 kat daha yüksek risk altındadır. T2DM hastalarının %90'ında obezite tanısı konulmaktadır. Kilo kaybı, insülin direncini azaltır ve insülin salınımı hala yeterli seviyede iken T2DM gelişimini azaltır (7).

DM dünyada beşinci önde gelen ölüm nedeni olduğu kabul edilmiştir ve diyabetik periferik nöropati (DPN) %60 ila %90'lık bir insidansla diyabetin yaygın bir kronik komplikasyonudur(8). DPN dünya çapında nöropatinin en yaygın şeklidir (9). DPN prevalansının tip 1 diyabette %8 ila %63 ve T2DM'de %13 ila %51 arasında değiştiği bildirilmiştir (8).

DPN'de ağrının patogenezi henüz tam olarak anlaşılammış olmasına rağmen mevcut verilere dayanarak bu sürecin gelişimi hakkında bazı teoriler ortaya atılmıştır.

Bu teorilere göre, DPN ağrısının gelişiminde periferik sinirleri besleyen damarlarda meydana gelen fizyolojik ve morfolojik hasarlar, otoimmün ve metabolik bozukluklarla ilişkili glial hücre aktivasyonu, sodyum ve kalsiyum kanal ekspresyonundaki değişimler, santral sinir sisteminde (SSS) artan talamik vaskülarite, ağrı duyusunu inhibe edici inen yollar dengesindeki bozulmalar gibi faktörler rol oynayabilir. Ayrıca, yaşlanma, alkol ve sigara kullanımı, glikoz intoleransı gibi faktörlerin de DPN ağrısının oluşumuna katkıda bulunan faktörler arasında sayılabilir (10,11). Yine de, DPN erken teşhisi ve uygun tedavisi, semptomları hafifletmek ve engellemek hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için gereklidir (12).

Yaş, diyabet süresi ve glukoz kontrolü dışında, DPN'nin kardiyometabolik hastalıkla ilişkili olduğu bilinmektedir. Yüksek trigliserit seviyeleri, VKİ, sigara kullanımı ve hipertansiyon gibi değiştirilebilir kardiyovasküler risk faktörleri de DPN ile ilişkilendirilmiştir (13).

DPN'nin sonuçları yıkıcı olabilir. DM'li kişilerin %50'si civarında hayatları boyunca bir ayak yarası oluşma riski vardır ve diyabete bağlı alt ekstremitte amputasyonunun başlıca nedenidir. Bunun yanında, DPN'ye sahip bireylerde nöropatik ağrıya ek olarak duyuda kayıp, düşme riskinin artması, yaşam kalitesinde (YK) bozulma, günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) kısıtlamalar ve depresif belirtiler gibi bir dizi kötü sonuca katkıda bulunabilir. DPN'nin önlenmesi ve yönetimi büyük ölçüde glisemik kontrole sağlanır (13,14). Klinik çalışmalar, tek başına veya kombinasyon halinde kullanılan birçok farklı ilacın, plasebo etkisine göre diyabetik ağrıyı daha etkili bir şekilde azalttığını göstermektedir. Bununla birlikte, hastaların çoğunda ağrı hissi tamamen ortadan kalkmamaktadır. Klinik uygulamalarda genellikle ağrı hissini %50 oranında azaltılması başarı olarak kabul edilir ve glisemik kontrol gibi diğer tedavilerle kombinasyon halinde kullanılarak hastaların uyku bozuklukları, depresyon gibi durumları da kısmen iyileştirilebilmektedir (14). Ağrı tedavisi ayrıca DPN'nin tedavisinde önemli bir bileşen olmaya devam etmektedir, kilo kaybı ve fiziksel aktivite ile birlikte yaşam tarzı müdahalelerine tedavi yöntemleri arasında giderek artan bir odaklanma söz konusudur (13).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ); erişkin bireylerin haftada en az 300 dk orta şiddetli aerobik aktivite veya 75-150 dk şiddetli aerobik aktivite veya bu iki bileşenin kombinasyonlarından oluşan fiziksel aktiviteyi önermektedir (15). DM olan hastalar, düşme riskinden ya da yürüme problemlerinden dolayı bu kriteri karşılamakta güçlük çekerler.

Bu sebeple DM'ye bağlı kas iskelet sistemi fonksiyonları azalmakta ve komplikasyonlar artmaktadır (16).

Düzenli egzersiz yapan DM hastaları, insülin dozunu azaltmaya hatta bırakma fırsatına sahip olabilirler. Bunun yanı sıra, egzersiz kan lipit profili üzerinde olumlu etkiler yaparak LDL kolesterol ve trigliserid seviyelerini azaltabilirken, HDL kolesterol seviyesini artırabilir. Ayrıca, egzersiz kan basıncını da düşürme potansiyeline sahiptir. Amerika'da yapılan çalışmada DM'li yetişkinlerin yalnızca %39'unun düzenli fiziksel aktivite yaptığını göstermiştir (1,17).

Periferik nöropati ile komplike olan T2DM'li hastalar, uyku bozuklukları geliştirme riski altındadır, özellikle obstrüktif uyku apnesi, azalmış uyku etkinliği, uyku bölünmesi ve sık gece hipoksisi. Bu uyku anormallikleri, hastanın günlük aktivitelerini önemli ölçüde bozarak, aşırı gündüz uykululuğuna, azalmış üretkenliğe, bozulmuş biliş, duygu durum bozukluklarına, daha yüksek kaza oranlarına, artmış insülin direncine ve zayıf glisemik kontrole yol açar. Bu nedenle DPN hastalarında uyku bozukluklarının erken teşhisi ve yönetimi, bütüncül hasta yönetimi, üretkenliğini artırmak, DM komplikasyon oranını azaltmak ve yaşam kalitesini iyileştirmek için çok önemlidir (18).

T2DM'li hastalarda sedanter yaşam tarzı hem hastalığın seyrini arttırmakla birlikte nöropatik ağrı, uyku, fiziksel uygunluk parametrelerinde bozulma gibi birçok komplikasyonlara sebep olmakta (18). Obezite ve inaktif yaşam tarzı T2DM'nin oluşmasına sebep olan bildiğimiz risk faktörlerindedir, bunları önlemede egzersiz önemli ölçüde faydası gösterilmiştir (7). T2DM riski aerobik egzersizle azaltılabileceği gösterilmiştir (19). DPN hastalarında aerobik egzersizin etkinliğinin kanıtlanmış olmasına rağmen yaşam tarzı haline getirilemediği açıktır (1,17). Bu durumun egzersiz stratejileri üzerine düşünülmesini ve yeniliklerin uygulanabilmesi önem arz etmektedir. Video tabanlı egzersiz eğitimi bireylerde içsel motivasyonu artırarak bireyin kendilerini oyunda hissedip egzersiz eğitimine katılımını artırması, fiziksel aktiviteden keyif almayı sağlaması, görsel geri bildirim sağlaması denge eğitiminin yapılabilmesi, ev ortamında uygulanabilmesi, bazen geleneksel egzersizlerle elde edilemeyen uyumu artırabilmesiyle avantaj sağlayabilmektedir (20).

Popülasyondaki yaygınlığı göz önüne alındığında DPN ağrısının gelişmesine engel olmada ve tedavisinde, T2DM'nin önlenmesi ve tedavisinde fiziksel aktivitenin yeri kaçınılmazdır ve önerilmektedir.

Düzenli egzersizin genel popülasyonda az olması egzersiz alışkanlığını kazandırma stratejileri üzerinde düşünülmesini zorunlu kılmaktadır. Video oyun temelli egzersiz yaklaşımının fiziksel aktivite esnasında eğlenme ve hedefe yönelik aktivite içermesi bakımında alışkanlık kazandırma adına ciddi katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Bunun yanında video temelli egzersiz yaklaşımının Tip 2 Diyabetik Periferik Nöropatik (T2DPN) ağrısı olan bireylerin bozulmuş zihinsel ve fiziksel problemlerinin düzelebileceğini, uyku kalitesini arttırabileceği, fiziksel uygunluk parametrelerinde iyileşmeler olabileceğine ve nöropatik ağrıyı azaltabileceğini ayrıca bu bireylerin denge kaybına ve nöropatik ağrıya bağlı yaşayabilecekleri iş gücü kaybı ve sosyoekonomik problemlerin önüne geçerek yaşam kalitelerini iyileştireceğini düşünmekteyiz.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı; Tip II diyabetik periferik nöropatisi olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisini karşılaştırmaktır.

Hipotezler

- 1.Hipotez: T2DPN ağrısı olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin nöropatik ağrı üzerine etkisi vardır.
2. Hipotez: T2DPN'si olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin uyku kalitesi üzerine etkisi vardır.
3. Hipotez: T2DPN'si olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi vardır.
4. Hipotez: T2DPN ağrısı olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitimi grubu nöropatik ağrı üzerine aerobik egzersiz grubundan daha etkilidir.
5. Hipotez: T2DPN'si olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitimi grubu uyku kalitesi üzerine aerobik egzersiz grubundan daha etkilidir.
6. Hipotez: T2DPN'si olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitimi grubu fiziksel uygunluk parametreleri üzerine aerobik egzersiz grubundan daha etkilidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım

Diyabet, insülinin yetersiz etkisi sonucunda ortaya çıkan kronik hiperglisemik bir durumu ifade eden bir grup metabolik bozukluktur. Diyabetik vakaların büyük çoğunluğunu oluşturan tip 2 diyabetin temel patofizyolojik özellikleri, bozulmuş insülin sekresyonu ve artmış insülin direncidir. Pankreatik β hücre fonksiyonundaki bozulma, zaman içinde belirgin bir şekilde ilerleme gösterir (1).

2.2. DM’de modifiye edilmiş tanı kriterleri

Tablo 2.1. Diyabet için modifiye edilmiş tanı kriterleri

Test	Diyabet (Aşağıdakilerin biri veya veya daha fazlası)	Bozulmuş Glikoz Toleransı (BGT) (Aşağıdakilerden her ikisi)	Bozulmuş açlık glikozu (BAG) (Aşağıdakilerden ilki ya da her ikisi)
Açlık plazma Glikozu	≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL)	<7.0 mmol/L (126 mg/dL)	6.1-6.9 mmol/L (110-125 mg/dL)
İki-saatlik plazma glikozu (75 gr. Oral glikoz yüklemesinden sonra)	≥ 11.1 mmol/L (200 mg/dL)	≥ 7.8 ve <11.1 mmol/L (140-200 mg/dL)	<7.8 mmol/L (140 mg/dL)
HbA1c	≥ 48 mmol/mol (% 6.5'e eş değer)		
Random plazma glikozu (Hiperglisemi semptomarı varlığında)	11.1 mmol/L (200mg/dL)		

- Açlık, en az 8 saat boyunca herhangi bir kalori alımının olmamasıdır.
- HbA1c testi, NGSP sertifikasyonlu, Diyabet Kontrolü ve Komplikasyonları Deneme testlerine göre standardize edilmiş bir yöntem kullanılarak laboratuvarında yapılmalıdır.
- İki saatlik postprandiyal plazma glukoz testi, suda çözülmüş 75 g susuz glukoz eşdeğer bir glikoz yükü kullanılarak yapılmalıdır.
- Amerikan Diyabet Derneği (ADA), HbA1c değerleri 39 ila 47 mmol/mol (%5,7-6,4) arasında olan ve bozulmuş açlık glikozu 5.6 ile 6.9 mmol/L (100–125mg/dL) olan hastalara “prediyabet” teşhisi konmasını önerir (21).

2.3. Sınıflandırma

Diyabet aşağıdaki genel kategorilere ayrılabilir:

- **Tip 1 DM (T1DM)**, genellikle mutlak insülin eksikliğine yol açan otoimmün β -hücre yıkımıyla karakterizedir. Buna, yetişkinlikteki gizli otoimmün diyabette dahildir.
- **Tip 2 DM (T2DM)**, genellikle insülin direnci ve metabolik sendrom temelinde başlayan ve zamanla β -hücre insülin sekresyonunun ilerleyici kaybına bağlı olarak gelişen bir durumdur.

T1DM ve T2DM, klinik bulgu ve hastalık seyrinde önemli ölçüde değişkenlik gösteren heterojen hastalıklardır. Sınıflandırma tedaviye karar vermek için çok önemlidir, fakat bazı kişiler teşhis anında T1DM veya T2DM olarak belirgin bir biçimde sınıflandırılmazlar. Yalnız yetişkinlerde görülen T2DM ve yalnız çocuklarda görülen T1DM ile ilgili geleneksel paradigmlar, her iki hastalıkta da her iki yaş grubunda da görüldüğü için artık doğru değildir. Tip 1 diyabetli çocuklar genellikle poliüri (aşırı idrara çıkma) ve polidipsi (aşırı susama) gibi semptomlarla başvururlar ve yaklaşık yarısında diyabetik ketoasidoz (DKA) gelişebilir. (22–24).

Tip 1 diyabetin ayırt edilmesinde en yararlı özellikler arasında tanıda daha genç yaş (<35 yaş) ile daha düşük VKİ (<25 kg / m²), istenmeyen kilo kaybetme, DKA ve Glikoz > 360 mg / dL (20 mmol / L) olması bulunur (23,25).

- **Gestasyonel diabetes mellitus**, gebeliğin ikinci veya üçüncü trimesterinde teşhis edilen ve gebelik öncesinde diyabeti olmayan kişilerde ortaya çıkan bir diyabet türüdür.
- **Diğer nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan spesifik diyabet türleri** de vardır. Örnek olarak, monogenik diyabet sendromları (yenidoğanlarda görülen diyabet veya gençlerde olgunluk döneminde başlayan diyabet), ekzokrin pankreas hastalıkları (kistik fibroz ve pankreatit gibi) ve ilaç veya kimyasal kaynaklı diyabet (glukokortikoid kullanımı, HIV/AIDS tedavisinde veya organ nakli sonrası) sayılabilir (23,24,26).

2.4. Epidemiyolojisi

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun T2DM atlası verilerine göre mevcut bulgular, DM'nin 21. yüzyılda en hızlı artan acil küresel sağlık sorunlarından biri olduğunu bildirmektedir. 2021'de 537 milyon bireyin DM hastası olduğu tahmin edilmektedir ve bu tahmin 2030'da 643 milyona, 2045'te 783 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Ayrıca 2021'de 541 milyon kişinin bozulmuş glukoz toleransına sahip olduğu tahmin edildiği bildirilmiştir. 2021 yılında, 20-79 yaş arasındaki 6,7 milyondan fazla insanın diyabetle ilişkili nedenlerden ölmesi tahmin edilmiştir. Ayrıca, diyabetle yaşayan çocuk ve ergenlerin sayısı her yıl artmaktadır ve 2021 yılında 1,2 milyondan fazla çocuk ve ergen tip T1DM hastası olarak kaydedilmiştir. DM'ye bağlı doğrudan sağlık harcamaları şu anda 1 trilyon ABD doları civarındadır ve 2030 yılına kadar bu oranı aşması beklenmektedir (21).

59 ülkeden oluşan Avrupa bölgesinde yaşa göre (20-79 yaş arası) düzenlenmiş prevalansta Türkiye 2021'de %14.5 ile (2011'de bu oran %8.1) bölgenin en yükseğidir. Ülkemizde kişi sayısı bakımından da Avrupa bölgesinde DM prevalansı en yüksek ülkedir (2011'de 3.5 milyon iken 2021'de 9 milyondur). 2045'te de ülkemiz dünya genelinde DM prevalansı bakımından ilk 10 sıraya girmesi beklenmektedir (21).

2.5. Etiyolojisi ve Risk Faktörleri

T2DM risk faktörleri, prevalansına katkıda bulunan birbiriyle etkileşime giren genetik, metabolik ve çevresel faktörlerin karmaşık bir kombinasyonunu içerir (27). T2DM'nin nedenleri tam olarak bilinmemektedir fakat aşırı kilo artışı, obezite, yaşlılık, etnik köken ve aile öyküsü ile sıkı bir bağlantı olduğu gösterilmiştir. Tip 1 diyabette olduğu gibi, tip 2 diyabet riskine katkıda bulunanların poligenik ve çevresel tetikleyicileri içerdiği düşünülmektedir (21,28).

Her ne kadar bireysel yatkınlık değiştirilemeyen risk faktörlerine (etnisite ve aile öyküsü/genetik yatkınlık) bağlı T2DM, güçlü bir genetik temele sahiptir, epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen kanıtlar, birçok T2DM vakasının ana değiştirilebilir risk faktörlerini (obezite, düşük fiziksel aktivite ve sağlıksız beslenme) iyileştirerek önlenebilir (27).

Ayrıca 2021 Ulusal Diyabet Konsensusu'nun yayınladığı Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberinde Vücut Kitle İndeksi (VKİ) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ olanlar ve bunun yanında Sedanter yaşam, birinci derece akrabalarda DM'nin olması, yüksek riskli ırklar/etnik grup (Afrika kökenli Amerikalılar, Latin ırkı gibi), 4 kg veya daha fazla bebek doğuranlar, daha önce gestasyonel diyabet teşhisi konanlar, düşük ağırlıkla doğan bireyler, hipertansiyon ($\geq 140/90 \text{ mmHg}$ veya hipertansiyon tedavisi alanlar), HDL-kolesterol seviyeleri 250 mg/dl , insülin direncinin klinik bulguları, Polikistik Over Sendromu (PCOS), daha önceki değerlendirmelerde Bozulmuş Açlık Glikozu (BAG) veya Bozulmuş Glukoz Toleransı (BGT) varlığı, kardiyovasküler hastalık hikayesi olanlar, kronik dejeneratif beyin hastalığı olanlar veya antipsikotik ilaç kullananlar, diyabet açısından riskli hastalardır (29,30).

T2DM'ye sahip hastalarının çoğunluğu obezdir ve obezite, insülin rezistansına neden olabilir. Obezite kriterlerine göre obez olmayan hastalarda bile, vücut yağ yüzdesi özellikle karın bölgesinde artmış olabilir. Hiperglisemi kademeli olarak geliştiğinden ve ilk aşamalarda genellikle bireyin diyabetin bilinen belirtilerinden herhangi birini fark etmesine yetecek kadar güçlü ve zorlu olmadığından, T2DM'li bireye sıklıkla yıllarca tanı konulamaz. Bunun yanında T2DM hastalarında mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar gelişme olasılığı yüksektir. Bu diyabet formuna sahip hastaların insülin seviyeleri normal veya yüksek görünebilirken bu DM'li bireylerdeki kandaki glikoz seviyelerinin yüksekliği, β -hücre işlevi normal olsa idi, daha da yüksek insülin seviyesi değerleri ile neticelenmesi beklenirdi. Bu yüzden, bu hastalarda insülin salınımı kusurludur ve insülin rezistansını kompanse etmek için yeterli değildir. İnsülin rezistansı, kilo verme ve/veya hiperglisemi ilaç tedavi ile düzeltilse de, genellikle tamamen normale dönmeyebilir. Bu formdaki diyabetin gelişiminde yaş, sedanter yaşam ve obezite faktörleri riski artırır. Önceden Gestasyonel DM hikayesi olan kadın bireylerde ve hipertansiyon veya dislipidemisi olan kişilerde çok daha fazla görülür ve sıklığı ırksal/etnik farklılık olan alt gruplarda değişmektedir.

Genellikle, T1DM'nin otoimmün türünde daha güçlü bir genetik hikayesi ile ilişkilidir. Bunun yanında, diyabetin bu formunun genetiğini tanımlamak karmaşıktır ve tam olarak tanımlanamamıştır (31).

Diyabetik Periferik Nöropati (DPN): DPN, DM'de en yaygın görülen kronik bir komplikasyondur. DM'li hastalarda görülen nöropatinin sebebi, nöronları besleyen mikrovasküler yapıların zarar görmesi ile motor, duyu ya da otonomik sinir liflerinin etkilendiği bir komplikasyondur. Diğer nöropati nedenlerinin dışlanmasıyla, DM'li bireylerde periferik sinir hasarına bağlı semptomlarla teşhis konulur.

DPN hastaların yarısından fazlasında semptomsuz seyir gösterir. DPN'li bireyler, sistematik tedavi yaklaşımlarını benimsemelidir. Sırasıyla; glisemik kontrol ve metabolik sendrom kontrolü, diyabetik nöropati eğitimi, ayak hijyeni ve varsa ağrı tedavisi olmalıdır (30,32,33).

ABD'de DM'li yetişkinlerde tahmini DPN prevalansı %28'dir. DPN'nin sonuçları çok yıkıcı olabilir. DM'li bireylerin yaklaşık %50'sinde hayatları boyunca bir ayak yarısı gelişmektedir ve diyabet alt ekstremité amputasyonlarının başlıca nedenidir. Bunun yanında, DN ağrısı ve duyuda azalma, düşme eğilimi, Yaşam kalitesinde bozulma, GYA'da kısıtlanmalar ve depresif belirtiler gibi problemlere neden olabilir (33).

TURNEP (Türkiye'de üniversite hastanelerine başvuran DM birey topluluğu arasındaki DPN ve DPN ağrı prevalansının saptanması için çok merkezli bir çalışmadır) araştırmasında, klinik muayeneyle tespit edilen DPN hastaların %40.4'ünü etkilediğini, sinir iletim çalışmalarının da dahil edildiğinde bu oranın %62.2'ye yükseldiğini bildirmiştir. Orta ve ciddi düzeyde nöropati, DM'li bireylerin %83'ünde görülmüştür. Nöropatik ağrı prevalansı ise %14.0 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmanın neticesinde, glisemik kontrolün iyi olmaması, retinopati, mikroalbüminüri ve hiperlipidemi DPN gelişimine katkıda bulunmaktadır (30).

Diyabetik periferik nöropatilerin sınıflandırılması

Simetrik diyabetik nöropatiler:

1. Diyabet veya bozulmuş glikoz toleransına bağlı distal duyuşal nöropati
2. Distal ince lif nöropatisi
3. Diyabetik otonom nöropati
4. Diyabetik otoimmün otonomik ganglionopati
5. Tedaviye bağlı diyabet nöropatisi

Asimetrik veya fokal diyabetik nöropatiler

1. Kranial mononöropatiler
2. Uzun ve gövde mononöropatileri
3. Radikülopleksus nöropatisi (brakiyal veya lumbosakral) (34).

Periferik Distal Polinöropati : DPN'nin en yaygın görülen ve ilerleyici olan tipidir.

Denge bozukluğu, ataksik yürüme, el ve ayak kaslarında kuvvet kaybı görülür. propriosepsiyon duyularında azalma, ağrı duyusunda ve ısı duyusunda da azalma olur, dokunma duyusundaki normal dışı farklılıklar (alodini, ağrı) görülür, sonuç olarak duyu kaybına gidebilir, el ve ayaklardaki distalden proksimale yönlü 'eldiven-çorap' tarzı tutulum tipik göstergesidir, dokunmada aşırı hassasiyetlik, yüzeysel yanma hissi, zonklayıcı ağrı, kemiklerde hissedilen derin bir ağrı ve yırtıcı tarzdaki ağrılar, özellikle geceleri oldukça kötü bir duruma gelir, ayak yaraları, enfeksiyonlar ve nöroosteoartropati (Charcot ayağı: eklemin erozyona uğraması; farkına varılmayan, tekrar eden küçük kırıklar; kemikte mineral kaybı problemlerine bağlı ayakta ödem, sıcaklık artışı ve şekilde bozukluklarla karakterizedir) oluşabilir. Ayak bakımının uygun bir şekilde olması riski azaltılabilir. Hastaların yaklaşık yarısında somptom görülmez. Semptom görüldüğü durumda kendi kendini sınırlayıcı veya ilerleyen bir klinik tablo gelişebilir (32).

Mononöropati (fokal nöropati): Hızlı, aniden başlar, genelde birkaç haftada veya ay içerisinde kendiliğinden azalan bir özelliktedir. Hastaların %10'undan daha azını etkileyen mononöropatiler, genellikle medial, ulnar, radyal veya ana peroneal sinir dağılımlarını etkileyen akut semptomlarla kendini gösterir (32,33).

Otonom Nöropati: Ortostatik hipotansiyon, istirahat taşikardisi, dispepsi, kabızlık, ishal ve fekal inkontinans gibi gastrointestinal sistem semptomları, mesane fonksiyonunda bozulmalar, erektil disfonksiyon, terleme problemleri, hipoglisemiyi algılayamama ve açıklama getirilemeyen kan şekeri dengesizliği bulunan bireylerde otonom nöropatinin göstergesi olabilir (30).

2.6. Diyabetik Ayak (DA)

DM, en sık alt ekstremitede motor, duyu ve otonom nöropatiye bağlı ayaktaki deformite oluşumu, biyomekanik bozukluklar, koruyucu duyu kaybı ile terlemenin yeterli olmaması derinin kuru olmasına ve kallus oluşumunu başlatabilir. Kallus oluşumu sonucu, tekrar eden ve ufak travmalar ve PAH'ın da katkısı ile cilt altı kanamalara sebep olur. Sonuç olarak "diyabetik ayak" olarak bilinen ayak ülseri meydana gelir (30). En önemli sebep DPN'nin yarattığı duyu kaybı ve bunun sonucunda bireyin tekrarlayan travmaların farkına varamamasıdır. Araştırmalar, travmatik nedenlerden farklı olarak, ayak amputasyonlarına neden olan etmenlerin %60'ı DM kaynaklı olduğunu göstermekte (35).

DM'lilerin %15-20'si yaşamlarının bir döneminde diyabetik ayak komplikasyonu yaşamaktadır. Diyabetik ayak yarasının eğitimle ve basit önlemlerle önlenmesi, problemin tedavisinden çok daha basittir. Bu nedenle hastalara ayak ve tırnak bakımı öğretilmesi ve ayak muayenesi yapılması gereklidir (36).

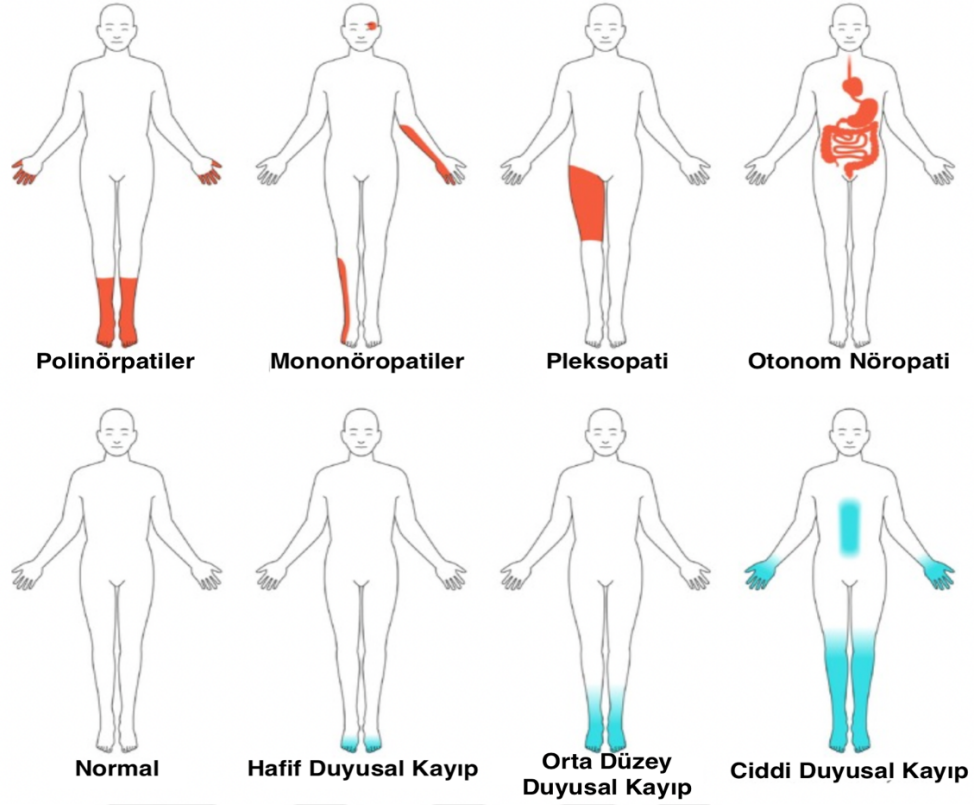
2.7. Tip 2 Diyabetik Periferik Nöropati (T2DPN) ve Ağrı

Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği, nöropatik ağrı somatosensoryel sistemin bir lezyonu veya hastalığından kaynaklanan bir ağrı olduğunu bildirmiştir. Bu doğrultuda, DPN "diyabete bağlı somatosensoryel sistemdeki bir hasar nedeniyle oluşan ağrı" olarak tanımlanabilir (37,38).

Ağrı, DPN'de özel bir sorunu temsil eder, çünkü yaşam kalitesinde azalma ile ilişkilidir ve rehabilitasyonu tehlikeye atabilir (38).

DPN'nin en yaygın prezentasyonu, distal ekstremitelerde uyuşma ile birlikte görülen distal simetrik polinöropatidir. Bu durum, duyu kaybı, periferik vasküler hastalık ve bozulmuş yara iyileşmesi ile birleştiğinde, enfeksiyona ve nihayetinde amputasyona yol açabilecek gözetimsiz yaralara yol açabilir. Motor ve otonom sinir disfonksiyonu belirtileri de mevcut olabilir. Distal simetrik polinöropatinin erken ölçülebilir özellikleri, büyük duysal ve motor lif iletim hızının yavaşlamasını, deri ve korneadaki küçük duysal sinirlerin iletimin azalmasını içerir. Diyabetin sadece periferik sinirlere değil, sinir sisteminin tüm bileşenlerine zarar verdiği artık yaygın olarak kabul edilmektedir (39).

En yaygın diyabetik nöropati türlerinin klinik gösterimleri (üst görsel) ve en yaygın diyabetik nöropati türü olan diyabetik polinöropatide duysal değişimlerin adım adım ilerleyişi (Şekil 2.1) (38).



Şekil 2.1. En yaygın görülen diyabetik periferik nöropati türleri ve duyuşsal kayıplar

T2DPN, ağrılı ve ağrısız bir şekilde kendini gösterir. Ağrısız varyant, sinsiz doğası, ayaklarda ve alt uzuvlarda kademeli his kaybı nedeniyle en tehlikeli olanıdır. Bu nedenle nöropati, ayak ülserleri, ayak deformiteleri ve uzuv amputasyonu için yüksek risk taşıyan, geri dönüşü olmayan sinir hasarı oluşana kadar hasta tarafından fark edilmeyebilir. Bu nedenle, DPN'nin erken tespiti çok önemlidir ve düzenli aralıklarla yapılan basit tarama değerlendirmelerinin, muhtemelen daha fazla nöronal hasarı önlemek için diyabetin genel bakımında en iyi strateji olduğu bildirilmektedir (38).

2.8. T2DN Uyku ve Uyku Kalitesi

Uyku, karmaşık davranışsal ve fizyolojik bir süreçtir ve hızlı göz hareketinin (REM) olduğu uyku evresi ve REM dışı uyku olarak ikiye ayrılır. Genellikle pasif bir durum olarak görülse de oldukça aktif ve dinamik bir süreçtir. Yavaş dalga uykusu olarak da bilinen REM dışı uykunun sonraki aşamaları olan Aşama 3 ve 4, en canlandırıcı ve onarıcı olanlardır. Uyku sadece beyin fonksiyonlarını eski haline getirmek için değil, aynı zamanda çeşitli metabolik, endokrin ve kardiyovasküler sistemleri de düzenler. Normalde non-REM uykusu sırasında metabolik hız, sempatik sinir sistemi aktivitesi, kan basıncı ve kalp hızında azalma ve kardiyak vagal aktivitede artış vardır (40,41).

Yapılan çalışmalar, uyku süresi kısa (<5-6 saat/gece) ve uyku kalitesi düşük olan bireylerde obezite ve T2DM riskinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Çalışmalar ayrıca uzun uyku süresi (≥ 9 saat/gün) olan kişilerde daha yüksek obezite ve T2DM riski bildirmiştir (41).

Periferik nöropati ile ilişkili rahatsızlık veya ağrı, huzursuz bacak sendromu, periyodik uzuv hareketleri, gece boyunca hipoglisemik ve hiperglisemik ataklara yol açan kan glukoz düzeylerindeki hızlı değişiklikler, noktüri ve ilişkili depresyon dahil olmak üzere birçok faktör diyabetli kişilerde uykusuzluğa katkıda bulunabilir (41,42). Diyabetli bireyler, diyabetik olmayan akranlarıyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde artmış depresyon riskine sahiptir ve depresyon, bu popülasyonda kötü uykuya katkıda bulunan önemli faktörlerden biridir. Ayrıca diyabetin kendisi, merkezi sinir sistemi üzerinde, nörodavranışsal ve nörotransmitter işleyişini ve otonomik fonksiyonları içeren değişikliklere neden olan birçok etkiye sahiptir ve endokrin fonksiyonları olumsuz etkileyebilir ve dolayısıyla kendisi uyku bozukluklarına neden olabilir (41).

T2DM'de, hastalığın kendisinden veya ikincil komplikasyonlardan veya diyabetle ilişkili komorbiditelerden kaynaklanabilecek daha yüksek uyku bozuklukları insidansı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. T2DM olan kişilerde uyku kalitesi ve glikoz kontrolü arasındaki ilişkiye dikkat çeken yeni kanıtlar nedeniyle, uyku kalitesi ve uyku bozukluklarının tamamlayıcı tıbbi değerlendirilmenin bir parçası olarak değerlendirilmesi önerilmektedir. Diyabetli kişilerde daha yüksek oranda uykusuzluk, kötü uyku kalitesi, gündüz aşırı uyku hali ve daha fazla uyku ilacı kullanımı bildirilmektedir (41).

Modern toplumun ayrılmaz bir parçası olan yaşam tarzı seçimlerinin bir sonucu olarak uykunun kısıtlanması ve düzensiz uyku davranışı, daha yüksek obezite, metabolik sendrom ve T2DM riski ile ilişkilendirilmiştir (43).

Tüm bu sebeplerden dolayı T2DM'li kişilerde uyku kalitesinin ve uyku bozukluklarının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (44).

2.9. T2DPN ve Yaşam Kalitesi

DM hem sağlığı hem de yaşam kalitesini etkileyebilir ve birçok ciddi kısa ve uzun vadeli sonuçlara sebep olabilir. Yaşam kalitesi, bir kişinin fiziksel, duygusal ve sosyal statüsüne ilişkin bireysel algısını ifade eder (45). T2DM hastalarının kendilerini tedavi etme konusunda büyük bir baskıları vardır ve sağlıklı kişilere göre yaşam kaliteleri daha düşüktür. Kronik diyabet hastalarında tam bir iyileşme sağlanamaz.

Klinik ölçümler, hastalık kontrolünün tahminini iyi bir şekilde sağlayabilir, ancak diyabet bakımının nihai amacı, hastanın yaşam kalitesinin kötüleşmesini önlemektir. YK için risk faktörlerinin belirlenmesi ve anlaşılması önemlidir, bu sayede bu risk faktörler önleyici önlemlerin hedefi olabilir (45,46).

2.10. T2DPN ve Fiziksel Aktivite

Diyabet Önleme Programı, fiziksel aktivite ve diyet müdahalesinin tip 2 diyabet insidansını azaltabileceğini göstermiştir. Yaşam tarzı değişiklikleri, diyabetin olumsuz etkilerinin bazılarını azaltmayı ve kilo kaybı, glisemik kontrol, dislipidemi ve kan basıncında iyileşme, kardiyovasküler olayların oranını ve ilişkili mortaliteyi azaltmayı da mümkün kılar. Hedefe yönelik tedavilerin aksine, aerobik egzersiz, diyabetten olumsuz etkilenen birçok yol üzerinde yararlı etkiler sağlar (47).

Egzersiz vücut üzerinde bir takım faydalı etkileri vardır. Daha da önemlisi, diyabetik nöropati için en büyük şu risk faktörünü iyileştirebilir: insülin duyarlılığı ve glukoz kontrolü, obezite ve dislipidemi. Ek olarak, egzersiz hipertansiyonu iyileştirir, uç organ perfüzyonunu artırır, lipid ve protein oksidasyonunu azaltır, adipositlerin serbest yağ asitleri ve adipokin üretimini inhibe eder ve hümoral inflamasyonu azaltır (47).

Genel olarak, diyabetli hastalarda denetimli egzersiz programları iyi tolere edilir. Multisistemik etkiye sahip etkili bir yaşam tarzı müdahalesi, yalnızca maliyet nedeniyle değil, aynı zamanda potansiyel yan etkilerin görece azlığı nedeniyle farmasötik tedaviye tercih edilir. Yan etkilere ek olarak, yorgunluk, dengesizlik veya gastrointestinal rahatsızlık gibi birçok sık ilaç yan etkisi, hastaların fiziksel aktiviteye daha az katılmasına neden olabilir (48).

Egzersiz ayrıca glukoz homeostazı için önemli olan belirli protein seviyelerini de artırır. Egzersiz eğitimi ile indüklenen glikoz taşıyıcı GLUT4 seviyesindeki artış, iskelet kası glikoz alımını artırır. Bu strateji, insülin direnci durumunda kan şekeri seviyelerini düzenleyebilir (49).

Egzersiz, diyet ayarlaması ve ilaç tedavisi ile birlikte uzun süredir diabetes mellitus yönetiminin temel taşı olarak kabul edilmektedir. Büyük kas gruplarının ritmik, tekrarlı ve sürekli olarak en az 10 dakika süreyle çalıştırılmasından oluşan aerobik egzersiz, diyabet tedavisinde kullanılmaktadır. Egzersiz sırasında iskelet kasları tarafından glikoz alımındaki artış, artmış insülin duyarlılığı ve gelişmiş oksidatif enzim aktivitesi, egzersizi tip 2 DM tedavisine terapötik bir yardımcı olarak dahil etmenin sebeplerinden biridir (50).

2.11. T2DPN ve Denge

Diabetes mellituslu yaşlı hastalarda düşme insidansının %39 olduğu, normal insanlara göre 3 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (51). T2DM hastalarında düşme riski, diyabeti olmayan hastalara göre 1,19 kat daha fazladır hatta 1 DM hastasının toplam düşme oranı yılda 1,25 kata kadar ulaşabildiği gösterilmiştir (52).

Düşme, yaşlılarda ölümcül yaralanmaların ana nedenidir ve aynı zamanda yaşlılarda ölümcül olmayan yaralanmalara bağlı hastaneye yatışların en yaygın nedenidir (53,54). 2014 yılında ABD'de 29 milyon yaşlı insan düşme olayı yaşamış ve 2030 yılına kadar bu sayının 74 milyona ulaşması beklenmektedir. Düşmelerin neden olduğu toplam ekonomik kayıp 2013 yılında 34 milyar dolar olmuştur. 93 çalışmanın incelendiği bir çalışma, Çin'deki yaşlı insanların düşme sonucu yaralanmalar nedeniyle hastaneye yatırılma maliyetlerinin ortalama 1768 dolar olduğunu ve ABD'deki yaşlı insanlar için bu maliyetin 29,562 dolara ulaştığını göstermiştir (55). DM'nin neden olduğu düşme, hastalar, aileler, halk sağlığı sistemi ve toplum üzerinde ekonomik, fonksiyonel ve psikolojik olmak üzere ciddi olumsuz etkiler getirmektedir (50).

Diyabet, düşme riskinin artmasıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir ve düşmelerin ana nedeni bozulmuş denge işlevidir (56,57). Denge kapasitesi, çeşitli koşullar sırasında denge durumunu elde etme, sürdürme ve yeniden sağlama yeteneği olarak yorumlanmıştır. Giderek daha fazla yaşlı insan düşmekten korkar, bu nedenle günlük aktivitelerini ve sosyal davranışlarını sınırlar, bu da daha fazla fiziksel düşüşe, depresyona, sosyal izolasyona ve çaresizlik duygularına yol açar (54).

Sherrington ve arkadaşlarının yazdıkları sistematik derlemede, denge ve fonksiyonel eğitim içeren egzersiz programlarının, aktif olmayan kontrol gruplarına kıyasla toplum içinde yaşayan yaşlı hastalarda düşmeleri azaltacağına dair kesin kanıtları vermiştir (58). Son zamanlarda yapılan birçok sistematik derleme, egzersiz müdahalesinin yaşlılarda dengeyi iyileştirmede ve düşme oranlarını azaltmada etkili bir tedavi olduğunu da göstermiştir (59,60).

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) T2DM'li yaşlı hastaların yönetimine yönelik kılavuzu, T2DM'li yaşlı hastaların sağlık bakım sağlayıcılarını yıllık olarak ziyaret ettiklerinde düşme riski değerlendirmesi yaptırmalarını tavsiye etmektedir. Ayrıca bu kılavuz, daha yaşlı T2DM hastalarının dayanıklılık eğitimi, denge eğitimi ve kuvvet antrenmanı gibi özel önem verilen egzersiz eğitimlerini almalarını önermektedir (21).

2.12. Tedavi yaklaşımı olarak Fiziksel Aktivite (FA)

İskelet kaslarımızın uyarılması ve kasılması ile oluşan, enerji harcanmasıyla son bulan vücut hareketlerimiz “fiziksel aktivite (FA)” olarak tanımlanmıştır (32). FA, enerji harcanmasını arttıran bütün hareketleri içeren genel bir terimi kapsar ve DM yönetim planının önemli bir bölümüdür. Egzersiz, fiziksel uygunluğu iyileştirmek için özel olarak yapılandırılmış ve tasarlanmış daha özel bir FA şeklidir. Her ikisi de önemlidir. Egzersiz, kan glikoz seviyesinin kontrolünü iyileştirebildiği, kardiyovasküler risk faktörlerini azalttığı, kilo kaybına yardımcı olduğu ve iyi olma hissini arttırdığı gösterilmiştir (61). FA, genel popülasyon için olduğu kadar T1DM’liler için de önemlidir, fakat diyabet komplikasyonlarının önlenmesi ve kan glikoz seviyesinin yönetilmesindeki özel rolü, T2DM’lilerde olduğu kadar anlaşılmalı değildir (61). Bununla birlikte en az 8 hafta planlanmış egzersiz programlarının, VKİ’de önemli bir sonuç alınmasa bile, T2DM’li hastalarda HbA1C’yi ortalama olarak %0,66 oranında düşürdüğü bildirilmiştir (62). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, tip 1 diyabette egzersiz eğitiminin ayrıca trigliserit düzeyi, LDL, bel çevresi ve vücut kitlesi gibi bazı önemli durumları iyileştirebildiği öne sürülmüştür (63).

Glisemi ve genel sağlık yönetiminin bir parçası olarak diyabet riski taşıyan veya diyabetli olan tüm bireylere fiziksel aktivite ve egzersiz önerilmeli ve reçete edilmelidir. Spesifik tavsiyeler ve önlemler diyabetin tipine, yaşa, yapılan aktiviteye ve diyabetle ilişkili sağlık komplikasyonlarının varlığına göre değişecektir. Öneriler, her bireyin özel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlanmalıdır (64).

DM’de egzersizin faydaları

- Egzersiz doku seviyesinde insülin duyarlılığını artırır ve bu sayede glisemik kontrolü sağlar. İnsüline bağımlı bireylerde insüline duyulan ihtiyacı düşürür.
- Diyabetli kişilerde egzersiz kandaki basıncını ve trigliserid seviyelerini düşürür, vücut kilo düşüşüne ve kaybedilen kilonunda da korunmasına yardımcı olur.
- Egzersiz DM’li bireylerde kronik komplikasyon oluşmasını engellerken, kardiyovasküler hastalık olasılığını ve genel mortaliteyi düşürür.
- DM’li bireylerde sık sık görülebilen sarkopeni ve kemik kaybına özellikle direnç egzersizlerinin önemli derecede olumlu etkileri vardır (32).

Egzersiz programının planlanması ve diyabetli bireyde egzersiz önerileri

DM'li hastalarda egzersiz reçetesi DM'nin tipi, planlanan egzersizin tipi, süresi, hastanın devam ettirdiği tedavi, tedavinin zamanı ve hastada DM komplikasyon varlığı göz önünde bulundurulmalı ve kişisel olmalıdır (32).

Amerikan Diyabet Derneği (ADA), düşük-orta düzeyde bir egzersiz programı planlanan DM'li bireylerde özel olarak bir değerlendirmeye ihtiyaç olmadığını belirtmektedir. Ancak, eğer bireye daha yüksek yoğunluklu bir egzersiz programı planlanıyorsa veya hastada riski yüksek olan başka hastalıklar ve/veya bu hastalıklara ait belirtiler var ise, bu durumda egzersiz planlamasından önce değerlendirme yapılması tavsiye edilir.

Bu değerlendirmeler şu şekilde özetlenebilir;
Kardiyovasküler (KV) sistem değerlendirmesi yapılır ve istirahat EKG'si yapılır. KV hastalık bakımından riskler (HT, dislipidemi, sigara öyküsü, aile öyküsü) ve semptomlar sorgulanır. Aşağıdaki durumlarda DM'li hastalara efor testi ve/veya diğer gelişmiş KV değerlendirmeler yapılması önerilir:

- Koroner arter hastalık riski bulunan diyabetliler
- Koroner arter hastalığını çağrıştıran semptomları olan diyabetliler
- İstirahat EKG'sinde normal olmayan durumlar saptanan diyabetliler.
- Periferik damar hastalığı, mikrovasküler hastalık, otonom nöropati veya çok sayıda DM komplikasyonu olan diyabetliler
- Mevcutta yapmış olduğu egzersizden daha yoğun egzersiz programı yapmayı planlayan diyabetliler.
- Nörolojik değerlendirmesi, kas-iskelet sistemi ve ayak değerlendirmesi yapılmalıdır
- Fundus değerlendirmesi yapılmalıdır (32).

Diyabetli kişiler düzenli olarak aerobik ve direnç egzersizi yapmalıdır (64). Aerobik aktivite seansları ideal olarak en düşük 10 dakika olmalıdır ve T2DM'li yetişkinlerde haftanın büyük bölümünde günde 30 dakika veya daha fazla hedeflenmelidir. Diyabet tipi ne olursa olsun insülin direncini azaltmak amacı ile günlük egzersiz planlanmalı veya hiç olmazsa egzersiz seansları arasında 2 gün ve üzeri süre bırakılmaması önerilmektedir (65,66). Zamanla haftada en az 150 dakika orta yoğunluklu egzersiz planı yapılmalıdır. Minimum 25 dakika 6 mil/sa (9,7 km/sa) hızla koşmayı başarabilen yetişkin bireyler, daha az yoğunluklu aktiviteden (haftada 75 dakika) yeterince yararlanabilir (64).

Çoğu tip 2 diyabetli de dahil olmak üzere birçok yetişkin, bu tür yoğun egzersizlere katılmıyor veya katılmak istemiyor olabilsede önerilen süre boyunca orta düzeyde egzersiz yapmalıdır. Diyabetli yetişkinler birbirini takip etmeyen zamanlarda haftada 2 ya da 3 seans dirençli egzersiz programı planlanmalıdır (64). Sağlık sağlayıcıları ve personel, hastaların önerilen egzersiz hedeflerini karşılamaya yönelik aşamalı hedefler koymasına yardımcı olmalıdır. Bireyler egzersiz programlarını yoğunlaştırdıkça, güvenliği sağlamak ve glikoz yönetimi üzerindeki etkileri değerlendirmek için tıbbi izleme gerekli olabilir. Son çalışmalar, DM'li olanlar da dahil olmak üzere tüm insanların, hareketsiz aktivite durumlarını kırarak hareketsiz kalarak geçirdikleri süreyi-düşük enerji harcamasıyla yaptıkları davranışları (örneğin bilgisayar başında çalışmak, televizyon izlemek) - azaltmaya teşvik edilmesi gerektiğini desteklemektedir - (>30 dakika) kısa süreli ayakta durma, yürüme ile veya diğer hafif FA'ları gerçekleştirerek yapılabilir (67,68). Boş zaman aktivitelerine katılmak ve uzun süre hareketsiz kalmamak, riskli bireyler için T2DM'nin önlenmesine yardımcı olabilir ve ayrıca DM'li bireyler için glisemik kontrole yardım edebilir (69,70).

Egzersiz tipleri:

AE büyük kas gruplarının kullanıldığı, tekrarlı ve süresi uzun olan egzersizlerdir. Vücudun oksijen alımını, dağıtımını ve oksijenin kullanılmasını artırır. Dirençli egzersizler ya da antrenmanlar ise bir yüke karşı çalışılan bunun yanında kalp hızını arttıran ve azaltan bölümlerin birbirini izlediği antrenmanlar olup, uygun bireylerde devamlı AE'ye bir alternatiftir. DM'de, en çok AE'ler (tempolu yürüme, koşma, yüzme) ve kas gücünü arttıran dirençli egzersizler önerilir. Bu tip egzersizler T2DM'de glisemik kontrolü dengeler, T1DM'de ise glisemik kontrol üzerine olumsuz bir etkisi yoktur. Direnç ve AE'lerin birlikte kullanılması, insülin duyarlılığını arttırmakta bu egzersizlerin tek tek yapılmasına göre daha etkilidir (32).

Egzersiz süre, sıklık ve şiddeti:

Egzersiz şiddetini belirleyen parametreler, o egzersizi gerçekleştirebilmek için gereken enerji ve MET (metabolik eşdeğer) gibi değerlerle ifade edilir. Bu parametreler arasında en pratik olanı maksimum kalp hızıdır ve genellikle en çok kullanılan belirteçtir. Maksimum kalp hızı, yaklaşık olarak "220-yaş" formülüyle hesaplanır. Ancak, bazı riskli DM'li bireylerde, egzersiz stres testi ile maksimum kalp hızının belirlenmesi gerekebilir. Diğer belirteçler arasında kilokalori, joule ve oksijen tüketim yüzdesi bulunmaktadır. (32).

Tablo 2.2 Maksimum kalp hızı yüzdesine göre egzersiz şiddeti

Hafif şiddet	%30-49
Orta şiddet	%50-69
Yüksek şiddet	%70-89
Çok yüksek şiddet	%90-99

DM'li bireylere, aralıksız 48 saat ve üzeri bir süre olmadan haftada minimum 150 dk. orta-yüksek şiddet AE yapmaları tavsiye edilir. Kontrendikasyonlar bulunmuyorsa, bunun yanında ardarda olmayan günlerde ve haftada 2-3 gün direnç egzersizi yapmaları tavsiye edilir.

Egzersiz tedavisinde sürdürülebilirlik en önemli noktadır; bu nedenle hastanın zevk aldığı bir egzersiz seçiminde destek olunmalı ve düzenli egzersiz yapması konusunda sürekli motive edilmelidir. Egzersiz yoğunluğu ve süresi, hastanın toleransına göre yavaşça artırılarak orta şiddetli bir tempoya ulaşılmalıdır (32).

Direnç egzersizleri için, büyük kas gruplarının seçildiği, 8 yada 10 hareket barındıran bir program önerilir. Her hareket için 10 yada 15 tekrar edilmesi ve totalde 1-3 set yapılması tavsiye edilir. Direnç egzersizleri, tip 1 diyabetli bireylerde egzersiz sebebiyle hipoglisemi olasılığını azaltmada etkili olabilir. Bu sebeple, AE ve direnç egzersizlerinin birleştirildiği bir seansın başlangıcında direnç egzersizine öncelik verilmesi, glisemik bakımdan daha güvenilir bir yaklaşımdır (32).

Yaşlı diyabetli bireylerde, hatta genel olarak diyabetli bireylerde, haftada 2 veya 3 seans tai-chi, pilates ve yoga gibi germe egzersizleri ve denge egzersizleri yapmaları tavsiye edilir. Bu egzersizler, normal eklem açıklığını korumanın yanı sıra yürüyüş dengesini sağlamada da yardımcı olur ve düşmeleri önleme açısından faydalıdır. Ayrıca, bu egzersizlerin glisemik kontrol üzerinde de olumlu etkileri bulunmaktadır (32,71,72).

Egzersizin Zamanlaması:

Egzersiz aç iken veya hemen yemek yedikten sonra yapılması önerilmez. İdeal saat için tam bir tavsiye bulunmamaktadır. Bununla birlikte, sabahları kortizol seviyesi daha yüksek olduğu için, sabah egzersizlerinde hipoglisemi riski öğleden sonra yapılan egzersizlere göre daha düşük olabilir. Ancak, HT'si olan ve kardiyovasküler sistem bakımında yüksek riskli olan bireylerde stres hormonlarının sabah saatlerinde yüksek seviyede olduğu için egzersiz yapmanın Myokard infarktüsü (Mİ), Serebrovasküler olay (SVO), HT krizi gibi durumlara neden olabileceğinden endişe duyulmaktadır.

Bu sebeplerle, egzersizin zamanı bireyin koşullarına bağlı olması ile birlikte, ideali ana öğünden 1 veya 3 saat sonra yapılması tavsiye edilebilir (32).

2.13. Video Tabanlı Egzersiz (VTE)

Geleneksel olarak video oyunları, hareketsiz yaşam tarzıyla ilişkilendirilse de, "exergames" olarak adlandırılan yeni bir aktif video oyun türü, insanlar tarafından eğlenceli ve etkileyici bir egzersiz şekli olarak benimsenmiştir. 2003 yılında, Japonya'dan Konami, ritmik dans oyunu Dance Dance Revolution (DDR) ile 6,5 milyondan fazla satış bildirmiştir. Wii Fit ve Wii Fit Plus, 2009 itibarıyla dünya çapında 11 milyondan fazla kopya satmıştır. Nintendo'nun aktif video oyunu (AVO) pazarındaki başarısını değerlendirmeyi umarak, Sony ve Microsoft 2010'un sonlarında yeni hareket yakalama donanımları ve *exergames*'lerini piyasaya sürmüştür. "Active video games" terimini, oyuncuların vücut hareketlerini oyun sistemiyle etkileşimde bulunarak fiziksel aktiviteyi oyun oynama sürecine dahil eden bu ticari hazır video oyunlarını tanımlamak için kullanmaktayız (73).

Fiziksel aktivite eksikliği, sedanterlik olarak da bilinen, birçok kronik hastalığa potansiyel olarak yatkınlık oluşturan bir halk sağlığı sorunu olmuştur (74). Düzenli fiziksel aktivite veya egzersiz, hareketsizliğin olumsuz etkilerine karşı koruyucu bir faktör olarak kabul edilmektedir (75). Bununla birlikte, insanlar genellikle hiç egzersiz yapmamakta veya egzersize düzenli bir şekilde uymamaktadırlar (76). Egzersizi etkili ve sürdürülebilir hale getirmek, sedanterliği azaltmak için araştırmacıların üzerinde çalıştığı bir konu olmuştur (77). Araştırmacılar, birçok genç yetişkinin lisede aktif olmalarına rağmen azalan motivasyon nedeniyle geleneksel egzersizi bıraktığını bildirmişlerdir (78). Teknolojik ilerlemelerle birlikte egzersiz de gelişmiştir. *Exergames*, fiziksel çaba gerektiren video oyunlarıdır (79). Bu teknoloji, günlük fiziksel aktivite ihtiyaçlarını karşılayabilmesi nedeniyle araştırmacılar arasında ilgi çekmiştir (80).

Exergame sırasında enerji harcamasının, tüm vücut *exergame* yerine basit üst vücut hareketlerinin bile istirahat seviyesine kıyasla 4.2 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (77,81). *Exergame*'nin geleneksel egzersizlere kıyasla daha eğlenceli olduğu rapor edilmiştir (82). Ayrıca, sağlıklı popülasyonda fiziksel aktiviteyi artırmak için etkili olduğu bulunmuştur (83).

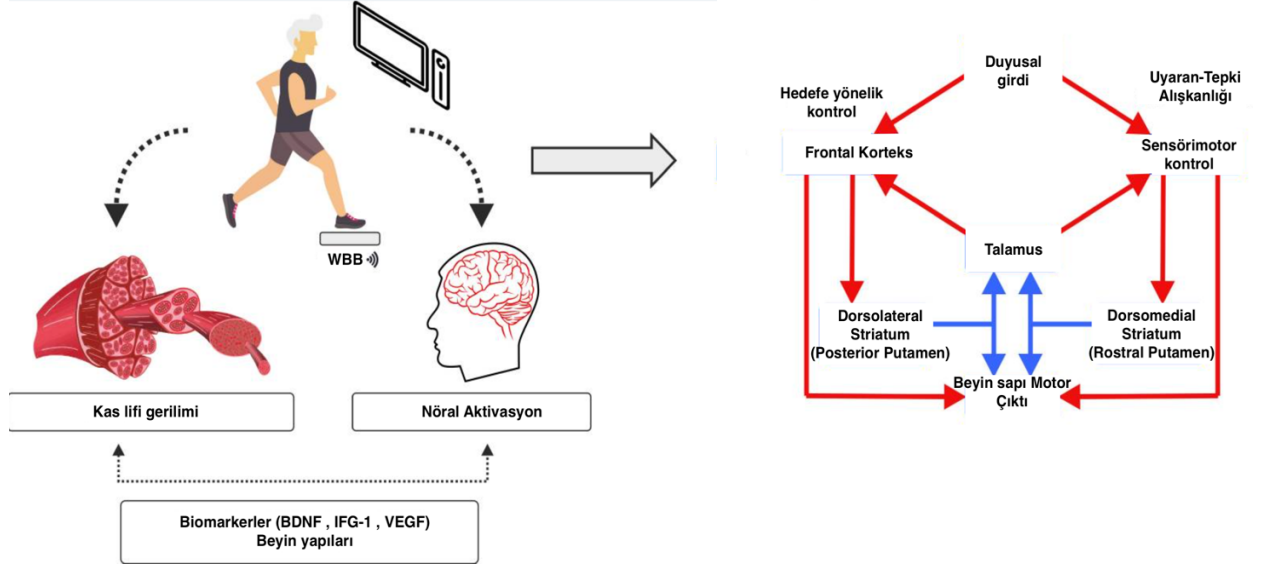
Esneklik ve kas gücü, özellikle sporcular için kas-iskelet yaralanmalarında önleyici faktörler olarak kabul edilen önemli parametrelerdir; ancak, kas-iskelet ve sırt problemleri olan hareketsiz insanlar, aktif sporcularla karşılaştırıldığında göz ardı edilmemelidir (84). Uzun süreli fiziksel aktivitenin azalması esnekliği ve gücü azaltabilir, bu nedenle spontan yaralanmalar meydana gelebilir (85).

Araştırmalar, genel denge ve kas gücünde *exergame* müdahaleleriyle önemli iyileştirmeler elde edildiğini bildirmiştir (86).

Son çalışmalar, *exergame*'in genç yetişkinler arasında kabul edildiğini ve ilgi çekici olduğunu önermektedir (83,87). Bununla birlikte, *exergame* üzerine yapılan literatürde cinsiyet farklılıklarının detaylı bir şekilde incelenmediği görülmektedir (88).

Nörobilimdeki son gelişmeler, fiziksel egzersiz ile nörodejeneratif ve zihinsel hastalıkların tedavisine katkıda bulunan nörobiyolojik etkiler arasındaki ilişkiyi bilinmektedir. Egzersiz kan akışı, oksijenasyon ve beyin metabolizması üzerinde değişikliklere, nörotransmitter ve nöromodülatörlerin sentezine ve salınımına, aynı zamanda trofik faktörlerin üretimine destek olmaktadır. Bu özellikle nöroplastisik mekanizmalarla ilişkilidir, örneğin nörogenez, sinaptogenez ve anjiyogenez gibi mekanizmalarla bağlantılıdır.

Ayrıca, Sanal Gerçeklik Deneyimi, aynı anda hem fiziksel hem de bilişsel çalışma gerektiren çift görevleri içermektedir. Sanal ortamla etkileşim sırasında katılımcının çalışma belleğini harekete geçirmesi, aktiviteleri planlaması, inhibisyon kontrolünü etkinleştirilmesi ve karar vermesi gerekmektedir. Daha yüksek düzeyde bilişsel ve duyuşsal akış, nöroplastisite (nörojenez, sinaptogenez ve anjiyogenez) ile ilişkili olan trofik faktörler aracılığıyla, beyinde işlevsel ve yapısal uyumlu değişikliklerle ilişkilendirilebilir. Bu trofik faktörler arasında beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF), Glial kaynaklı nörotrofik faktör (GDNF), insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1), fibroblast büyüme faktörü-2 (FGF-2) ve vasküler endotel büyüme faktörü (VEGF) bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Sanal Gerçekliğin kas ve beyin devreleri üzerindeki etkileri (89) .

***WBB: Wii Balance Board**

Kaslardaki gerilme, trofik faktörlerin sentezini uyarır ve bu faktörler beyin yapılarına (hippokampus ve korteks) taşınır. Trofik faktörlerin etkisiyle, navigasyonel ve motor devrelerin aktivasyonu güçlenir, bu da nöroplastisiteyi tetikleyebilir (89) .

Özetlemek gerekirse, VTE tarafından sağlanan fiziksel çaba arttıkça, periferik trofik faktörlerin ve anti-enflamatuar sitokinlerin sentezi yükselir. Bu faktörler beyne yönlendirilerek hipokampus, frontal korteks ve parietal korteks gibi bölgelerde nöroplastik potansiyeli artırır. Bu da yürütme fonksiyonu ve bellek gibi birçok bilişsel yetenekle ilişkilidir. Ayrıca nöroenflamasyonun azalmasına da yol açar (89).

4. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir ve T2DPN'si olan 56 birey dahil edildi.

Çalışmaya başlamak için, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan 21.06.2021'de izin alınmıştır (2021/083 protokol no) (EK-2).

Hastalara ulaşabilmek adına Gaziantep Valiliği, İl Sağlık Müdürlüğü'ne başvuru yapılarak Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 25 Aralık Devlet Hastanesi ve Şehitkamil devlet hastanesinde hasta taramasına izin alındı (Tarih ve Sayı : 10.05.2022/98) (EK-3).

Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 25 Aralık Devlet Hastanesi ve Şehitkamil devlet hastanesindeki Endokrin ve Nöroloji doktorları ile görüşülerek EMG ile nöropati teşhisi konmuş T2DPN hastaları geldikçe görüşmemize izin verildi ve dahil edilme kriterlerimize uyan hastalara çalışma anlatıldı. Hastalar çalışmamızın içeriğiyle, kapsamıyla, uygulanacak tedavi ve değerlendirmelerle ilgili hasta bilgilendirildi. Sonrasında çalışmaya katılmayı kabul edenlere çalışmaya katılmaya rıza gösterdiklerine dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı (Ek 3).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 35-65 yaş arası Tip II DM'si olan hastalar
- Herhangi bir iletişim engeli (görme, duyma, işitme) olmayan,
- Son 6 ay içerisinde herhangi bir cerrahi işlem geçirmeyen,
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olan hastalar dahil edilecektir.
- BMI 35 in altında olan hastalar dahil edildi.

Dahil edilmeme kriterleri:

- Koroner arter hastalığı
- Tedavi edilmemiş hipertansiyon
- Konjenital kalp hastalığı
- Retinopati
- Serebrovasküler hastalık geçirmiş bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma için uygun olabileceği düşünülerek 139 hasta ile görüşüldü. Bunlardan 65 birey dahil edilme kriterlerine uymadığı için çalışmaya çalışma dışı bırakıldı. Görüşülen 139 T2DPN'si olan hastadan 38 birey çalışmaya katılmayı kabul etmedi. Nörolojik hastalık öyküsü olan 3 birey, ortopedik problemi olan 4 birey, hipoglisemik atağı 3 birey, şehir dışında oturan 8 birey, zaman kısıtlılığı olan 9 birey çalışma dışı bırakıldı.

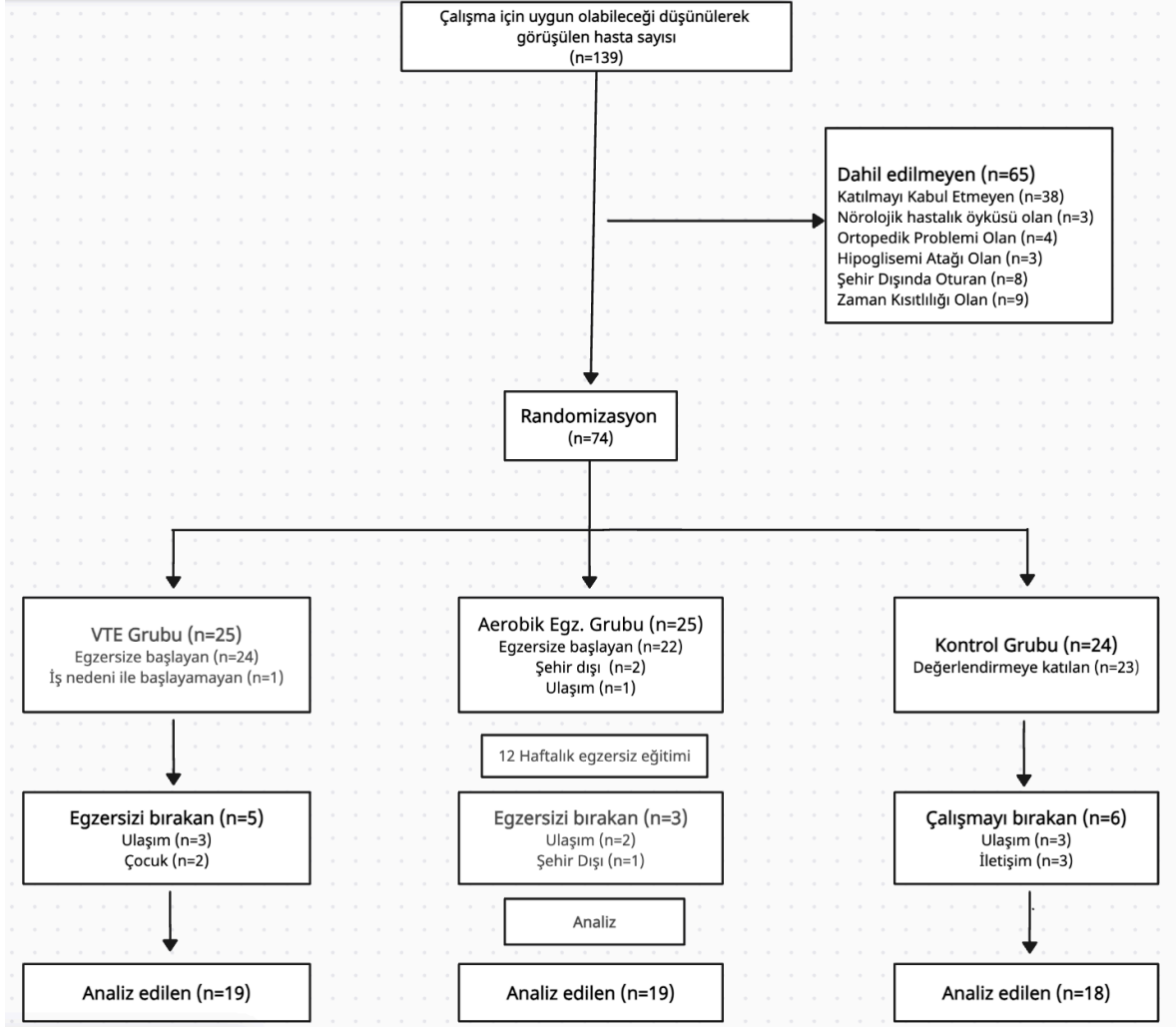
74 birey basit rastgele yöntemle Video tabanlı aerobik egzersiz (VTE) grubunda 25 birey, Aerobik egzersiz (AE) grubunda 25 birey, Kontrol grubuna ise 24 birey olacak şekilde üç gruba ayrıldı. Bireyler bir gün anket ölçümleri ve diğer gün kalan tüm ölçümler olmak üzere iki günde değerlendirildi ve değerlendirme bittikten sonraki gün eğitime başlandı ilk gün Bireylere; Demografik bilgileri alındıktan sonra, Nöropatik Ağrı Anketi, Short Form-McGill ağrı anketi, Lanss Ölçeği, Pittsburg Uyku kalitesi anketi, Epworth uykululuk ölçeği, Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalite Ölçeği (WHOQOL-BREF), Uluslararası fiziksel aktivite anketi, Berg Denge Ölçeği, Uluslararası düşme etkinlik ölçeği, Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma Anketi uygulandı. 2. gün Bel kalça oranı, 6 dk. Yürüme testi, Otur-Uzan Testi, Alt ve üst ekstremitelere kas kuvvetlerine, diz ve ayak bileği gonyometrik ölçümleri, vibrasyon duyusu, monofilament ile hafif dokunma duyusu son olarak da Y denge testi ile bireyler değerlendirildi. Değerlendirmeden 1 gün sonra egzersiz programlarına geçildi. Egzersiz eğitimleri 12 hafta boyunca, hafta da 3 gün olarak planlandı.

VTE grubunda 25 kişi egzersiz eğitimine başladı, 1 kişi ise iş nedeni ile egzersiz eğitimine başlamadı, egzersiz eğitimi devam ederken VTE grubunda 3 kişi ulaşım problemleri nedeni ile 2 kişi ise çocuklarına bakması gerektiğini ve idare eden birileri olmadığı için egzersiz eğitimini bıraktılar. VTE grubunda egzersiz programı 19 kişi ile tamamlandı.

AE grubunda 25 kişi egzersiz eğitimine başladı, 2 kişi şehir dışına çıkması gerektiğini belirterek, 1 kişi ise ulaşım sorunlarını belirterek egzersiz eğitimine başlamadı. Egzersiz eğitimi devam ederken 2 kişi ulaşımı öne sürerek ve 1 kişi ise şehir dışına çıktığı için egzersiz eğitimini bıraktı. Aerobik egzersiz programı 19 kişi ile tamamlandı.

Kontrol grubunda 24 kişi değerlendirildi ve normal hayatlarına dönmesi söylendi herhangi bir program verilmedi. 12 hafta tamamlandığında 3 kişi ulaşım problemleri nedeni ile 3 kişiye ise telefonla ulaşılamadığı için son değerlendirmeleri yapılamadı. Kontrol grubu 18 kişi ile tamamlandı.

3.2. Çalışmanın akış diyagramı



Şekil 4.1. Akış diyagramı

3.3. Yöntem

Çalışmaya katılan bireyler VTE grubu, AE grubu ve kontrol grubu olacak şekilde üç gruba ayrılmıştır. Gruplarda yer alan bireylerin hepsine eğitim programlarına başlanmadan önce ve 12 hafta sonunda olmak üzere iki defa değerlendirme yapıldı. Birinci değerlendirmeden bir gün sonra egzersiz eğitimine geçildi.

Kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmazken AE grubu ve VTE grubundaki bireyler haftada 3 gün 12 hafta egzersiz programı uygulandı. 12 haftanın sonunda 36. seansı tamamlayan hastalar son değerlendirmeleri yapıldı.

Kontrol grubundaki bireylere herhangi bir egzersiz programı uygulanmayıp rutindeki günlük yaşam aktivitelerine devam etmeleri söylendi.

AE grubuna egzersiz tolerans testi olarak kullanılan Bruce protokolü uygulanıp kalp hızı maksimum kalp hızının %50-%70 arasına gelecek şekilde egzersiz tolerans seviyesi belirlendi ve koşu bandında 10 dk ısınma, 20 dk yüklenme, 5 dk soğuma şeklinde egzersiz programı oluşturuldu.

VTE grubuna ise yine Bruce protokolü uygulanıp ısınma için 10 dk koşu bandı kullanıldı. Isınma periyodunun ardından önceden belirlenmiş 3 oyun 1'er dakika dinlenme periyodları olacak şekilde toplam 20 dk yüklenme için oynatıldı ve 5 dk soğuma periyodu için de yine koşu bandı kullanıldı.

Algılanan zorluk derecesinde hafifleme oldukça (hasta tarafından borg skalası değeri 11-12 verildiğinde) AE grubuna kalp hızı maksimum kalp hızının %50-%70 arasına gelecek şekilde, Bruce protokolünde bir üst basamağa geçildi ve VTE grubunda aynı kalp hızı şartlarında oyunun zorluk derecesi artırıldı ya da oyun tekrar sayıları artırıldı.

Egzersiz eğitimi haftada 3 kez 12 hafta boyunca toplamda 36 seans uygulandı.

3.4. Değerlendirme

Çalışmaya katılan bireyler VTE, AE ve Kontrol Grubu olacak şekilde 3'e ayrılmıştır. 3 gruptaki hastaların hepsi programlara başlanmadan önce ölçümlere alındı. Bireylere, Demografik bilgileri alındıktan sonra, Nöropatik Ağrı Anketi, Short Form-McGill ağrı anketi, Lanss Ölçeği, Pittsburg Uyku kalitesi anketi, Epworth uykululuk ölçeği, Dünya Sağlık Örgütü YK Ölçeği (WHOQOL-BREF), Uluslararası fiziksel aktivite anketi (UFAA), Berg Denge Ölçeği, Uluslararası düşme etkinlik ölçeği, Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma Anketi uygulandı. Ertesi gün Bel kalça oranı, 6 dk. Yürüme testi, Otur-Uzan Testi, Alt ve üst ekstremitte kas kuvvetlerine, Diz ve ayak bileği gonyometrik ölçümleri, titreşim duyusu ölçümleri, monofilament ölçümleri son olarakta Y denge testine bakıldı ve kayıt altına alındı. Değerlendirmeden 1 gün sonra egzersiz programlarına geçildi.

VTE ve AE eğitimi gruplarında değerlendirmeler verilen egzersiz eğitimi bittiğinde (12. hafta) da tekrarlandı. Herhangi bir eğitim verilmeyen Kontrol grubunda da değerlendirmeler 12. haftanın sonunda tekrarlandı. Her uygulama da oksimetre ile kan oksijen değerleri takip edildi (>%90) ve algılanan zorluk dereceleri soruldu.

Çalışmada kullanılan değerlendirme yöntemleri

Ağrı değerlendirmesi için;

- Nöropatik Ağrı Anketi
- Short Form-McGill ağrı anketi
- Lanss Ölçeği

Uyku değerlendirmesi için;

- Pittsburg Uyku kalitesi anketi
- Epworth uykululuk ölçeği

Yaşam Kalitesi için;

- Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği (WHOQOL-BREF)

Fiziksel Aktivite için;

- Uluslararası fiziksel aktivite anketi (UFAA)

Denge değerlendirmesi için;

- Berg Denge Ölçeği
- Y Balance Test

Düşme etkinliği için;

- Uluslararası düşme etkinlik ölçeği

Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma için;

- Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma Anketi

Duyu değerlendirmesi için;

- Vibrasyon duyusu için Diyapozon
- Hafif dokunma duyusu için monofilament

Fiziksel uygunluk Parametrelerini değerlendirmek için :

- Vücut kompozisyonu: Bel kalça oranı
- Kardiorespiratuar uygunluk: 6 dk. Yürüme testi
- Esneklik: Otur-Uzan Testi
- Kas Kuvveti: Üst ekstremite kavrama kuvveti için Jamar El dinamometresi Alt ekstremite kas kuvveti için : El dinamometresi

Proprioception:

- Dijital gonyometri (diz ve ayak bileği eklemleri)

Demografik Özellikler

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin yaşı, boyu, vücut ağırlığı, alkol kullanımı, sigara öyküsü, özgeçmişı ve ilaç kullanım bilgileri kaydedildi. Vücut kütle indeksi (VKİ) vücut ağırlığı/boy² (90) formülüyle hesaplandı (91).

Nöropatik Ağrı Anketi: 0-100 puan arası değerlerde 12 maddenin her birisi için kişinin puanlarını sayfadaki ilk sütuna yazması istenir. Bu puanları ikinci sütundaki katsayı ile çarpıp sonucu üçüncü sütuna yazılır. Üçüncü sütundaki tüm değerleri sabit sayı da dahil olmak üzere toplanır. Toplamın sonucu ayırıcı işlev skorunu yansıtmaktadır. 0 altında skora sahip olan bireylerin nöropatik olmayan ağrıya sahip oldukları öngörülürken, skoru 0 veya daha üstünde olanların nöropatik ağrısı olduğu öngörülmektedir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Yurdakul ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (92).

Mcgill ağrı anketi (kısa form): Kısa Form McGill Ağrı anketi ağrıyı değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. 11 maddeden oluşan duyuşal ağrı ve 4 maddeden oluşan affektif ağrı olmak üzere iki alt başlık ile ağrının farklı yönlerini değerlendiren toplam 15 madde içermektedir. Tüm maddeler 4 puanlık likert tipi anketle 0-3 (0: hiç, 3: Şiddetli) arasında puan verilerek değerlendirme yapılır ve puanların totali ağrı skorunu verir. Total ağrı skoru 0-45 (0: hiç ağrı yok, 45: Şiddetli ağrı) arası bir değerdir. Kronik ağrıyla ilgili araştırmalarda yaygın bir şekilde kullanılır ve güçlü psikometrik özellikleri olduğu bildirilmiştir. Anketin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Yakut ve arkadaşları tarafından 2007 yılında yapılarak, Türkçe versiyonu geçerli ve güvenilir bulunmuştur (93).

Pittsburg Uyku kalitesi anketi: Uyku kalitesini ve uyku ile ilişkili bozuklukları değerlendirmek amacıyla kullanılan 24 maddeden oluşan bir ölçektir. Bir aylık dönem boyunca yapılan değerlendirmelerde, bireyin kendisi tarafından doldurulan 19 soru ve uyku durumunu gözlemleyebilecek bir yakınının yanıtladığı 5 soru bulunmaktadır. Her bir madde, 0 ile 3 arasında puanlanır ve toplam skor 0 ile 21 arasında değişir. Ağargün ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (94). Toplam 7 bileşen vardır ve bu 7 bileşenden elde edilen skor toplamında PUKİ skoru elde edilir.

Epworth uykululuk ölçeği : Bireyin, sekiz farklı günlük yaşam durumunda genel uykululuk düzeyini sorgulayan 8 maddelik, basit ve öz bildirim dayalı bir ölçektir. 8 maddeye verilen puanların toplamı skoru belirler. Bu skor 0 ile 24 arası değer almaktadır. 0-5 arası skor olması gereken normal değerdir, 6-10 arası skor normal ama artmış gün içi uykululuğu ifade eder, 11-12 arası skor artmış ama ılımlı gün içi uykululuğu ifade eder, 13-15 arası skor artmış orta derece gün içi uykululuğu ifade eder, 16-24 arası skor artmış şiddetli gün içi uykusuzluğu ifade eder. Ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yetişkin kişilerde yapılmasına rağmen literatürde adölesan bireylerin uykululuk düzeyinin ölçüldüğü araştırmalarda da kullanılmaktadır (95,96). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Ağargün ve ark.tarafından yapılmıştır (97).

Dünya Sağlık Örgütü YK Ölçeği (WHOQOL-BREF) : DSÖ tarafından geliştirilen bir ölçek, genel algılanan YK'yı değerlendirmek amacıyla kullanılan 26 sorudan oluşur. Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Eser ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Türkçe geçerlilik çalışmaları sırasında eklenen bir ulusal soru ile birlikte, ölçeğin WHOQOL-Bref-TR versiyonu 27 sorudan oluşmuştur. Ölçek, bedensel sağlık alanı, ruhsal sağlık alanı, sosyal alan, çevre ve ulusal çevre alanlarını içermektedir. WHOQOL-Bref puanları, 20 puan üzerinden değerlendirilir. Yüksek bir puan, yaşam kalitesinin yüksek olduğunu gösterir (98).

Uluslararası fiziksel aktivite anketi (IPAQ): IPAQ Anketinin Türkçe Güvenirliği ve Geçerliği Öztürk M. Tarafından yapılmıştır (99). Uzun form (27 soru), aktiviteleri ev işleri, bahçe işleri, iş aktiviteleri, ulaşım ve boş zaman aktivitelerine göre detaylı bir şekilde değerlendirmektedir. Oturmada harcanan zaman ise hafta içi ve hafta sonu olarak ayrı ayrı kaydedilmektedir. IPAQ uzun formunda, toplam skorun hesaplanması aktivitenin her bir türü için süre (dakikalar) ve sıklık (günler) toplamını içermektedir. Toplam skorun hesaplanmasında iki farklı değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır.

İlk yöntem, her bir alana (iş, ulaşım, ev-bahçe işi, boş zaman) özel skorlama yapmayı içerirken, ikinci yöntem ise aktiviteye (yürüme, orta şiddetli aktivite, şiddetli aktivite) özel skorlama yapmayı içermektedir.

Berg Denge Ölçeği: Bu ölçek, 14 yönerge içermekte ve her bir yönerge için hastanın performansı gözlemlenerek 0-4 arasında puan verilmektedir. Aktiviteyi hiç yapamadığı durumlarda 0 puan, bağımsız bir şekilde tamamladığında ise 4 puan verilmektedir. En yüksek puan 56 olup, 0-20 puan aralığı denge bozukluğunu, 21-40 puan aralığı kabul edilebilir bir dengeyi, 41-56 puan aralığı ise iyi bir dengeyi göstermektedir. Ölçeği tamamlamak genellikle 10 ile 20 dakika arasında sürmektedir. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları Şahin F. ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir. (100).

Uluslararası düşme etkinlik ölçeği: Türkçe Versiyonunun Güvenirliliği ve Geçerliliği Ulus ve ark. tarafından yapılmıştır. On altı maddeden oluşan bu ölçeğin her bir maddesi, 1 ile 4 arasında derecelendirilir. Hiç endişe duymam durumu 1 puan, biraz endişe duyarım durumu 2 puan, oldukça endişe duyarım durumu 3 puan, ve çok endişe duyarım durumu ise 4 puan olarak değerlendirilir. Toplam ölçek puanı 16 ile 64 arasında değişir ve puanın yükselmesi, artan düşme korkusunu ifade eder (101).

Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma Ölçeği: Bireylerin fiziksel aktiviteye karşı hissettikleri duyguların yansımaları içeren bu ölçek, hareketli olmanın bireylerde oluşturabileceği duygu durumlarını içerir. Ölçekte yer alan sorular, bireylerin fiziksel aktiviteye karşı sergiledikleri tutumların belirlenmesinde kullanılır. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği çalışması Ergün S. Tarafından yapılmıştır ve orijinalinden bir madde çıkarılmıştır ve ölçek 15 soruya indirgenmiştir (102).

Vücut kompozisyonu:

Bel kalça oranı: Bel çevresi ölçümü, bir bireyin vücut şekline göre değişiklik gösterir. Zayıf bireylerde, bel çevresi ölçümü belin en dar noktasından alınmıştır. Kilolu bireylerde ise ölçüm, son costa kemiği ile krista iliaka'nın üst noktası arasında kalan bölgenin orta noktası alındı. Ölçüm sırasında hastalar ayakta dik bir pozisyonda durmuştur ve bel çevresinde kıyafetsiz bir şekilde ölçüm yapılmıştır. Ölçümler, bir şerit metre kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçüm sırasında şerit metre deriyle temas halinde olacak şekilde hafif bir basınçla uygulandı. Ölçüm tamamlandıktan sonra sonuçlar, araştırma formuna milimetrik olarak kaydedildi. Kalça çevresi ölçümü sırasında birey ayakta ve dik bir konumda durdu.

Araştırmacı, bireyin önünde bulunarak, femur kemiklerinin trochanterik noktalarının deri üzerinde denk geldiği noktadan şerit metre ile ölçüm yapıldı. şerit metre yere paralel bir konumda tutuldu ve gerdirilerek ölçüm alındı. Ölçüm sırasında şerit metre, yere paralel bir şekilde ve gerilmiş olarak kullanıldı. Elde edilen ölçüm sonucu milimetrik olarak kaydedildi (103).

Bel kalça oranı, erkekler ve kadınlarda farklı değerlere sahiptir. Erkeklerde, 1.00'in altı normal olarak kabul edilirken, 1.00 ve üstü riskli bel kalça oranı olarak değerlendirilir. Kadınlarda ise, 0.85'in altı normal olarak kabul edilmekte ve 0.85 ve üstü riskli bir oran olarak kabul edilir (104).

Kardiorespiratuar uygunluk:

6 Dakikalık Yürüme Testi (6DYT):

6 Dakikalık Yürüme Testi (6DYT), ileri düzey egzersiz ekipmanı veya teknisyen eğitimi olmadan yapılabilen pratik ve kolay bir testtir. Ciddi bir engeli olmayan tüm hastalar günlük olarak yürür. Bu test, bir bireyin düz, sert bir yüzeyde 6 dakika boyunca ne kadar hızlı yürüebileceğini (6 Dakikalık Yürüme Mesafesi – 6DYT) ölçer.

Bu test, fiziksel aktivite sırasında solunum ve kardiyovasküler sistemlerin, sistemik dolaşımın, periferik dolaşımın, nöromusküler birimlerin ve kas metabolizmasının dahil olduğu tüm sistemlerin genel ve bütünleşik yanıtlarını değerlendirmektedir. Ancak, maksimal kardiyopulmoner egzersiz testi ile mümkün olduğu gibi, farklı organların ve sistemlerin egzersizle ilgili işlevi veya egzersiz sınırlamasının mekanizması hakkında spesifik bilgi sağlamaz. Bu test, kullanıcının kendi hızında yaptığı bir aktivite olan yürümeyi değerlendirir ve hastalara test sırasında istedikleri yoğunlukta egzersiz yapma ve dinlenme olanağı tanır. Günlük yaşam aktivitelerinin çoğu submaksimal düzeyde çaba gerektirdiği için, 6DYT günlük fiziksel aktiviteler için işlevsel egzersiz seviyesini daha iyi gösterebilir (105).

Bireylerden 5 dakikalık ısınma süresi sonunda, 6 dk boyunca 30 m.'lik mesafeyi olabildiğince hızlı yürümeleri istendi. 30 dakikalık dinlenme süresi ile test iki defa tekrar edildi, en iyi skor değeri test sonucu olarak kabul edildi.

Esneklik: Bireylerin esneklik düzeylerinin değerlendirilmesi için otur uzan testi kullanıldı. Hastalar yerde diz ekstansiyonda ve ayak bileği 90 derece pozisyonda elleri ile ayak baş parmaklarına dokunması istendi hedef noktaya ulaşanlar kısıklık yok ve esnek kabul edildi ulaşamayanlara ise el orta parmağı ve ayak başparmağı arasındaki mesafe mezura ile ölçülüp farklar kaydedildi.

Kas Kuvveti: Üst ekstremite kavrama kuvveti için Jamar El dinamometresi, Alt ekstremite total kas kuvveti için el dinamometresi kullanıldı.

Jamar el dinamometresi: Üst ekstremite kavrama kuvveti için kullanılır. Birey dik bir şekilde oturur pozisyonda durdu. Oturulan yüzeyde kol desteği olmadan, kol serbest kol serbest pozisyonda tutuldu. Diz açısı 90 derecede, dirsek açısı 90 derece, el bileği ekleminde deviasyon olmayacak şekilde hasta pozisyonlandı. Ölçüm 10 sn. arayla 3 kez uygulandı. 3 ölçümün ortalaması alındı.



Şekil 4.2. Jamar Hidrolik El Dinamometresi kullanımı

Alt ekstremite kas kuvveti değerlendirilmesinde el dinamometresi (Lafayette El Tipi Dinamometre) kullanıldı. Alt ekstremite kas kuvveti değerlendirmesinde, ölçülmesi hedeflenen kasa göre uygun pozisyon belirlenerek kasların izometrik kas kuvvet değerlendirilmesi yapıldı. Dinamometre kg cinsinden değer verecek şekilde ayarlandı. Bireye değerlendirme sırasında yapması gereken hareket öğretildi ve ekstremitesini hareketin son noktasındaki pozisyonda tutması istendi. Her ölçüm aynı zorluk seviyesinde uygulandı Değerlendirmeler 10 sn. ara ile 3 defa gerçekleştirildi ve değerlerin ortalaması kaydedildi.



Şekil 4.3. Lafayette el tipi dinamometre



Şekil 4.4. Alt ekstremitte kas testleri

Y denge testi: Y Denge testi (YDT) dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan basit ama güvenilir bir testtir. YDT güç, esneklik, gövde kaslarının kontrolü ve alt ekstremitte eklemlerinin propriyosepsiyon duygusunu gerektiren tek ayak üzerinde duruş pozisyonunda gerçekleştirilen dinamik bir testtir (106). YDT bireyin bir ayağı üzerinde dengede durmasını sağlarken, diğer ayağı ile aynı anda mümkün olduğunca anterior, posterolateral ve posteromedial olmak üzere üç ayrı yöne uzanır. YDT kompozit skoru, 3 uzanma yönünün toplanması ve sonuçların alt ekstremitte uzunluğuna normalleştirilmesiyle hesaplanırken asimetri, sağ ve sol ekstremitte erişimi arasındaki farktır. Güvenilir ve tutarlı bir test platformu ve bir değerlendirme çizelgesi gereklidir.

Y Denge Testi Protokolü

Y denge testi (YDT), bireyin bir ayağı üzerinde denge sağlarken, diğer ayağı ile üç farklı yöne mümkün olduğunca uzanmasını içerir: anterior (ön), posterolateral (arka yan) ve posteromedial (arka iç). Bu şekilde test, bireyin gücünü, stabilitesini ve denge yeteneğini çeşitli yönlerde göre değerlendirir.

YDT kompozit skoru, üç yöndeki uzanma mesafelerinin toplanması ve sonuçların alt ekstremitte uzunluğuna göre normalize edilmesiyle hesaplanırken, asimetrinin varlığı ise sağ ve sol ayağın uzanma mesafeleri arasındaki farktır. Bu testin güvenilir ve tutarlı sonuçlar vermesi için uygun bir test platformu ve bir değerlendirme çizelgesi kullanılmalıdır. Ayrıca, test öncesinde ısınma egzersizleri yapılmalı ve testin başlamasından önce 5-6 dakika kadar bir süre geçmelidir. Test başlamadan önce tüm hastalara 3-5 dakika koşu bandında ısınma için yürüyüş yaptırıldı ve ısınmadan 5-6 dk. sonra teste başlandı.

Test aşağıdaki sıra ile yapıldı

Sağ	Sol
Anterior	Anterior
Posteromedial	Posteromedial
Posterolateral	Posterolateral

Skor hesaplaması: YDT skorunu bağıl erişim mesafesi formülüne göre hesapladık.

- Mutlak erişim mesafesi (cm) = (Erişim 1 + Erişim 2 + Erişim 3) / 3
- Bağıl (normalize edilmiş) erişim mesafesi (%) = Mutlak erişim mesafesi / uzuv uzunluğu x 100

Bireylerin ekstremitte uzunlukları Spina İliaka Anterior Süperior (SIAS) ve medial malleolun en distali arasındaki mesafe mezura ile ölçülerek kaydedildi.

Propriosepsiyon: Eklem pozisyon hissi (EPH) Dijital gonyometri:

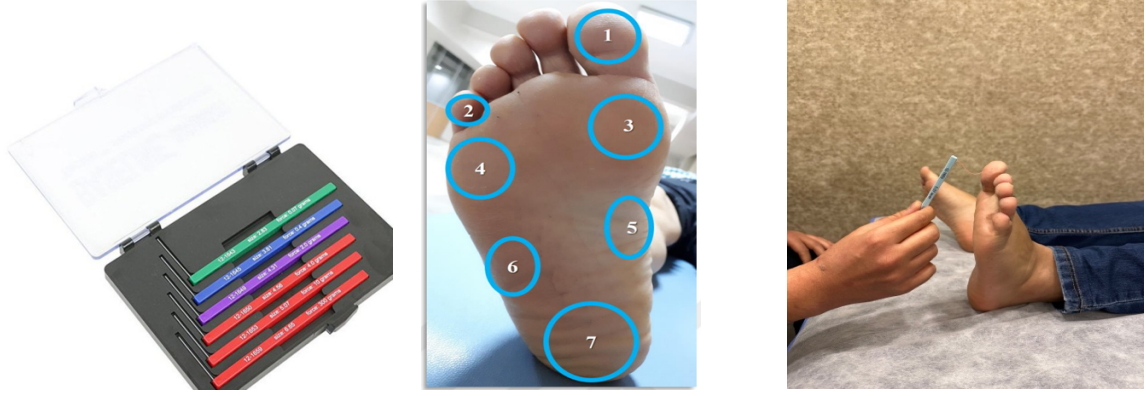
EPH ölçümlerinde 1° hassasiyetine sahip dijital gonyometre kullanıldı. Ölçümler sırasında bireylere 15°, 30°, 45° ve 60° olmak üzere dört farklı hedef açı belirlendi. Test, bireylerin sırtüstü yatarken ve gözleri kapalı pozisyonda uygulandı. Ölçümlerin başlangıcında, değerlendirmeye ilişkili hataları engellemek amacıyla bireylere her hedef açısı iki kez gösterildi. Bireylerin kalçaları nötral pozisyonda, her iki diz tam ekstansiyon pozisyonundayken gonyometre sıfırlandı ve ölçüm yapılacak hedef açısı bireye sözlü olarak belirtildi. Bireyler, belirtilen hedef açıya doğru dizlerini yavaşça fleksiyona getirirken gonyometrede görülen değer takip edildi. Hedef açısına ulaşıldığında bireye haber verilerek hareket durduruldu. Ulaşılan hedef açısı tekrar sözlü olarak bireye belirtildi ve bireyden bu açıya odaklanması istendi. Bireylerin dizlerini bu pozisyonda 5 saniye boyunca tutmaları sağlandı, böylece hedef açığı tam olarak algılamaları sağlandı. Daha sonra bireylerden daha önce ulaştıkları açığı dizlerini yerleştirmeleri istendi. Her hedef açısı için ölçümler üç kez tekrarlandı ve her ölçümün açısal hatalarının ortalaması alındı. Test işlemi için her iki diz kullanıldı.

Aynı yönergeler hastaya ayak bileği içinde uygulandı. Ayak bileğinde hedef 3 açı belirlendi (10° dorsifleksiyon-10° plantarfleksiyon ve 20° plantar fleksiyon).



Şekil 4.5. Ayak bileği ve diz eklemi proprioception ölçümleri

Monofilament duyu değerlendirmesi: DM'li hastalarda koruyucu duyu değerlendirmek için Semmes Weinstein Monofilamenti 6'lı ayak test kiti kullanıldı. Ölçüler sırayla 2.83, 3.61, 4.31, 4.56, 5.07, 6.65'tir bu monofilamentleri bükme için gerekli kuvvetler sırası ile 0.07, 0.4, 2.0, 4.0, 10 ve 300 gr.'dır.



Şekil 4.6. Semmes Weinstein Monofilamenti 6'lı ayak test kiti, uygulanan bölgeler ve uygulaması

Plantar duyu değerlendirmesinde 7 nokta kullanıldı, birey sırtüstü yatış pozisyonunda yer alırken, fizyoterapist ayak ucu bölgesinde bulunur ve 90 derece açıyla monofilamenti yüzeye dokundurur. Bireye monofilament temasını hissedip hissetmediği sorulur ve ilk hissedilen filament kalınlığı kaydedilir.

Vibrasyon duyusu: Bireyin gözleri kapalı, sırtüstü pozisyondayken, her iki ayağın medial ve lateral malleollerine 128 ve 256 Hz frekanslı diyapazonlar uygulanarak vibrasyon duyusu test edildi. Bu test, nöropati tedavisinde güvenli bir yöntem olarak kabul edilir. Fizyoterapist, bireyden her bir bölgedeki titreşimi hissedip hissetmediğini bildirmesini istedi. Birey, her bölgedeki vibrasyonu "hissediyorum" veya "hissetmiyorum" şeklinde yanıtladı ve sonuçlar kaydedildi.



Şekil 4.7. Diapozon testi uygulaması

Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi:

Borg skalası: Rating of Perceived Exertion (RPE) Borg Skalası (6-20), kişinin egzersiz toleransını izlemek için değerli bir göstergedir. Bu skalada, katılımcının egzersiz sırasında hissettiği yorgunluk seviyesi, hiçbir şeyden (6) tükenmeye (20) kadar olan bir aralıkta ifade edilir. Özellikle egzersiz testi sırasında, kişinin maksimal efora ilerleyişini takip etmek için kullanılabilir.

Skala, çok çok hafif (7-8), çok hafif (9-10), hafif (11-12), biraz zor (13-14), zor (15-16), çok zor (17-18), çok çok zor (19) gibi seviyeleri içerir. Bu şekilde, katılımcıların egzersiz sırasındaki subjektif algılarını ifade etmeleri sağlanır. Bireylere eğitim sırasında ne kadar zorlandıklarını belirlemeleri için skala gösterildi ve değerler kaydedildi. Bireylerin biraz zor ve zor aralığında kalması hedeflenerek skorda düşüş yaşandıkça eğitimin zorluğu artırıldı. VTE grubunda zorluk derecesi olarak, Aerobik egzersiz grubunda ise Bruce protokolünün bir üst basamağına geçildi.

3.5. Eğitim

Video Tabanlı Egzersiz Eğitimi

VTE grubuna; haftada 3 gün, 12 hafta boyunca 36 seans Xbox Kinect 360⁰ (Microsoft, Washington, USA) cihazı ile eğitim uygulandı. Eğitim için, Xbox 360⁰ Kinect cihazının kızılötesi kamera sensörü konumlandırıldı ve bireylerin ekrandan yaklaşık 1.5 ila 2 m uzakta durmaları istendi. Bu konsolda kinect sensörü sayesinde hastanın vücut hareketleri algılanarak interaktif oyun şeklinde vücut hareketleriyle eş zamanlı oyuna katılımı hedeflendi.

3 adet oyun belirlendi bunlar; masa tenisi, koşu ve atletizm, kabinde sızıntı (Kinect Sports Game Guide - Table Tennis, Track & Field, 20000 Leaks) , her oyun 2 tekrarla oynatıldı ve ortalama 20-30 dk.'lık egzersizler yaptırıldı. Track & Field oyunu 5 aşamalı oyundan oluşmaktadır (koşu, cirit atma, uzun atlama, disk atma ve engelli koşu), diğer 2 oyun ise tek aşamalıdır ve oyuncu başarılı oldukça zorluğu artmaktadır. Borg skalasına göre algılanan zorluk derecesi, 13-14 ve 15-16 aralığı belirlendi zorluk hafifledikçe oyun süreleri artırıldı. Kalp hızı %50-70 aralığında kalması sağlandı.

Masa tenisi oyununda oyuncunun yönettiği avatar ile konsolunun yazılımının yönettiği avatar karşılıklı klasik masa tenisi oynamaktadır birey her yönde hareket edecek şekilde ön-arka, sağ-sol ve çaprazlara giderek hayali olarak tuttuğu raketle topu karşılamaya çalışmaktadır (**Şekil 3.8**).



Şekil 4.8. XBOX- Kinect Sports Game Guide - Table Tennis Oyunu (Masa tenisi oyunu)

Koşu ve atletizm oyunu 5 aşamadan oluşmaktadır bunlar; koşu, cirit atma, uzun atlama, disk atma ve engelli koşu idi (Şekil 3.9).

1. Aşama Düz koşu: bireyin kontrol ettiği avatar ve bilgisayarın kontrol ettiği avatarlar normal yarışma içinde koşmaktadır. Oyun oynayan birey sabit bir şekilde diz ve kalça fleksiyon yaparak avatarı koşturmaktadır (Şekil 3.12).
2. Aşamada Cirit atma: Ekran karşısında birey kontrol ettiği avatar ile ciriti hangi elle tutacaksa onu seçer (yazılım yönlendirme yapmakta). Hayali olarak seçtiği ciriti atar ve ciritin maksimum mesafeye ulaşmasını hedefler. Bu aşama 3 kez tekrarlanır (Şekil 3.13).
3. Aşama Uzun atlama: Bireyin hareketleri ile yönettiği avatarı önce düz koşuda olduğu gibi koşturması ve avatarın belli bir noktaya geldiğinde bireyin olabildiğince yukarı zıplaması sonucu avatar uzun atlama şeklinde tepki verir ve en uzun mesafeye atlaması hedeflenir (Şekil 3.14).
4. Aşama Disk atma: Burada cirit atmada olduğu gibi yapılıdır (Şekil 3.15).
5. Aşama Engelli koşu: Düz koşu da olduğu gibi koşturmaya başlanır engeller çıkınca birey durur ve yukarı zıplayarak engelden atlaması sağlanır (Şekil 3.16).



Şekil 4.9. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)

Kabinde sızıntı oyununda birey su altında bulunan su geçirmez bölmede durmakta olan avatari yönetmektedir. Hayali kabine birçok balık türü vurarak delik açmakta ve birey avatari ellerini ve ayaklarını kullanarak, su sızmaması için açılan delikleri kapatması amacıyla yönlendirmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 4.10. Kinect Sports Game Guide- 20000 Leaks Oyunu (Kabinde sızıntı)



Şekil 4.11. XBOX- Kinect Sports Game Guide - Table Tennis Oyunu (Masa Tenisi) uygulaması



Şekil 4.12. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 1.Aşama: Düz Koşu uygulaması



Şekil 4.13. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 2.Aşama: Cirit Atma Uygulaması



Şekil 4.14. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 3.Aşama: Uzun Atlama Uygulaması



Şekil 4.15. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 4.Aşama: Disk Atma Uygulaması



Şekil 4.16. Kinect Sports Game Guide-Track & Field Oyunu (Koşu ve Atletizm Oyunu)- 5.Aşama: Engelli Koşu Uygulaması



Şekil 4.17. Kinect Sports Game Guide- 20000 Leaks Oyunu (Kabinde sızıntı) Uygulaması

Aerobik Egzersiz Eğitim

Aerobik egzersiz eğitim (AE) grubunda eğitimler koğu bandı kullanılarak, haftada 3 gđn 12 hafta boyunca 36 seans olarak verildi. AE ısınma, yđklenme ve soğuma periyodlarından oluğuuruldu ve eğitim ağuğıdaki sırayla uygulandı:

1. AE öncesinde, eğitim sırasında ve sonrasında; kalp hızı ve oksijen saturasyonu değerleri pulse oksimetre ile algılanan zorluk derecesi borg skalası ile değerlendirilerek takip formuna kaydedildi.
2. AE eğitimine koğu bandında 10 dakikalık ısınma periyodu ile bağlandı,
3. Eğitim Şiddeti Bruce protokolüne göre hesaplandı (**Tablo 3.1**) koğu bandı hızı bireye göre Bruce protokolü hız ağuamaları göz önüne alınarak hesaplandı ve belirlenen iğu yüküne göre eğitim kalp hızı aralığı %50-70'e ulağuıldı,
4. Borg skalasına göre birey 11-12 skorunu gösterdiğinde Bruce protokolünün bir st basamağına geçildi.
5. Eğitim iğu yükünün altında koğu bandında 5 dk'lık soğuma periyodu ile bitirildi.

Tablo 4.1. Standart Bruce Protokolü

Basamak	Dk.	Eğim (%)	Km/h
1	3	10	2.7
2	3	12	4.0
3	3	14	5.5
4	3	16	6.8
5	3	18	8.0
6	3	20	8.9
7	3	22	9.7

(107)



Şekil 4.18. AE grubu koşu bandı uygulaması

Kontrol Grubu

Kontrol grubundaki bireylere ilk değerlendirme öncesi, VTE veya AE eğitimlerinde ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisi bulunduğu takdirde hangi eğitimi almak isterlerse o eğitimin verileceği taahhüt edildi. 12 haftalık arayla 2 kez değerlendirilip herhangi bir müdahale yapılmadı. Daha sonra eğitimi kabul eden bireylere VTE veya AE eğitimleri verildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, SPSS 25 (Version 25, Chicago, USA) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı analizlerde, normal dağılan değişkenler ortalama±standart sapma ($X\pm SS$), normal dağılmayan değişkenler ortanca (minimum-maksimum) (min-maks) ve kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) kullanılarak verildi. McGill ağrı anketi kriter alınarak bu çalışmanın gücü %85 olarak bulundu ($d=0.90$). Verilerin normal dağılıma uygunluğu analitik olarak Shapiro-Wilk Testi kullanılarak incelendi. Üç grup karşılaştırmasında non-parametrik veriler Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanıldı, parametrik verilerde One way ANOVA kullanıldı. Fark olan ikili grup karşılaştırmalarında non-parametrik verilerde Bonferroni düzeltmeli Mannx - Whitney U Testi'nden, parametrik verilerde Bonferroni düzeltmeli TUKEY HSD testinden yararlandı. Eğitim öncesi ve eğitim sonrası değerleri karşılaştırmak için Wilcoxon Testi kullanıldı. Üç grup karşılaştırmalarında ve eğitim öncesi-sonrası karşılaştırmalarda anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak değerlendirilirken, iki grup karşılaştırmalarında anlamlılık değeri $p<0,017$ olarak alındı (108).

5. BULGULAR

4.1. Fiziksel özellikler

Grupların Fiziksel Özelliklerinin incelendiği tabloda (**Tablo 4.1**) VTE Grubu (n=19), AE Grubu (n=19) ve Kontrol Grubu (n=18) için yaş, boy, vücut ağırlığı (ilk ve son) değerleri ve vücut kitle indeksleri (ilk ve son değerleri) verilmiştir.

Yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi incelendiğinde VTE Grubu, AE Grubu ve Kontrol Grubu fiziksel özellikler bakımından benzerdir ($p>0.05$).

Tablo 5.1. Grupların Fiziksel Özellikleri

		VTE Grubu (n=19)			AE grubu (n=19)			Kontrol grubu (n=18)			P
		X± SS	Min	Maks	X± SS	Min	Maks	X± SS	Min	Maks	
	Yaş (yıl)	55,8±5,1	47	65	58,1±6,4	47	65	53,6±7	44	65	0,098
	Boy (cm)	165,2±8,1	156	183	163,5±7,6	152	180	165,3±8	151	178	0,731
İlk değ.	VA (kg)	79,4±10,1	64,5	103	84±10,1	70,5	112	82,6±10,5	68	98	0,368
	VKİ	28,9±3,5	22,9	34,9	31,5±3,1	26,1	34	30,4±3,5	24,1	35	0,08
Son değ.	VA (kg)	79±9,8	61	104	81,5±10,3	64	106	82,55±9,6	67	98	0,531
	VKİ	28,8±3	23,6	33,25	30,5±3,2	23,5	34,1	30,4±3,1	25,2	35,6	0,158

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.2. Demografik bilgiler

VTE Grubu, AE Grubu ve Kontrol Grubu arasında demografik özellikler; Cinsiyet, Eğitim Düzeyi ve Medeni Durumu Tablo 4.2’de verildi. Çalışmadaki grupların demografik özelliklerinin dağılımının dengeli olduğu belirlendi ve grupların benzer olduğu belirlendi ($p>0,05$).

Tablo 5.2. Grupların Demografik bilgileri

Demografik Bilgiler	VTE Grubu (n=19)		AE grubu (n=19)		Kontrol grubu (n=18)		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Cinsiyet							0,678	0,712
Kadın.	11	57,9	10	52,6	8	44,4		
Erkek.	8	42,1	9	47,4	10	55,6		
Toplam	19	100	19	100	18	100		
Eğitim Düzeyi							7,560	0,478
Okuma yazma yok.	0	0	3	15,8	1	5,6		
İlkokul	11	57,9	10	52,6	7	38,9		
Ortaokul	4	21,1	2	10,5	6	33,3		
Lise	4	21,1	3	15,8	3	16,7		
Üniversite	0	0	1	5,3	1	5,6		
Toplam	19	100	19	100	18	100		
Medeni Durumu							0,939	0,625
Evli	17	89,5	16	84,2	14	77,8		
Bekar	2	10,5	3	15,8	4	22,2		
Toplam	19	100	19	100	18	100		

n: Birey Sayısı, %: Yüzde, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, x²: Pearson Chi-Square

4.3. Ağrı şiddeti:

Eğitim öncesi ağrı şiddetinin grupların karşılaştırılması Tablo 4.3'te verildi.

VTE Grubu, AE Grubu ve Kontrol Grubu arasında Eğitim öncesi NAA, McGill ve LANSS anketleri ağrı puanları açısından benzer oldukları görülmüştür($p>0,05$).

Tablo 5.3. Eğitim öncesi ağrı şiddetinin grupların karşılaştırılması

Ağrı (puan)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	Kruskal Wallis H	p ^a
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
NAA	1,1±0,5	1±0,7	1,1±0,8	0,367	0,832
Mcgill	27,3±7,3	28,5±8	27,6±7,8	0,600	0,741
LANSS	18,9±3,2	19±3,9	20,3±3,1	2,685	0,261

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), NAA: Nöropatik Ağrı Anketi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası ağrı şiddetinin grup içi karşılaştırması Tablo 4.4'te verildi. Eğitim öncesi ve eğitim sonrası ağrı şiddetinin grup içi karşılaştırmasında VTE Grubu ve AE Grubu arasında NAA, McGill ve LANSS ağrı anketlerinde eğitim öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda ağrı düzeylerinde azalma belirlenirken ($p<0,05$), Kontrol Grubu'nda ise değişim saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 5.4. Eğitim öncesi ve sonrası ağrı şiddetinin grup içi karşılaştırması

Grup	Ağrı anketleri (puan)	Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	z	p
VTE grubu (n=19)	NAA	1,05±0,53	0,19±0,98	-3,059	0,002*
	Mcgill	27,26±7,30	20,11±8,74	-2,983	0,003*
	LANSS	18,84±3,2	13±6,09	-3,077	0,002*
AE grubu (n=19)	NAA	1±0,72	0,4±0,96	-2,830	0,005*
	Mcgill	28,47±7,98	21,74±9,96	-2,765	0,006*
	LANSS	18,95±3,87	13,68±6,67	-3,063	0,002*
Kontrol Grubu (n=18)	NAA	1,14±0,79	1,06±0,73	-0,175	0,861
	Mcgill	27,56±7,78	27,39±7,61	-0,950	0,342
	LANSS	20,33±3,05	19,61±3,03	-1,725	0,084

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, z: Wilcoxon testi, * $p<0,05$, NAA: Nöropatik Ağrı Anketi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim sonrası ağrı şiddetinin değişim değerleri tablo 4.4'te gösterildi. Eğitim sonrası ağrı düzeyinin gruplar arası karşılaştırmasında NAA ve LANS ölçeklerinde gruplar arasında fark bulunurken ($p < 0,05$), McGill Ölçeğinde gruplar arasında fark görülmedi ($p > 0,05$). NAA ölçeğinde grupların ikili karşılaştırmaları incelendiğinde VTE grubu ve AE grubu arasında eğitim sonrası ağrı düzeylerinin benzer olduğu ($p > 0,017$), VTE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE grubunun ağrı şiddetinin daha düşük olduğu ($p < 0,017$), AE-kontrol grubu karşılaştırıldığında gruplar arasında fark bulunmadığı ($p > 0,017$) saptandı. LANS ağrı skalası ikili grup karşılaştırmaları incelendiğinde; VTE-AE gruplarının eğitim sonrası ağrı şiddetlerinin benzer olduğu ($p > 0,017$), VTE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında kontrol grubunun ağrı şiddetinin daha yüksek olduğu ($p < 0,017$), AE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında ise AE grubu ağrı şiddetinin eğitim sonrası daha düşük olduğu ($p < 0,017$) belirlendi. McGill Ağrı anketinde eğitim sonrası grupların karşılaştırılmasında grupların ağrı şiddetinin benzer olduğu belirlendi ($p > 0,05$).

Tablo 5.5. Eğitim sonrası ağrı şiddetinin grupların karşılaştırılması

Ağrı Anketleri (puan)	VTE grubu (n=19)	AE grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)	Kruskal Wallis H	p ^a	p ^b	p ^c	p ^d
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
NAA	0,19±0,98	0,4±0,96	1,06±0,73	7,421	0,024*	0,599	0,011**	0,037
Mcgill	20,11±8,74	21,74±9,96	27,39±7,61	5,969	0,051			
LANS	13±6,09	13,68±6,67	19,61±3,03	14,638	0,001*	0,568	0,001**	0,002**

n: Birey Sayısı, X: ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: Gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), p^b: VTE – AE Mann-Whitney U değeri, p^c: VTE – Kontrol Grubu Mann-Whitney U değeri, p^d: AE – Kontrol Grubu Mann-Whitney U değeri * $p < 0,05$, ** $p < 0,017$, NAA: Nöropatik Ağrı Anketi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.4 Fiziksel uygunluk parametreleri: Bel kalça oranı, otur uzan testi ve 6 dk yürüme testi

Eğitim öncesi bel kalça oranı, otur uzan testi ve 6 dk yürüme testi grupların karşılaştırılması Tablo 4.6'da verildi. Fiziksel uygunluk parametreleri olan bel kalça oranı, otur uzan testi ve 6 dk yürüme testi sonuçlarına göre eğitim öncesi grupların benzer olduğu belirlendi ($p > 0,05$).

Tablo 5.6. Eğitim öncesi fiziksel uygunluk parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

Fiziksel uygunluk	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)	F	p
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
Bel-Kalça Oranı (cm)	0,94±0,08	0,95±0,09	0,97±0,08	0,599	0,553
Otur uzan testi (cm)	7,26±6,48	5,84±5,79	9,11±9,73	0,886	0,418
6 Dk yürüme testi (m)	406,74±52,79	375,79±81,97	418,39±61,79	2,031	0,141

n: Birey Sayısı, X: ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim 6ncesi ve sonrası fiziksel uygunluk parametrelerinin grup i6i karşılaştırması Tablo 4.7’de verildi. VTE grubunda; eğitim sonrası bel kal6a oranı değişmediği ($p>0,05$), esnekliklerinin artığı ($p<0,05$), aerobik kapasitelerinin artığı ($p<0,05$) belirlendi. AE grubunda; eğitim sonrası bel kal6a oranı değişmediği ($p>0,05$), esnekliklerinin artığı ($p<0,05$), aerobik kapasitelerinin artığı ($p<0,05$) belirlendi. Kontrol grubunda ise bel-kal6a oranının arttığı ($p<0,05$), esnekliklerinin arttığı ($p<0,05$), aerobik kapasitelerinin değişmediği ($p>0,05$) saptandı. Otur uzan testinde 6l6um farkları VTE grubunda ortalama 2,37 cm azalmıştır, AE grubunda ortalama 2,63 cm, Kontrol grubunda ise ortalama 2,89 cm azalmıştır.

Tablo 5.7. Eğitim 6ncesi ve sonrası Fiziksel uygunluk parametrelerinin grup i6i karşılaştırması

	Gruplar	Eğitim 6ncesi Değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	t	p
VTE Grubu (n=19)	Bel-Kal6a Oranı	0,94±0,08	0,94±0,08	-0,369	0,716
	Otur uzan testi	7,26±6,48	4,89±5,81	3,063	0,007*
	6 Dk y6r6me testi	406,74±52,79	435,11±67,92	-4,107	0,001*
AE Grubu (n=19)	Bel-Kal6a Oranı	0,95±0,09	0,96±0,09	-0,743	0,467
	Otur uzan testi	5,84±5,79	3,21±4,77	2,463	0,024*
	6 Dk y6r6me testi	375,79±81,97	401,95±72,98	-4,391	<0,001*
Kontrol Grubu (n=18)	Bel-Kal6a Oranı	0,97±0,08	0,99±0,08	-2,849	0,011*
	Otur uzan testi	9,11±9,73	6,22±7,6	2,871	0,011*
	6 Dk y6r6me testi	418,39±61,79	411,67±59,9	0,912	0,375

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, * $p<0,05$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim sonrası fiziksel uygunluk parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.8’de verildi. Eğitim sonrası bel kal6a oranı, otur uzan testi ve 6 dk y6r6me testi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında grupların benzer olduğu bulundu ($p>0,05$).

Tablo 5.8. Eğitim sonrası fiziksel uygunluk parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

6l6imler	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	F	p
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
Bel-Kal6a Oranı (cm)	0,94±0,08	0,96±0,09	0,99±0,08	1,333	0,272
Otur uzan testi (cm)	4,89±5,81	3,21±4,77	6,22±7,6	1,120	0,334
6 Dk y6r6me testi (m)	435,11±67,92	401,95±72,98	411,67±59,9	1,228	0,301

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.5. Üst ekstremite kavrama kuvveti değerlendirmeleri

Eğitim öncesi Üst ekstremite kavrama kuvvetinin grupların karşılaştırılması Tablo 4.9’da verildi. Jamar el dinamometresi ile yapılan ölçümlerde eğitim öncesi Üst ekstremite kavrama kuvveti grupların karşılaştırılmasında VTE, AE ve Kontrol grupları hem sağ hem de sol üst ekstremite de benzerdir ($p>0,05$).

Tablo 5.9. Eğitim öncesi Üst ekstremite kavrama kuvveti grupların karşılaştırılması

Üst Ekstremitte kas kuvveti (kg)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)		
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)	F	p
Sol	26,16±8,26	25,95±8,80	23,28±6,60	0,745	0,480
Sağ	26,11±7,89	26,74±7,12	26,11±7,28	0,045	0,956

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası üst ekstremite kavrama kuvvetinin grup içi karşılaştırılması Tablo 4.10’da verildi.

Eğitim sonrası sadece VTE grubunda sağ ekstremite kavrama kuvvetinde artış belirlenirken ($p<0,05$), diğer grupların kavrama kuvveti değerlerinde değişim saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 5.10. Eğitim öncesi ve sonrası Üst ekstremite kavrama kuvveti grup içi karşılaştırması

Gruplar	ÜE Kavrama kuvveti sol/sağ (kg)	Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	t	p
VTE Grubu (n=19)	Sol	26,16±8,26	27,84±9,11	-1,822	0,085
	Sağ	26,11±7,89	28,95±9,35	-2,322	0,032*
AE Grubu (n=19)	Sol	25,95±8,80	27,00±8,18	-1,387	0,182
	Sağ	26,74±7,12	27,11±7,23	-1,161	0,261
Kontrol Grubu (18)	Sol	23,28±6,60	23,17±6,38	0,205	0,840
	Sağ	26,11±7,28	26,22±6,35	-0,205	0,840

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, * $p<0,05$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim Sonrası Üst ekstremite kavrama kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.11’de verildi. VTE, AE ve Kontrol grubunda eğitim sonrası üst ekstremite kavrama kuvvetinde grupların benzer olduğu bulundu ($p>0,05$).

Tablo 5.11. Eğitim Sonrası Üst ekstremite kavrama kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması

Jamar (kg)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)		
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)	F	p
Sol	27,84±9,11	27,00±8,18	23,17±6,38	1,781	0,178
Sağ	28,95±9,35	27,11±7,23	26,22±6,35	0,596	0,555

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.6. Alt Ekstremitte kas kuvveti değerlendirmeleri

Eğitim Öncesi Alt ekstremitte kas kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.12'de tabloda verildi. VTE, AE ve Kontrol grubunda sol diz ekstansör kas kuvveti dışındaki kas kuvvetlerinin benzer olduğu saptandı ($p>0,05$). Sol diz ekstansör kaslarının ikili grup karşılaştırmalarında grupların benzer olduğu bulundu ($p>0,05$).

Tablo 5.12. Eğitim Öncesi Alt ekstremitte kas kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Kas grubu (kg)	VTE Grubu (n=19)	AE grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	Dors. flex.	15,79±4,47	15,92±5,31	14,01±3,90	0,978	0,383			
	Plant.flex.	16,55±3,82	17,83±3,81	15,14±3,05	2,580	0,085			
	İners.	8,05±1,85	7,45±2,16	7,33±2,66	0,554	0,578			
	Eversiyon	8,11±2,35	7,87±2,48	7,71±3,33	0,102	0,903			
	Diz flex.	17,91±2,54	17,61±3,27	16,97±3,40	0,439	0,647			
	Diz ext.	17,72±3,02	18,92±4,20	15,69±3,59	3,712	0,031*	0,567	0,217	0,025
	Abdüktör	15,85±2,61	15,51±2,91	14,15±3,15	1,769	0,180			
	Addüktör	14,55±1,68	14,73±4,34	14,33±3,07	0,071	0,932			
	Kalça.Flx	19,50±5,86	19,93±6,37	19,10±5,81	0,088	0,916			
	Kalça ext.	16,57±4,38	15,72±3,76	16,25±3,95	0,218	0,805			
	İnt. rot.	13,46±2,14	15,21±3,66	13,24±2,81	2,518	0,090			
Ext. rot.	14,03±1,76	14,46±3,48	13,88±2,57	0,228	0,797				
Sağ	Dors. flex.	16,28±5,54	16,07±4,98	15,39±5,12	0,145	0,865			
	Plant.flex.	17,68±3,20	15,14±4,66	15,53±3,86	2,258	0,115			
	İners.	8,81±2,21	8,47±2,82	8,44±2,15	0,131	0,877			
	Eversiyon	8,37±1,73	6,75±2,42	8,27±2,90	2,724	0,075			
	Diz flex.	18,73±4,09	17,46±4,04	17,94±5,31	0,384	0,683			
	Diz ext.	17,34±3,08	18,64±4,21	17,33±4,65	0,662	0,520			
	Abdüktör	14,59±2,61	13,66±3,84	12,83±2,77	1,468	0,240			
	Addüktör	15,42±2,70	14,18±3,46	14,26±2,79	1,006	0,372			
	Kalça.Flx	18,94±4,19	18,30±4,69	17,92±5,28	0,218	0,805			
	Kalça ext.	17,02±5,40	16,17±3,69	17,09±5,25	0,212	0,810			
	İnt. rot.	13,69±2,33	13,63±4,19	13,45±3,22	0,026	0,975			
Ext. rot.	13,54±2,31	12,90±3,09	13,07±2,67	0,286	0,753				

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, *p<0,05, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası alt ekstremite kas kuvvetinin grup içi karşılaştırmaları Tablo 4.13'te verildi. VTE grubunda dorsi fleksörler, plantar fleksörler, invertörler, evertörler, diz fleksörleri, diz ekstansörleri, abdüktörler, addüktörler, kalça fleksörleri, kalça ektansörleri, internal rotatörler ve eksternal rotatörler eğitim sonrasında hem sağ hem sol ekstemitede kas kuvvetleri artmış olduğu belirlendi ($p<0,05$).

AE grubunda ise solda; plantar fleksörler, invertörler, evertörler, addüktörler ve kalça fleksörleri, sağda ise; dorsi fleksörler, plantar fleksörler, invertörler, evertörler, diz fleksörleri, abdüktörler, kalça fleksörleri, kalça ektansörleri ve eksternal rotatörlerin eğitim sonrası kas kuvvetleri artışı saptandı ($p<0,05$).

Kontrol grubunda son değerlendirmede sadece solda kalça ekstansörlerinde kas kuvveti değerleri artışı ($p<0,05$), diğer kas gruplarında kassal kuvvet değerlerinde değişim gözlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 5.13. Eğitim öncesi ve sonrası alt ekstremite kas kuvvetinin grup içi karşılaştırması

	Kas grubu (kg)	Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)		Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)		t		p	
		Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
VTE GRUBU (n=19)	Dors. Flx.	15,79±4,47	16,28±5,54	18,73±5,45	18,36±6,48	-3,243	-2,693	0,005*	0,015*
	Plant.flx	16,55±3,82	17,68±3,20	20,56±5,03	21,56±4,21	-3,791	-3,784	0,001*	0,001*
	İnvers.	8,05±1,85	8,81±2,21	9,72±2,72	13,59±4,43	-3,434	-4,459	0,003*	<0,001*
	Eversiyon	8,11±2,35	8,37±1,73	10,24±3,37	9,13±1,66	-3,583	-2,191	0,002*	0,042*
	Diz flex.	17,91±2,54	18,73±4,09	22,28±5,58	21,90±5,28	-3,994	-3,291	0,001*	0,004*
	Diz ext.	17,72±3,02	17,34±3,08	19,53±3,98	19,79±4,52	-3,037	-2,848	0,007*	0,011*
	Abdüktör	15,85±2,61	14,59±2,61	17,79±3,10	17,00±2,95	-3,296	-4,304	0,004*	<0,001*
	Addüktör	14,55±1,68	15,42±2,70	18,04±4,34	18,05±3,43	-4,237	-4,050	<0,001*	0,001*
	Kalça.Flx	19,50±5,86	18,94±4,19	23,86±6,90	22,12±5,60	-3,793	-2,856	0,001*	0,011*
	Kalça ext.	16,57±4,38	17,02±5,40	21,02±6,82	20,86±6,35	-4,013	-3,884	0,001*	0,001*
	İnt. rot.	13,46±2,14	13,69±2,33	15,81±3,44	15,06±2,53	-3,554	-2,757	0,002*	0,013*
	Ext. rot.	14,03±1,76	13,54±2,31	16,20±2,85	15,91±2,56	-3,824	-3,880	0,001*	0,001*
AE GRUBU (n=19)	Dors. Flx.	15,92±5,31	16,07±4,98	16,76±4,33	17,81±4,70	-1,775	-2,573	0,093	0,019*
	Plant.flx.	17,83±3,81	15,14±4,66	20,15±3,69	19,37±5,46	-3,123	-3,583	0,006*	0,002*
	İnvers.	7,45±2,16	8,47±2,82	8,87±2,72	9,72±2,94	-3,203	-2,890	0,005*	0,010*
	Eversiyon	7,87±2,48	6,75±2,42	9,58±3,24	8,00±3,04	-3,280	-3,865	0,004*	0,001*
	Diz flex.	17,61±3,27	17,46±4,04	19,84±5,03	20,61±6,39	-1,944	-2,803	0,068	0,012*
	Diz ext.	18,92±4,20	18,64±4,21	19,58±4,73	19,08±4,23	-1,079	-0,389	0,295	0,702
	Abdüktör	15,51±2,91	13,66±3,84	16,64±2,71	15,15±2,92	-1,680	-2,140	0,110	0,046*
	Addüktör	14,73±4,34	14,18±3,46	17,14±4,78	15,78±3,42	-3,462	-2,038	0,003*	0,057
	Kalça.Flx	19,93±6,37	18,30±4,69	22,19±7,33	21,84±6,66	-3,174	-3,015	0,005*	0,007*
	Kalça ext.	15,72±3,76	16,17±3,69	17,31±5,22	18,12±4,77	-2,074	-2,418	0,053	0,026*
	İnt. rot.	15,21±3,66	13,63±4,19	15,27±3,43	14,37±4,15	-0,139	-1,077	0,891	0,296
	Ext. rot.	14,46±3,48	12,90±3,09	15,30±3,63	15,66±2,94	-1,356	-3,444	0,192	0,003*
KONTROL GRUBU (n=18)	Dors. Flx.	14,01±3,90	15,39±5,12	13,42±3,67	15,31±5,37	1,605	0,255	0,127	0,802
	Plant.flx.	15,14±3,05	15,53±3,86	14,35±3,70	15,37±4,15	1,509	0,422	0,150	0,679
	İnvers.	7,33±2,66	8,44±2,15	7,28±2,11	8,56±2,29	0,112	-0,523	0,912	0,608
	Eversiyon	7,71±3,33	8,27±2,90	7,84±3,48	7,77±2,53	-0,514	1,065	0,614	0,302
	Diz flex.	16,97±3,40	17,94±5,31	16,03±4,13	16,84±5,37	1,726	1,486	0,102	0,156
	Diz ext.	15,69±3,59	17,33±4,65	15,57±3,71	17,37±4,92	0,203	-0,064	0,841	0,949
	Abdüktör	14,15±3,15	12,83±2,77	13,85±3,18	12,37±3,24	1,231	1,361	0,235	0,191
	Addüktör	14,33±3,07	14,26±2,79	13,67±3,57	13,63±2,51	1,850	1,922	0,082	0,072
	Kalça.Flx	19,10±5,81	17,92±5,28	18,17±4,82	17,30±4,65	1,527	1,847	0,145	0,082
	Kalça ext.	16,25±3,95	17,09±5,25	14,51±3,86	16,30±5,35	2,447	1,567	0,026*	0,136
	İnt. rot.	13,24±2,81	13,45±3,22	13,32±3,42	13,66±4,02	-0,184	-0,497	0,856	0,626
	Ext. rot.	13,88±2,57	13,07±2,67	13,92±2,65	13,00±3,54	-0,106	0,173	0,917	0,865

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, * $p<0,05$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim Sonrası Alt ekstremite kas kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.14'te verildi.

Eğitim sonrası sol ekstremite kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında dorsi fleksörler, plantar fleksörler, invertörler, diz fleksörleri, diz ekstansörleri, abdükörler, addükörler, kalça fleksörleri ve kalça ekstansörlerinde gruplar arasında fark bulunurken ($p<0,05$), evertörler, internal rotatörler ve eksternal rotatörlerde gruplar arasında benzerdi ($p>0,05$). Sol ekstremite için kas kuvvetinin ikili karşılaştırmaları incelendiğinde dorsi fleksörler, invertörler, diz fleksörleri, abdükörler, addükörler ve kalça ekstansörleri için VTE-AE grubu karşılaştırıldığında eğitim sonrası kas kuvveti değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$), VTE-kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE grubunun daha yüksek ($p<0,017$) olduğu, AE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında grupların benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi. Plantar fleksörler ve diz ekstansörleri için VTE-AE grubu karşılaştırıldığında eğitim sonrası kas kuvveti değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$), VTE-kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE grubunun daha yüksek ($p<0,017$) olduğu, AE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında AE grubunun daha yüksek olduğu ($p<0,017$) belirlendi. Evertörler, kalça fleksörleri, internal rotatörler ve eksternal rotatörler için tüm grupların gruplar arası benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi.

Eğitim sonrası sağ ekstremite kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında plantar fleksörler, invertörler, diz fleksörleri, abdükörler, addükörler, kalça fleksörleri, kalça ekstansörleri ve eksternal rotatörlerde gruplar arasında fark bulunurken ($p<0,05$), dorsi fleksörler, evertörler, diz ekstansörleri ve internal rotatörler de gruplar arasında benzer olduğu saptandı ($p>0,05$). Sağ ekstremite için kas kuvvetinin ikili karşılaştırmaları incelendiğinde dorsi fleksörler, evertörler, diz fleksörler, diz ekstansörleri, kalça fleksörleri, kalça ekstansörleri ve internal rotatörler için tüm grupların gruplar arası benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi. Plantar fleksörler, abdükörler, addükörler ve eksternal rotatörler için VTE-AE grubu karşılaştırıldığında eğitim sonrası kas kuvveti değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$), VTE-kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE grubunun daha yüksek ($p<0,017$) olduğu, AE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında gruplar arası benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi. İvertörler için VTE-AE grubu karşılaştırıldığında eğitim sonrası VTE grubunun daha yüksek ($p<0,017$) olduğu, VTE-kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE grubunun daha yüksek ($p<0,017$) olduğu, AE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında gruplar arası benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi.

Tablo 5.14. Eğitim Sonrası Alt ekstremite kas kuvveti gruplar arası karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Kas grubu (kg)	VTE grubu (n=19)	AE grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)	F	p ^a	p ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	Dors. flex.	18,73±5,45	16,76±4,33	13,42±3,67	6,386	0,003*	0,384	0,002**	0,076
	Plant.flex.	20,56±5,03	20,15±3,69	14,35±3,70	12,563	<0,001*	0,950	<0,001**	<0,001**
	İnvers.	9,72±2,72	8,87±2,72	7,28±2,11	4,386	0,017*	0,559	0,014**	0,148
	Eversiyon	10,24±3,37	9,58±3,24	7,84±3,48	2,503	0,091			
	Diz flex.	22,28±5,58	19,84±5,03	16,03±4,13	7,401	0,001*	0,293	0,001**	0,060
	Diz ext.	19,53±3,98	19,58±4,73	15,57±3,71	5,589	0,006*	0,999	0,015**	0,014**
	Abdüktör	17,79±3,10	16,64±2,71	13,85±3,18	8,377	0,001*	0,468	0,001**	0,018
	Addüktör	18,04±4,34	17,14±4,78	13,67±3,57	5,337	0,008*	0,794	0,008**	0,044
	Kalça.Flx.	23,86±6,90	22,19±7,33	18,17±4,82	3,766	0,030*	0,706	0,026	0,151
	Kalça ext.	21,02±6,82	17,31±5,22	14,51±3,86	6,640	0,003*	0,100	0,002**	0,273
İnt. rot.	15,81±3,44	15,27±3,43	13,32±3,42	2,686	0,077				
Ext. rot.	16,20±2,85	15,30±3,63	13,92±2,65	2,562	0,087				
Sağ	Dors. flex.	18,36±6,48	17,81±4,70	15,31±5,37	1,570	0,218			
	Plant.flex.	21,56±4,21	19,37±5,46	15,37±4,15	8,367	0,001*	0,322	<0,001**	0,031
	İnvers.	13,59±4,43	9,72±2,94	8,56±2,29	11,494	<0,001*	0,002**	<0,001**	0,552
	Eversiyon	9,13±1,66	8,00±3,04	7,77±2,53	1,631	0,205			
	Diz flex.	21,90±5,28	20,61±6,39	16,84±5,37	3,901	0,026*	0,767	0,025	0,120
	Diz ext.	19,79±4,52	19,08±4,23	17,37±4,92	1,366	0,264			
	Abdüktör	17,00±2,95	15,15±2,92	12,37±3,24	10,834	<0,001*	0,156	<0,001**	0,020
	Addüktör	18,05±3,43	15,78±3,42	13,63±2,51	9,063	<0,001*	0,078	<0,001**	0,105
	Kalça.Flx.	22,12±5,60	21,84±6,66	17,30±4,65	4,108	0,022*	0,987	0,035	0,050
	Kalça ext.	20,86±6,35	18,12±4,77	16,30±5,35	3,199	0,049*	0,286	0,040	0,580
İnt. rot.	15,06±2,53	14,37±4,15	13,66±4,02	0,682	0,510				
Ext. rot.	15,91±2,56	15,66±2,94	13,00±3,54	5,201	0,009*	0,966	0,014**	0,027	

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, *P<0,05, **P<0,017 VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.7. Denge verileri

Y Denge Testi

Eğitim Öncesi Y denge testi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.15'te verildi. Grupların eğitim öncesi Y denge testi değerlerinin benzer olduğu bulundu (p>0,05).

Tablo 5.15. Eğitim Öncesi Y denge testi grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Yön (cm)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)	F	P
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
Sol	Ön	65,63±7,30	65,23±10,54	61,73±11,29	0,873	0,424
	Posterio medial	58,79±8,24	58,16±11,93	59,71±10,87	0,102	0,903
	Posterio lateral	71,53±12,79	66,39±14,39	69,79±12,49	0,738	0,483
Sağ	Ön	65,46±7,09	63,33±10,91	60,27±8,38	1,566	0,218
	Posterio medial	64,29±7,34	60,85±11,75	59,24±11,95	1,117	0,335
	Posterio lateral	69,76±8,66	68,21±12,31	67,49±14,00	0,180	0,836

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası Y Denge testi grup içi karşılaştırması Tablo 4.16'da verildi.

Tablo incelendiğinde 12 haftalık eğitim sonrasında VTE ve AE gruplarında dengesinde gelişim sağlandığı belirlendi (p<0,05). Kontrol grubunda ise denge değerinde değişim gözlenmedi (p>0,05).

Tablo 5.16. Eğitim öncesi ve sonrası Y Denge testi grup içi karşılaştırması

	Yön (cm)	Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)		Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)		t		p	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
VTE Grubu (n=19)	Ön	65,46±7,09	65,63±7,30	72,01±8,39	73,81±11,24	-3,769	-4,791	0,001*	<0,001*
	Posterior medial	64,29±7,34	58,79±8,24	73,82±13,94	69,64±11,64	-4,046	-7,505	0,001*	<0,001*
	Posterior lateral	69,76±8,66	71,53±12,79	78,12±13,48	77,84±16,84	-4,751	-3,896	<0,001*	0,001*
AE Grubu (n=19)	Ön	63,33±10,91	65,23±10,54	74,52±11,20	75,70±9,82	-4,973	-4,821	<0,001*	<0,001*
	Posterior medial	60,85±11,75	58,16±11,93	73,58±11,22	68,10±12,89	-7,129	-4,580	<0,001*	<0,001*
	Posterior lateral	68,21±12,31	66,39±14,39	77,00±15,98	73,28±16,02	-4,789	-3,337	<0,001*	0,004*
KG (n=18)	Ön	60,27±8,38	61,73±11,29	61,75±10,24	63,32±10,14	-0,962	-1,194	0,350	0,249
	Posterior medial	59,24±11,95	59,71±10,87	60,64±10,15	60,62±10,32	-0,536	-0,639	0,599	0,532
	Posterior lateral	67,49±14,00	69,79±12,49	67,16±13,89	69,46±12,24	0,168	0,596	0,869	0,559

n: Birey Sayısı, X: ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, *<0,05, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, KG: Kontrol Grubu

Eğitim Sonrası Y denge değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.17’de verildi.

Eğitim sonrası sol Y denge testi değerleri karşılaştırıldığında Anterior yönde gruplar arasında fark bulunurken ($p<0,05$), postero-medial ve postero-lateral yönlerde gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$). Sol alt ekstremite anterior yöndeki denge değerlerinin ikili grup karşılaştırmaları incelendiğinde VTE-AE grubunun eğitim sonrası değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$), VTE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE değerlerinin kontrol grubundan daha iyi olduğu ($p<0,017$), AE-kontrol grubu karşılaştırıldığında ise AE grubu denge değerlerinin kontrol grubundan daha iyi olduğu belirlendi ($p<0,017$). Sağ Y denge testi sonuçları incelendiğinde Anterior ve postero-medial ve postero-lateral yönlerde gruplar arasında fark saptandı ($p<0,05$). Sağ alt ekstremite anterior ve postero-medial yöndeki denge değerlerinin ikili grup karşılaştırmaları incelendiğinde VTE-AE grubunun eğitim sonrası değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$), VTE-Kontrol grubu karşılaştırıldığında VTE değerlerinin kontrol grubundan daha iyi olduğu ($p<0,017$), AE-kontrol grubu karşılaştırıldığında ise AE grubunun denge değerlerinin kontrol grubundan daha iyi olduğu belirlendi ($p<0,017$). Sağ alt ekstremite Posterior-lateral yöndeki denge değerlerinin ikili grup karşılaştırmaları incelendiğinde grupların eğitim sonrası değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi.

Tablo 5.17. Eğitim Sonrası Y balance test grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Yön (cm)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	Ön	73,81±11,24	75,70±9,82	63,32±10,14	7,505	0,001*	0,842	0,01**	0,002**
	Posterio medial	69,64±11,64	68,10±12,89	60,62±10,32	3,125	0,052			
	Posterio lateral	77,84±16,84	73,28±16,02	69,46±12,24	1,407	0,254			
Sağ	Ön	72,01±8,39	74,52±11,20	61,75±10,24	8,385	0,001*	0,722	0,008**	0,001**
	Posterio medial	73,82±13,94	73,58±11,22	60,64±10,15	7,311	0,002*	0,998	0,004**	0,005**
	Posterio lateral	78,12±13,48	77,00±15,98	67,16±13,89	3,169	0,050*	0,970	0,065	0,107

n: Birey Sayısı, X: ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, *p<0,05, **p<0,017, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Berg Denge Testi ve Uluslararası Düşme Etkinliği:

Eğitim öncesi Berg denge testi ve Uluslararası düşme etkinliği grupların karşılaştırılması Tablo 4.18’de verildi. Eğitim öncesinde grupların Berg Denge testinde ve Uluslararası düşme etkinliğinde bezer olduğu saptandı (p>0,05).

Tablo 5.18. Eğitim Öncesi Berg Denge Testi ve Uluslararası Düşme Etkinliğinin grupların karşılaştırılması

Anketler (puan)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	Kruskal Wallis H	p ^a
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
Berg Denge Testi	50,16±3,10	49,11±2,81	50,00±4,98	2,052	0,358
Uluslararası Düşme etkinliği	25,95±4,21	28,58±12,47	27,78±9,25	0,004	0,998

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz,

Eğitim öncesi ve sonrası Berg Denge testi ve Uluslararası Düşme etkinliği grup içi karşılaştırması Tablo 4.19’da verildi. Tablo incelendiğinde 12 haftalık eğitim sonrasında VTE ve AE gruplarının dengesinde gelişimi sağlandığı (p<0,05), Kontrol grubunda ise değişim olmadığı (p>0,05) belirlendi. Uluslararası düşme etkinliğinde ise tüm gruplarda değişim olmadığı belirlendi (p>0,05).

Tablo 5.19. Eğitim öncesi ve sonrası Berg Denge testi ve Uluslararası Düşme etkinliği grup içi karşılaştırması

Grup		Eğitim öncesi değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	z	p
VTE Grubu (n=19)	Berg Denge Testi	50,16±3,10	52,37±3,73	-2,812	0,005*
	Uluslararası Düşme etkinliği	25,95±4,21	24,95±4,22	-0,971	0,332
AE Grubu (n=19)	Berg Denge Testi	49,11±2,81	51,68±3,13	-3,192	0,001*
	Uluslararası Düşme etkinliği	28,58±12,47	25,42±9,97	-1,944	0,052
Kontrol Grubu (n=18)	Berg Denge Testi	50,00±4,98	50,06±4,83	-0,686	0,493
	Uluslararası Düşme etkinliği	27,78±9,25	27,44±9,25	-1,081	0,280

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, z: Wilcoxon testi, *p<0,05, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim sonrası Berg Denge Testi, Uluslararası Düşme etkinliğinde grupların karşılaştırılması Tablo 4.20’de verildi. Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmada VTE grubu, AE grubu ve Kontrol grubundaki Berg Denge Testi ve Uluslararası Düşme etkinliğinde değerlerinin benzer olduğu belirlendi (p>0,05).

Tablo 5.20. Eğitim sonrası Berg Denge Testi, Uluslararası Düşme etkinliğinde grupların karşılaştırılması

Anketler (puan)	VTE Grubu (n=19) (X± SS)	AE Grubu (n=19) (X± SS)	Kontrol Grubu (n=18) (X± SS)	Kruskal Wallis H	p ^a
Berg Denge Testi	52,37±3,73	51,68±3,13	50,06±4,83	2,940	0,230
Uluslararası Düşme etkinliği	24,95±4,22	25,42±9,97	27,44±9,25	0,649	0,723

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz,

4.8. Uyku verileri

Eğitim Öncesi Epworth uykululuk Ölçeği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grupların karşılaştırılması Tablo 4.21’de verildi. Eğitim öncesinde grupların Epworth uykululuk Ölçeği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi değerlerinin benzer olduğu saptandı (p>0,05).

Tablo 5.21. Eğitim Öncesi Epworth uykululuk Ölçeği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grupların karşılaştırılması

Anket (puan)	VTE Grubu (n=19) (X± SS)	AE Grubu (n=19) (X± SS)	Kontrol Grubu (n=18) (X± SS)	Kruskal Wallis H	p ^a
Epworth uykululuk ölçeği	8,37±2,73	8,00±3,67	8,50±3,84	0,160	0,923
Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	7,95±3,55	9,79±3,75	9,00±3,31	2,478	0,290

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim ncesi ve sonrası Epworth uykululuk leği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grup içi karşılaştırması Tablo 4.22’de verildi. Eğitim sonrası Epworth uykululuk leği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi değerlerinde her üç grupta da değişim gözlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 5.22. Eğitim ncesi ve sonrası Epworth uykululuk leği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grup içi karşılaştırması

Grup	Anket (puan)	Eğitim ncesi Değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	z	p
VTE Grubu (n=19)	Epworth uykululuk leği	8,37±2,73	7,79±2,94	-0,750	0,454
	Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	7,95±3,55	7,37±3,53	-1,287	0,198
AE Grubu (n=19)	Epworth uykululuk leği	8,00±3,67	7,37±3,47	-0,871	0,384
	Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	9,79±3,75	8,79±3,26	-1,606	0,108
Kontrol grubu (n=18)	Epworth uykululuk leği	8,50±3,84	8,33±3,57	-0,908	0,364
	Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	9,00±3,31	8,50±2,94	-1,930	0,054

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, z: Wilcoxon testi, * $p<0,05$, NAA: Nöropatik Ağrı Anketi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim Sonrası Epworth uykululuk leği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grupların karşılaştırılması Tablo 4.23’te verildi.

Epworth uykululuk leği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmasında VTE grubu, AE grubu ve Kontrol grubundaki uyku değerlerinin benzer olduğu belirlendi ($p>0,05$).

Tablo 5.23. Eğitim Sonrası Epworth uykululuk leği ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi grupların karşılaştırılması

Anket (puan)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	Kruskal Wallis H	p ^a
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
Epworth uykululuk leği	7,79±2,94	7,37±3,47	8,33±3,57	0,624	0,732
Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	7,37±3,53	8,79±3,26	8,50±2,94	2,970	0,228

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.8. Yaşam kalitesi (WHOQOLBREF)

Eğitim öncesi WHO-QOLBREF değerlerinde gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.24'te verildi. Eğitim öncesi yaşam kalitesi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına bakıldığında genel sağlık, psikolojik sağlık, sosyal ilişkiler, çevre alt parametrelerinde yaşam kalitesi düzeylerinin benzer olduğu ($p>0,05$), fiziksel sağlık alt parametresinde ise gruplar arasında fark olduğu ($p<0,05$) belirlendi. Fiziksel sağlık alt parametresinde ikili grup karşılaştırmaları incelendiğinde; VTE-AE gruplarının puanlarının benzer olduğu ($p>0,017$), VTE-kontrol grubunun değerlerinin benzer olduğu ($p>0,017$), AE grubunun fiziksel sağlık puanının kontrol grubundan düşük olduğu ($p<0,017$) saptandı.

Tablo 5.24. Eğitim öncesi WHOQOLBREF değerlerinde grupların karşılaştırılması

WHOQOLBREF (Parametre Puan)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)					
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)	Kruskal Wallis H	p ^a	p ^b	p ^c	p ^d
Genel sağlık	41,45±12,54	40,13±19,36	40,36±18,28	0,025	0,988			
Fiziksel sağlık	55,26±11,92	48,12±10,47	59,90±13,17	9,848	0,007*	0,173	0,091	0,002**
Psikolojik sağlık	61,13±9,44	53,52±12,98	59,29±10,69	4,690	0,096			
Sosyal ilişkiler	51,28±18,15	45,17±16,51	50,92±18,94	2,158	0,340			
Çevre	51,15±14,60	48,68±12,81	51,91±16,88	0,225	0,894			

n: Birey Sayısı, X: ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: Gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), p^b: VTE – AE Mann-Whitney U değeri, p^c: VTE – Kontrol Grubu Mann-Whitney U değeri, p^d: AE – Kontrol Grubu Mann-Whitney U değeri *p<0,05, **P<0,017, NAA: Nöropatik Ağrı Anketi, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve eğitim sonrası WHOQOLBREF grup içi karşılaştırması Tablo 4.25'de verildi.

Eğitim sonrası WHOQOLBREF grup içi karşılaştırmasında alt parametreler bakıldığında VTE grubunda Psikolojik sağlık değerlerinin düştüğü ($p<0,05$), sosyal ilişkiler değerlerinin yükseldiği ($p<0,05$) diğer parametrelerin benzer olduğu bulundu ($p>0,05$). AE grubunda genel sağlık değerleri eğitim öncesine göre eğitim sonrası iyileşme daha iyi olduğu belirlenirken ($p<0,05$), diğer alt parametrelerde değişim saptanmadı ($p>0,05$). Kontrol grubuna baktığımızda ise sosyal ilişkiler kötüleştiği belirlenirken ($p<0,05$), diğer parametrelerde değişim belirlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 5.25. Eğitim öncesi ve sonrası WHOQOLBREF grup içi karşılaştırması

		Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	z	p
VTE Grubu (n=19)	Genel sağlık	41,45±12,54	46,05±15,62	-0,979	0,327
	Fiziksel sağlık	55,26±11,92	54,51±10,50	-0,459	0,646
	Psikolojik sağlık	61,13±9,44	57,32±10,96	-2,041	0,041*
	Sosyal ilişkiler	51,28±18,15	56,27±17,34	-2,148	0,032*
	Çevre	51,15±14,60	53,45±14,66	-0,892	0,373
AE Grubu (n=19)	Genel sağlık	40,13±19,36	48,68±19,05	-2,739	0,006*
	Fiziksel sağlık	48,12±10,47	51,13±13,52	-0,801	0,423
	Psikolojik sağlık	53,52±12,98	55,49±9,73	-1,261	0,207
	Sosyal ilişkiler	45,17±16,51	48,68±14,50	-1,476	0,140
	Çevre	48,68±12,81	52,47±13,97	-1,580	0,114
Kontrol Grubu (n=18)	Genel sağlık	40,36±18,28	46,53±10,33	-1,510	0,131
	Fiziksel sağlık	59,90±13,17	55,75±12,07	-1,827	0,068
	Psikolojik sağlık	59,29±10,69	56,25±9,40	-1,482	0,138
	Sosyal ilişkiler	50,92±18,94	44,90±19,41	-2,138	0,033
	Çevre	51,91±16,88	51,73±13,82	-0,045	0,964

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, z: Wilcoxon testi, *p<0,05, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim sonrası WHOQOLBREF değerlerinde grupların karşılaştırılması Tablo 4.26'da verilmiştir. Eğitim sonrası grupların WHOQOLBREF alt parametre değerlerinde grupların benzer olduğu saptandı (p>0,05).

Tablo 5.26. Eğitim sonrası WHOQOLBREF değerlerinde grupların karşılaştırılması

WHOQOLBREF (parametre Puan)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	Kruskal Wallis H	p ^a
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
Genel sağlık	46,05±15,62	48,68±19,05	46,53±10,33	0,049	0,799
Fiziksel sağlık	54,51±10,50	51,13±13,52	55,75±12,07	3,439	0,179
Psikolojik sağlık	57,32±10,96	55,49±9,73	56,25±9,40	0,390	0,823
Sosyal ilişkiler	56,27±17,34	48,68±14,50	44,90±19,41	4,757	0,093
Çevre	53,45±14,66	52,47±13,97	51,73±13,82	0,467	0,792

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.9. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma verileri

Eğitim öncesi UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği Tablo 4.27'de verildi. Eğitim öncesi UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği değerlerinde gruplarda benzer olduğu saptandı (p>0,05).

Tablo 5.27. Eğitim öncesi UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği değerlerinde grupların karşılaştırılması

Anketler (puan)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	Kruskal Wallis H	p ^a
	(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)		
UFAA (MET)	2567,35±2787,41	3230,76±4638,23	3473,58±6702,85	0,565	0,754
UFAA (oturma süresi)	60,47±13,80	60,58±13,83	64,58±16,25	1,292	0,524
Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği	61,63±6,65	59,74±6,67	53,56±12,90	3,617	0,164

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği grup içi karşılaştırması Tablo 4.28’de verildi.

VTE grubunda UFAA (MET) değeri eğitim sonrası gelişim sağlandığı ($p < 0,05$), AE ve Kontrol grubunda ise değişim olmadığı ($p > 0,05$) belirlendi. UFAA (oturma süresinde) grupların benzer olduğu saptandı ($p > 0,05$). Fiziksel aktiviteden hoşlanma ölçeğinde (FAHÖ) de grupların benzer olduğu saptandı ($p > 0,05$).

Tablo 5.28. Eğitim öncesi ve sonrası UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği grup içi karşılaştırması

Grup		Eğitim öncesi değerlendirme (X± SS)	Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)	z	p
VTE Grubu	UFAA (MET)	2567,35±2787,41	3435,63±3446,16	-2,040	0,041*
	UFAA (oturma süresi)	60,47±13,80	55,32±15,49	-1,883	0,06
	Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği	61,63±6,65	62,11±9,34	-0,490	0,624
AE Grubu (n=19)	UFAA (MET)	3230,76±4638,23	3179,63±3046,32	-1,223	0,221
	UFAA (oturma süresi)	60,58±13,83	58,79±16,56	-1,274	0,203
	Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği	59,74±6,67	61,42±7,97	-1,224	0,221
Kontrol Grubu (n=18)	UFAA (MET)	3473,58±6702,85	2862,50±4063,93	-0,315	0,753
	UFAA (oturma süresi)	64,58±16,25	63,50±15,14	-0,386	0,699

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, z: Wilcoxon testi, * $p < 0,05$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim sonrası UFAA ve Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği değerlerinde grupların karşılaştırılması Tablo 4.29’da verildi. Eğitim sonrası UFAA ve FAHÖ değerlerinde grupların benzer ($p > 0,05$) olduğu belirlendi.

Tablo 5.29. Eğitim sonrası UFAA, Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği değerlerinde grupların karşılaştırılması

Anketler (puan)	VTE Grubu (n=19) (X± SS)	AE Grubu (n=19) (X± SS)	Kontrol Grubu (n=18) (X± SS)	Kruskal Wallis H	p ^a
UFAA (MET)	3435,63±3446,16	3179,63±3046,32	2862,50±4063,93	1,075	0,584
UFAA (oturma süresi)	55,32±15,49	58,79±16,56	63,50±15,14	2,676	0,262
Fiziksel aktivite hoşlanma ölçeği	62,11±9,34	61,42±7,97	53,56±12,16	5,823	0,054

n: Birey Sayısı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Kruskal Wallis Test), VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, UFAA: Uluslar Arası Fiziksel Aktivite Anketi

4.10. Eklem pozisyon hissi

Eğitim Öncesi Ayak Eklem pozisyon hissi gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.30'da verildi.

Eğitim Öncesi Ayak Eklem pozisyon hissi gruplar arası karşılaştırılmasında sol ayak bileği eklemünde 10° dorsi fleksiyon açısında gruplar arası fark bulunmazken ($p>0,05$), 10° plantar fleksiyon ve 20° plantar fleksiyon açılarında gruplar arasında fark gözlemlendi ($p<0,05$). 10° Plantar fleksiyon açısında ikili grup karşılaştırmalarında gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,017$). 20° Plantar fleksiyon açısında ise ikili grup karşılaştırmalarında VTE- AE grubu arasında fark bulunmazken ($p>0,017$), VTE-kontrol grubu karşılaştırmasında kontrol grubundaki sapma derecesinin daha yüksek olduğu ($p<0,05$), AE-kontrol grubu karşılaştırmasında ise kontrol grubundaki sapma derecesinin daha yüksek olduğu ($p<0,05$) belirlendi. Sağ alt ekstremitede ise grupların eğitim öncesi eklem pozisyon hissini benzer olduğu saptandı ($p>0,05$).

Tablo 5.30. Eğitim Öncesi Ayak Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Ayak bileği Eklemi (Derece)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	10° Dorsi flex	3,61±3,54	4,12±3,24	3,87±2,57	0,127	0,881			
	10° plantar flex	3,53±2,24	5,68±5,01	7,72±5,83	3,849	0,028*	0,326	0,021	0,375
	20° plantar flex.	4,21±2,10	5,90±4,10	11,56±8,07	9,668	<0,001*	0,592	<0,001**	0,006**
Sağ	10° Dorsi flex	2,71±2,43	4,28±4,21	3,52±2,19	1,226	0,302			
	10° plantar flex	4,75±2,81	4,22±3,13	6,48±5,64	1,572	0,217			
	20° plantar flex.	5,96±4,26	5,79±4,39	7,76±8,01	0,654	0,524			

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri, p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, * $p<0,05$, ** $p<0,017$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası Ayak bileği Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırması Tablo 4.31’de verildi. Eğitim öncesi ve sonrası Ayak bileği Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırmalara bakıldığında VTE grubunda eğitim sonrasında açısız sapma azalması sağ 10° Dorsi fleksiyon ($p>0,05$) hariç tüm parametrelerde gelişti ($p>0,05$).

AE grubunda sağ ve sol 10° dorsi fleksiyon, sağ 10° plantar fleksiyon, sağ ve sol 20° plantar fleksiyonda eğitim sonrasında açısız sapmalar azaldı ($p<0,05$). AE grubunda sol ayak bileği eklemi 10° plantar fleksiyon pozisyonunda değişim gözlenmedi ($p>0,05$).

Kontrol grubunda eğitim sonrası eklem pozisyon hissi değerlerinde değişim bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 5.31. Eğitim öncesi ve sonrası Ayak bileği Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırması

	Ayak bileği Eklemi (Derece)	Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)		Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)		t		p	
		Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
VTE Grubu (n=19)	10° Dorsi flex	3,61±3,54	2,71±2,43	1,82±2,33	1,49±1,83	2,265	2,103	0,036*	0,050
	10° plantar flex	3,53±2,24	4,75±2,81	1,27±1,40	2,24±2,33	3,500	3,226	0,003*	0,005*
	20° plantar flex.	4,21±2,10	5,96±4,26	2,63±2,41	2,62±2,45	3,024	3,002	0,007*	0,008*
AE Grubu (n=19)	10° Dorsi flex	4,12±3,24	4,28±4,21	1,72±2,02	1,87±2,16	3,071	2,789	0,007*	0,012*
	10° plantar flex	5,68±5,01	4,22±3,13	3,25±2,38	2,59±2,69	2,008	2,413	0,060	0,027*
	20° plantar flex.	5,90±4,10	5,79±4,39	3,49±2,72	2,95±2,51	2,672	2,343	0,016*	0,031*
KG (n=18)	10° Dorsi flex	3,87±2,57	3,52±2,19	4,57±2,10	4,24±3,18	-2,026	-1,140	0,059	0,270
	10° plantar flex	7,72±5,83	6,48±5,64	7,43±4,67	7,02±5,12	0,268	-0,433	0,792	0,671
	20° plantar flex.	11,56±8,07	7,76±8,01	9,69±6,72	8,15±5,57	1,278	-0,257	0,218	0,800

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, * $p<0,05$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, KG: Kontrol Grubu

Eğitim Sonrası Ayak Bileği Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması Tablo 4.32’de verildi. VTE ve AE grubunda Kontrol grubuna göre sol ve sağ ayak bileği eklemi 10° dorsi fleksiyon, 10° plantar fleksiyon ve 20° plantar fleksiyon açılarında gelişme sağlandığı belirlendi ($p<0,017$). VTE ve AE grupları arasında eğitim sonrası hem sağ hem de sol ayak bileği ekleminde 10° dorsi fleksiyon, 10° plantar fleksiyon ve 20° plantar fleksiyon açısız sapmalardaki gelişmelerin benzer olduğu belirlendi ($p>0,17$).

Tablo 5.32. Eğitim Sonrası Ayak Bileği Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Ayak bileği Eklemi (Derece)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	10° Dorsi flex	1,82±2,33	1,72±2,02	4,57±2,10	10,347	<0,001*	0,989	0,001**	0,001**
	10° plantar flex	1,27±1,40	3,25±2,38	7,43±4,67	18,977	<0,001*	0,130	<0,001**	<0,001**
	20° plantar flex.	2,63±2,41	3,49±2,72	9,69±6,72	14,295	<0,001*	0,816	<0,001**	<0,001**
Sağ	10° Dorsi flex	1,49±1,83	1,87±2,16	4,24±3,18	6,803	0,002*	0,883	0,003**	0,013**
	10° plantar flex	2,24±2,33	2,59±2,69	7,02±5,12	10,205	<0,001*	0,951	<0,001**	0,001**
	20° plantar flex.	2,62±2,45	2,95±2,51	8,15±5,57	12,486	<0,001*	0,960	<0,001**	<0,001**

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri, p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, *p<0,05, **p<0,017, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Diz eklemi eklem pozisyon hissi

Eğitim Öncesi Diz Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması Tablo 4.33'te verildi.

Eğitim Öncesi Diz Eklem pozisyon hissi gruplar arası karşılaştırılmasında sol diz eklemde 15°-30° ve 60° fleksiyon açıları gruplar arası fark bulunmazken (p>0,05), 45° fleksiyon açısında gruplar arasında fark gözlemlendi (p<0,05). 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açıları ikili grup karşılaştırmalarında gruplar arasında fark bulunmadı (p>0,017).

Eğitim Öncesi Diz Eklem pozisyon hissi gruplar arası karşılaştırılmasında sağ diz eklemde 15°-30° ve 45° fleksiyon açıları gruplar arası fark bulunmazken (p>0,05), 60° fleksiyon açısında gruplar arasında fark gözlemlendi (p<0,05). 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açıları ikili grup karşılaştırmalarında ise VTE- AE grubu arasında fark bulunmazken (p>0,017), VTE-kontrol grubu karşılaştırılmasında 60° fleksiyon açısında kontrol grubundaki sapma derecesinin daha yüksek olduğu (p<0,017), 15°-30° ve 45° diz fleksiyonu açıları ise fark bulunmadığı (p>0,017), AE-kontrol grubu karşılaştırılmasında ise 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açıları fark bulunmadığı (p>0,017) belirlendi.

Tablo 5.33. Eğitim Öncesi Diz Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Diz eklemi Açısı (Derece)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)					
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)	F	P ^a	p ^b	p ^c	p ^d
Sol	15°Diz Fleksiyon	4,14±3,13	6,06±3,56	6,04±3,40	2,023	0,142			
	30°Diz Fleksiyon	5,54±2,88	7,35±3,61	5,82±4,02	1,451	0,244			
	45° Diz Fleksiyon	6,19±3,11	9,03±3,82	9,62±4,83	3,987	0,024*	0,080	0,030	0,894
	60° Diz Fleksiyon	10,05±7,08	10,08±4,93	10,15±6,14	0,001	0,999			
Sağ	15°Diz Fleksiyon	4,32±3,12	3,75±1,58	5,21±3,23	1,318	0,276			
	30°Diz Fleksiyon	6,09±4,23	6,50±4,61	7,59±3,18	0,668	0,517			
	45° Diz Fleksiyon	8,26±3,59	8,72±3,12	8,87±5,17	0,114	0,892			
	60° Diz Fleksiyon	6,39±2,78	10,29±5,76	12,07±7,40	5,007	0,010*	0,090	0,009**	0,602

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a:gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri,*p<0,05,**p<0,017 VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası Diz Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırması Tablo 4.34'te verildi. Eğitim sonrası eğitim öncesine göre VTE ve AE gruplarında sol ve sağ dizde tüm derecelerde açısal farklar azaldığı belirlendi (15⁰-30⁰-45⁰-60⁰ diz fleksiyonu), eğitim sonrasında VTE ve AE gruplarında propriosepsiyon geliştirmiştir (p<0,05). Kontrol grubunda ise eğitim sonrası sapma açılarında değişim gözlenmedi (p>0,05).

Tablo 5.34. Eğitim öncesi ve sonrası Diz Eklem pozisyon hissi grup içi karşılaştırması

	Diz eklemi Açısı (Derece)	Eğitim öncesi Değerlendirme (X± SS)		Eğitim Sonrası Değerlendirme (X± SS)		t		p	
		Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
VTE Grubu (n=19)	15°Diz Fleksiyon	4,14±3,13	4,32±3,12	2,19±2,35	1,68±2,21	3,372	3,029	0,003*	0,007*
	30°Diz Fleksiyon	5,54±2,88	6,09±4,23	2,98±2,49	3,30±3,71	3,393	3,056	0,003*	0,007*
	45° Diz Fleksiyon	6,19±3,11	8,26±3,59	3,58±2,89	3,97±3,56	3,109	4,157	0,006*	0,001*
	60° Diz Fleksiyon	10,05±7,08	6,39±2,78	6,12±6,25	4,11±3,48	2,782	3,483	0,012*	0,003*
AE Grubu (n=19)	15°Diz Fleksiyon	6,06±3,56	3,75±1,58	2,40±2,74	1,21±1,96	3,931	4,879	0,001*	<0,001*
	30°Diz Fleksiyon	7,35±3,61	6,50±4,61	3,21±3,24	3,21±3,14	4,163	3,104	0,001*	0,006*
	45° Diz Fleksiyon	9,03±3,82	8,72±3,12	4,10±3,88	4,49±3,49	4,450	4,052	<0,001*	0,001*
	60° Diz Fleksiyon	10,08±4,93	10,29±5,76	5,68±5,71	4,94±4,12	3,539	3,436	0,002*	0,003*
KG (n=18)	15°Diz Fleksiyon	6,04±3,40	5,21±3,23	5,89±3,29	6,04±3,29	0,248	-1,179	0,807	0,255
	30°Diz Fleksiyon	5,82±4,02	7,59±3,18	5,70±3,20	7,48±3,46	0,180	0,223	0,859	0,826
	45° Diz Fleksiyon	9,62±4,83	8,87±5,17	9,24±4,15	8,69±4,35	0,584	0,262	0,567	0,796
	60° Diz Fleksiyon	10,15±6,14	12,07±7,40	10,87±5,73	11,93±6,46	-0,697	0,185	0,495	0,855

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, *p<0,05, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, KG: Kontrol Grubu

Eğitim Sonrası Diz Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması Tablo 4.35'te verildi.

Eğitim sonrası Diz Eklem pozisyon hissi gruplar arası karşılaştırılmasında sol ve sağ diz eklemde 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açılarındaki gruplar arasında fark gözlemlendi (p<0,05). 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açılarındaki ikili grup karşılaştırmalarında VTE-AE grupları arasında fark bulunmazken (p>0,017), VTE-Kontrol grubu karşılaştırmasında sol dizde 15° ve 45° fleksiyon açılarındaki, sağ dizde ise 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açılarındaki kontrol grubunun açısal sapmaları daha fazla (p<0,017) bulunurken, solda 30° ve 60° diz fleksiyonu açısal sapmaları benzerdi (p>0,017), AE-Kontrol grubu ikili karşılaştırmasında ise sol dizde 15° ve 45° fleksiyon açılarındaki, sağ dizde ise 15°-30°-45° ve 60° fleksiyon açılarındaki kontrol grubunun açısal sapmaları daha fazla (p<0,017) bulunurken, solda 30° ve 60° diz fleksiyonu açısal sapmaları benzer(p>0,017) olduğu belirlendi.

Tablo 5.35. Eğitim Sonrası Diz Eklem pozisyon hissi grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Diz eklemi Açısı (Derece)	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	15°Diz Fleksiyon	2,19±2,35	2,40±2,74	5,89±3,29	10,029	<0,001*	0,971	0,001**	0,001**
	30°Diz Fleksiyon	2,98±2,49	3,21±3,24	5,70±3,20	4,676	0,013*	0,969	0,021	0,037
	45° Diz Fleksiyon	3,58±2,89	4,10±3,88	9,24±4,15	13,353	<0,001*	0,901	<0,001**	<0,001**
	60° Diz Fleksiyon	6,12±6,25	5,68±5,71	10,87±5,73	4,346	0,018*	0,971	0,046	0,027
Sağ	15°Diz Fleksiyon	1,68±2,21	1,21±1,96	6,04±3,29	20,643	<0,001*	0,830	<0,001**	<0,001**
	30°Diz Fleksiyon	3,30±3,71	3,21±3,14	7,48±3,46	9,145	<0,001*	0,996	0,002**	0,001**
	45° Diz Fleksiyon	3,97±3,56	4,49±3,49	8,69±4,35	8,453	0,001*	0,906	0,001**	0,004**
	60° Diz Fleksiyon	4,11±3,48	4,94±4,12	11,93±6,46	14,520	<0,001*	0,855	<0,001**	<0,001**

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a:gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.10. Plantar duyu (monofilament)

Eğitim Öncesi Plantar duyusunun (monofilament) grupların karşılaştırılması Tablo 4.36’da verildi. Eğitim Öncesi Plantar duyusunun grupların karşılaştırılmasında grupların benzer olduğu bulundu (p>0,05).

Tablo 5.36. Eğitim Öncesi Plantar duyusunun (monofilament) grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	Bölge	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	1	4,18±0,46	4,40±0,58	4,65±1,05	1,887	0,162			
	2	4,35±0,94	4,50±0,85	4,45±1,13	0,127	0,881			
	3	4,13±0,51	4,13±0,51	4,31±1,21	0,318	0,729			
	4	4,15±0,49	4,28±0,56	4,50±0,91	1,303	0,280			
	5	3,75±0,39	4,13±0,81	4,10±1,04	1,358	0,266			
	6	4,20±0,36	4,43±0,88	4,58±0,82	1,259	0,292			
	7	4,56±0,68	4,66±1,04	5,07±0,85	1,777	0,179			
Sağ	1	4,32±0,46	4,42±0,83	4,91±1,20	2,367	0,104			
	2	4,26±0,42	4,18±0,36	4,87±1,25	4,389	0,017	0,950	0,050	0,156
	3	4,23±0,57	4,30±0,53	4,52±1,30	0,551	0,580			
	4	4,30±0,46	4,41±0,53	4,73±1,12	1,624	0,207			
	5	3,83±0,42	4,19±0,48	4,06±0,83	1,796	0,176			
	6	4,16±0,42	4,36±0,72	4,72±1,01	2,609	0,083			
	7	4,41±0,46	4,75±1,01	4,85±1,01	1,303	0,280			

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a:gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası Plantar duyunun (monofilament) grup içi karşılaştırması Tablo 4.37’de verildi.

Eğitim sonrası, eğitim öncesi verilerine göre; VTE grubunda sağ 2. ve sol 6. bölge de, AE grubunda ise sol 2.-3.-4. bölgelerde ve sağ 3.-4.-5. bölgelerde duyu gelişimi sağlandığı ($p<0,05$) görülürken VTE grubu sol 1.-2.-3.-4.-5 ve 7. bölgelerde sağ 1.-3.-4.-5.-6. ve 7. bölgelerde, AE grubunda sol 1.-5.-6. ve 7. bölgelerde sağ 1.-2.-6. ve 7. bölgelerde, Kontrol grubunda ise sol ve sağda 1.-2.-3.-4.-5.-6. Ve 7. bölgelerde değişimlerin benzer ($p>0,05$) olduğu belirlendi.

Tablo 5.37. Eğitim öncesi ve sonrası Plantar duyunun (monofilament) grup içi karşılaştırması

	Bölge	Eğitim öncesi Değerlendirme ($X \pm SS$)		Eğitim Sonrası Değerlendirme ($X \pm SS$)		t		p	
		Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
VTE Grubu (n=19)	1	4,18±0,46	4,32±0,46	4,01±0,67	4,18±0,53	1,453	1,363	0,164	0,190
	2	4,35±0,94	4,26±0,42	3,94±0,56	3,90±0,62	2,018	3,099	0,059	0,006*
	3	4,13±0,51	4,23±0,57	4,02±0,57	4,14±0,60	1,289	1,214	0,214	0,240
	4	4,15±0,49	4,30±0,46	4,07±0,63	4,18±0,54	1,455	0,906	0,163	0,377
	5	3,75±0,39	3,83±0,42	3,71±0,50	3,78±0,54	0,514	0,514	0,613	0,613
	6	4,20±0,36	4,16±0,42	3,90±0,50	4,04±0,39	2,628	1,473	0,017*	0,158
	7	4,56±0,68	4,41±0,46	4,34±0,47	4,27±0,49	1,977	1,378	0,064	0,185
AE Grubu (n=19)	1	4,40±0,58	4,42±0,83	4,30±0,80	4,33±0,78	0,775	1,019	0,449	0,322
	2	4,50±0,85	4,18±0,36	4,04±0,62	4,10±0,82	3,318	0,526	0,004*	0,605
	3	4,13±0,51	4,30±0,53	3,91±0,55	4,01±0,69	2,283	2,562	0,035*	0,020*
	4	4,28±0,56	4,41±0,53	4,14±0,58	4,23±0,52	2,169	3,125	0,044*	0,006*
	5	4,13±0,81	4,19±0,48	4,02±0,87	4,04±0,58	1,408	2,188	0,176	0,042*
	6	4,43±0,88	4,36±0,72	4,16±0,80	4,13±0,81	1,892	2,055	0,075	0,055
	7	4,66±1,04	4,75±1,01	4,39±0,84	4,55±0,99	1,843	1,375	0,082	0,186
KG (n=18)	1	4,65±1,05	4,91±1,20	4,67±0,98	4,87±1,20	-0,235	1,000	0,817	0,331
	2	4,45±1,13	4,87±1,25	4,71±1,16	4,90±1,17	-1,846	-0,234	0,082	0,817
	3	4,31±1,21	4,52±1,30	4,31±1,03	4,47±1,33	0,045	0,850	0,964	0,407
	4	4,50±0,91	4,73±1,12	4,39±0,96	4,73±0,95	1,277	-0,034	0,219	0,973
	5	4,10±1,04	4,06±0,83	4,13±0,93	4,11±1,01	-0,123	-0,498	0,904	0,625
	6	4,58±0,82	4,72±1,01	4,48±0,88	4,68±0,99	1,699	1,000	0,108	0,331
	7	5,07±0,85	4,85±1,01	4,97±0,85	4,76±1,02	1,662	1,376	0,115	0,187

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, t: t Testi, * $p<0,05$, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, KG: Kontrol Grubu

Eğitim Sonrası Plantar duyusunun (monofilament) grupların karşılaştırılması tablo 4.38’de verildi.

Eğitim sonrası Plantar duyusunun (monofilament) gruplar arası karşılaştırılmasında solda 2. ve 7. b6lgede sağda 2.-4. ve 6. b6lgelerde plantar duyuda gruplar arasında fark g6zlenirken ($p<0,05$) solda 1.-3.-4.-5. ve 6. b6lgelerde, sağda ise 1.-3.-5. ve 7. b6lgelerde gelişmeler benzer olduğu ($p>0,05$) belirlendi. İkili grup karşılaştırmalarında VTE-AE grupları arasında fark bulunmazken ($p>0,017$), VTE-Kontrol grubu karşılaştırmasında sol ve sağ 2. b6lgede VTE grubu kontrol grubuna g6re plantar duyusunun daha iyi geliştiği g6zlenirken ($p<0,017$) sol ve sağda 1.-3.-4.-5.-6. ve 7. b6lgelerde plantar duyu gelişimleri benzerdi ($p>0,017$), AE-Kontrol grubu ikili karşılaştırmasında ise eğitim sonrası gelişmelerin benzer olduğu ($p>0,017$) belirlendi.

Tablo 5.38. Eğitim Sonrası Plantar duyusunun (monofilament) grupların karşılaştırılması

(Sol /Sağ)	B6lge	VTE Grubu (n=19)	AE Grubu (n=19)	Kontrol Grubu (n=18)	F	P ^a	P ^b	P ^c	P ^d
		(X± SS)	(X± SS)	(X± SS)					
Sol	1	4,01±0,67	4,30±0,80	4,67±0,98	2,959	0,060			
	2	3,94±0,56	4,04±0,62	4,71±1,16	4,858	0,012*	0,921	0,015**	0,041
	3	4,02±0,57	3,91±0,55	4,31±1,03	1,368	0,264			
	4	4,07±0,63	4,14±0,58	4,39±0,96	0,961	0,389			
	5	3,71±0,50	4,02±0,87	4,13±0,93	1,413	0,253			
	6	3,90±0,50	4,16±0,80	4,48±0,88	2,918	0,063			
	7	4,34±0,47	4,39±0,84	4,97±0,85	4,127	0,022*	0,972	0,032	0,054
Sağ	1	4,18±0,53	4,33±0,78	4,87±1,20	3,144	0,051			
	2	3,90±0,62	4,10±0,82	4,90±1,17	6,512	0,003*	0,769	0,003**	0,022
	3	4,14±0,60	4,01±0,69	4,47±1,33	1,202	0,309			
	4	4,18±0,54	4,23±0,52	4,73±0,95	3,602	0,034*	0,976	0,048	0,076
	5	3,78±0,54	4,04±0,58	4,11±1,01	1,038	0,361			
	6	4,04±0,39	4,13±0,81	4,68±0,99	3,734	0,030*	0,929	0,037	0,085
	7	4,27±0,49	4,55±0,99	4,76±1,02	1,486	0,236			

n: Birey Sayısı, X:ortalama, SS: Standart Sapma, F: One way ANOVA Testi, p^a: gruplar arası karşılaştırma (Anova Testi), p^b: VTE-AE grupları TUKEY değeri, p^c: VTE- Kontrol grubu TUKEY değeri; p^d: AE-Kontrol grubu TUKEY değeri, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

4.11. Vibrasyon duyusu

Eğitim Öncesi Vibrasyon duyusunun grupların karşılaştırılması Tablo 4.39’da verildi. 128 (Hz) değerlendirmesinde VTE grubunda Medial malleol için; sol ve sağda 19 (%100), Lateral malleol solda 15 (%78,9) sağda 9 (%47,4), 1. Parmakta solda 16 (%84,2) sağda 18 (%94,7) birey, AE grubunda Medial malleolde solda 17 (%89,5) sağda 18 (94,7), Lateral malleolde solda 17 (%89,5) sağda 5 (%26,3), 1. Parmakta solda 17 (89,5) sağda 16 (%84,2) birey, Kontrol grubunda ise Medial malleolde solda 14 (%77,8) sağda 16 (%88,9), Lateral malleolde solda 13 (%72,2) sağda 3 (%16,7), 1. Parmakta solda 13 (%72,2) sağda 12 (%66,7) birey titreşim hissini olduğunu söyledi.

256 (hz) değerlendirmesinde VTE grubu Medial malleol için; solda 10 (%52,6) sağda 9 (%47,4), Lateral malleol solda 7 (%36,8) sağda 17 (%89,5), 1. Parmakta solda 9 (%47,4) sağda 11 (%57,9) birey, AE grubunda Medial malleolde solda 7 (%36,8) sağda 5 (%26,3), Lateral malleolde solda 6 (%68,4) sağda 16 (%84,2), 1. Parmakta solda 3 (%15,8) sağda 5 (%26,3) birey, Kontrol grubunda ise Medial malleolde solda 2 (%11,1) sağda 3 (%16,7), Lateral malleolde solda 3 (%16,7) sağda 15 (83,3), 1. Parmakta solda 2 (%11,1) sağda 3 (%16,7) birey titreşim hissini olduğunu söyledi.

Tablo 5.39. Eğitim Öncesi Vibrasyon duyusunun grupların karşılaştırılması

			VTE Grubu (n=19)				AE Grubu (n=19)				Kontrol Grubu (n=18)			
			Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ	
	Bölge		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
128 (Hz)	Medial Malleol	Var	19	100	19	100	17	89,5	18	94,7	14	77,8	16	88,9
		Yok	0	0	0	0	2	10,5	1	5,3	4	22,2	2	11,1
	Lateral Malleol	Var	15	78,9	9	47,4	17	89,5	5	26,3	13	72,2	3	16,7
		Yok	4	21,1	10	52,6	2	10,5	14	73,7	5	27,8	15	83,3
	1.Parmak	Var	16	84,2	18	94,7	17	89,5	16	84,2	13	72,2	12	66,7
		Yok	3	15,8	1	5,3	2	10,5	3	15,8	5	27,8	6	33,3
256 (Hz)	Medial Malleol	Var	10	52,6	9	47,4	7	36,8	5	26,3	2	11,1	3	16,7
		Yok	9	47,4	10	52,6	12	63,2	14	73,7	16	88,9	15	83,3
	Lateral Malleol	Var	7	36,8	17	89,5	6	68,4	16	84,2	3	16,7	15	83,3
		Yok	12	63,2	2	10,5	13	31,6	3	15,8	15	83,3	3	16,7
	1.Parmak	Var	9	47,4	11	57,9	3	15,8	5	26,3	2	11,1	3	16,7
		Yok	10	52,6	8	42,1	16	84,2	14	73,7	16	88,9	15	83,3

n: Birey Sayısı, %: Yüzde, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim Sonrası Vibrasyon duyusunun grupların karşılaştırılması Tablo 4.40'ta verildi.

128 (Hz) değerlendirmesinde VTE grubunda Medial malleol için; solda 18 (%94,7) sağda 18 (%94,7), Lateral malleol solda 18 (%94,7) sağda 18 (%94,7), 1.Parmakta solda 18 (%94,7) sağda 17 (%89,5) birey, AE grubunda Medial malleolde solda 18 (%94,7) sağda 18 (%94,7), Lateral malleolde solda 13 (%68,4) sağda 17 (%89,5), 1.Parmakta solda 19 (%100) sağda 18 (%94,7) birey, Kontrol grubunda ise Medial malleolde solda 18 (%100), sağda 17 (%94,4), Lateral malleolde solda 15 (%83,3) sağda 15 (%83,3), 1. Parmakta solda 15 (%83,3) sağda 13 (%72,2) birey titreşim hissini söyledi.

256 (hz) değerlendirmesinde VTE grubu Medial malleol için; solda 11 (%57,9) sağda 11 (%57,9), Lateral malleol solda 13 (%68,4) sağda 12 (%63,2), 1.Parmakta solda 16 (%84,2) sağda 12 (%63,2) birey, AE grubunda Medial malleolde solda 9 (%47,4) sağda 8 (%42,1), Lateral malleolde solda 8 (%42,1), sağda 10 (%52,6), 1. Parmakta solda 6 (%16,1), (%31,6), sağda 8 (%42,1), birey, Kontrol grubunda ise Medial malleolde solda 3 (%16,7), sağda 2 (%11,1), Lateral malleolde solda 2 (%11,1), sağda 3 (%16,7), 1. Parmakta solda 2 (%11,1), sağda 2 (%11,1) birey titreşim hissini söyledi.

Tablo 5.40. Eğitim Sonrası Vibrasyon duyusunun grupların karşılaştırılması

			VTE Grubu (n=19)				AE Grubu (n=19)				Kontrol Grubu (n=18)			
			Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
128 (Hz)	Med. Mal.	Var	18	94,7	18	94,7	18	94,7	18	94,7	18	100	17	94,4
		Yok	1	5,3	1	5,3	1	5,3	1	5,2	0	0	1	5,6
	Lat. Mal.	Var	18	94,7	18	94,7	13	68,4	17	89,5	15	83,3	15	83,3
		Yok	1	5,3	1	5,3	6	31,6	2	10,5	3	16,7	3	16,7
	1. Par.	Var	18	94,7	17	89,5	19	100	18	94,7	15	83,3	13	72,2
		Yok	1	5,3	2	10,5	0	0	1	5,3	3	16,7	5	27,8
256 (Hz)	Med. Mal.	Var	11	57,9	11	57,9	9	47,4	8	42,1	3	16,7	2	11,1
		Yok	8	42,1	8	42,1	10	52,6	11	57,9	15	83,3	16	88,9
	Lat. Mal.	Var	13	68,4	12	63,2	8	42,1	10	52,6	2	11,1	3	16,7
		Yok	6	31,6	7	36,8	11	57,9	9	47,4	16	88,9	15	83,3
	1. Par.	Var	16	84,2	12	63,2	6	31,6	8	42,1	2	11,1	2	11,1
		Yok	3	15,8	7	36,8	13	68,4	11	57,9	16	88,9	16	88,9

n: Birey Sayısı, %: Yüzde, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz

Eğitim öncesi ve sonrası Vibrasyon duyusunun grup içi karşılaştırması Tablo 4.41’de verildi.

VTE, AE ve Kontrol grupları eğitim öncesi ve sonrası sol taraf 128 (Hz) ve 256 (Hz) değerlerine bakıldığında; VTE grubunun 256 (Hz) titreşim duyularında Lateral malleolde ve 1.Parmakta geliştiği görülürken ($p<0,05$), medial malleol grup içi gelişimleri benzerdi ($p>0,05$), AE ve Kontrol grubunda 256 (Hz) titreşim duyularında gelişmelerin benzer ($p>0,05$) olduğu belirlendi. 128 (Hz) titreşim duyusunda ise VTE, AE ve Kontrol gruplarında grup içi gelişmelerin benzer olduğu ($p>0,05$) görüldü.

Sağda ise VTE, AE ve Kontrol grubunda 128 (Hz) ve 256 (Hz) titreşim duyusu gelişmelerinin benzer olduğu ($p>0,05$) belirlendi.

Tablo 5.41. Eğitim öncesi ve sonrası Vibrasyon duyusunun grup içi karşılaştırması

		VTE Grubu (n=19) (p)		AE Grubu (n=19) (p)		Kontrol Grubu (n=18) (p)	
		Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
128 (Hz)	Medial malleol	1,000	1,000	1,000	1,000	0,125	1,000
	Lateral malleol	0,250	1,000	0,125	1,000	0,500	1,000
	1.Parmak	0,500	1,000	0,500	0,500	0,500	1,000
256 (Hz)	Medial malleol	1,000	0,687	0,500	0,250	1,000	1,000
	Lateral malleol	0,031*	0,500	0,500	0,125	1,000	0,500
	1.Parmak	0,039*	1,000	0,250	0,250	1,000	1,000

n: Birey Sayısı, %: Yüzde, VTE: Video Tabanlı Egzersiz, AE: Aerobik Egzersiz, $p<0,05$ (McNemar Testi)

6. TARTIŞMA

T2DPN'si olan hastalar genel olarak hareketsiz kalma eğilimindedir ve fiziksel aktiviteleri minimuma inmiştir, bu durum birçok komplikasyonun gelişmesine sebep olmaktadır. Çalışmamızı hastaların fiziksel aktivitelerini evden çıkmasalar bile nasıl arttırılabileceği ile ilgili fikirle planladık ve ölçtüğümüz parametrelerdeki etkilerine baktık, çalışmamızda bulduğumuz sonuçların literatüre önemli bir katkı sunduğunu düşünmekteyiz.

T2DPN'si olan hastalarda VTE eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisini araştırdığımız çalışmada; bireylerin ağrı, uyku kalitesi, uykululuk, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite, fiziksel aktiviteden hoşlanma düzeyi, denge, düşme, fiziksel uygunluk, kardiyorespiratuar uygunluk, alt ve üst ekstremitte kas kuvvetleri, diz ve ayak bileği propriosepsiyonları, yüzeyel duyu ve titreşim duyuları parametrelerinin etkilerine bakıldı.

Yaptığımız çalışmada ağrı şiddetinde VTE ve AE grubunda azalmalar, Fiziksel uygunluk parametreleri olan esneklikte tüm gruplarda artma, bel-kalça oranında VTE ve AE grubunda değişme olamamasına rağmen kontrol grubunda artma, 6 dk. yürüme testinde yürüme mesafelerinde VTE ve AE grubunda artma, alt ve üst ekstremitte kas kuvvetinde VTE ve AE grubunda artma (VTE grubunda daha fazla kasta), denge parametrelerinde iyileşmeler, uyku verilerinde anlamlı olmasa da iyileşmeler, Yaşam kalitesi verilerinin bazı parametrelerinde VTE ve AE grubunda gelişmeler, Fiziksel aktivite düzeylerinde VTE ve AE gruplarında artmalar, diz ve ayak bileği eklem pozisyon hissinde VTE ve AE grubunda açısapmalarda azalmalar, plantar duyu da bazı bölgelerde VTE ve AE grubunda iyileşmeler, Titreşim duyusunda VTE grubunda iyileşmeler olduğu görüldü.

Ağrı

T2DM'li bireylerin bir dizi romatolojik, kas-iskelet sorunları geliştirme ve hem yaygın hem de nöropatik ağrı yaşama olasılıklarının daha yüksek olduğuna dair artan kanıtlara rağmen (109–111) bu popülasyonda egzersiz eğitiminin kronik ağrı üzerindeki spesifik etkileri hakkında çok az bilgi vardır (109,112). Kronik ağrı, sıklıkla fiziksel aktivite katılımını ve genel yaşam kalitesini etkileyebilecek fiziksel, psikolojik ve sosyal sorunlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (113). Dolayısıyla, egzersizin ağrı üzerindeki etkilerini incelemek, egzersiz uyumunu artırmak için stratejiler geliştirmek açısından önemlidir (114).

Geleneksel olarak, tip 2 diyabetli bireyler için egzersiz müdahaleleri genellikle orta yoğunluklu sürekli egzersiz şeklinde yapılmıştır. Ancak, araştırmalar, tip 2 diyabetli

bireylerde kardiyorespiratuvar kondisyonu ve glikoz kontrolünü iyileştirmede daha etkili olduğunu gösteren yüksek yoğunluklu interval antrenmanın (yoğun egzersizin düşük yoğunluklu egzersiz veya dinlenme dönemleriyle birleştiği bir egzersiz şekli) tercih edilmesi gerektiğini göstermiştir (115,116).

2012’de yapılan bir çalışma da Kluding ve meslektaşları, diyabetik polinöropatisi olan 17 yetişkin üzerinde, aerobik ve güçlendirme egzersizi içeren 10 haftalık bir programın ağrı üzerindeki etkisini incelemiştir (117). Programın en az %75’ini tamamlayan katılımcılar, görsel analog skala ve Michigan Nöropati Tarama aracıyla ölçülen ağrı ve nöropatik semptomlarda önemli ölçüde azalmalar yaşamışlardır. Bu bulgular 2014’te yapılan başka bir çalışma tarafından desteklenmiştir; diyabetik periferik nöropatisi olan 29 kişide kontrol grubuyla karşılaştırıldığında 8 haftalık orta yoğunluklu aerobik egzersiz eğitimi sonrasında Michigan Nöropati Tarama aracıyla ölçülen nöropatik semptomlarda azalmalar ve Nöropati Yaşam Kalitesi aracıyla ölçülen yaşam kalitesinde iyileşmeler bulmuşlardır (118). Buna karşılık, Yoo ve meslektaşları, ağrılı periferik nöropatisi olan 14 hareketsiz yetişkin üzerinde 16 haftalık bir aerobik egzersiz müdahalesi incelemiştir. Programda günlük bazda fiziksel aktivitenin gelişimine katkı sağlarken ağrı şiddetinde bir etkisi gözlemlenmemiştir.(119). Uzun süreli denetimli egzersizin tip 2 diyabetli bireylerde diyabetik polinöropatinin başlangıcını geciktirdiği veya önlediği gösterildiğinden, daha uzun bir eğitim süresinin nöropatik semptomlarda değişikliklere neden olabileceği de göz ardı edilmemelidir (120). Bildiğimiz kadarıyla, ağrı üzerindeki egzersiz oyunlarının etkilerini sistematik olarak özetleyen 4 çalışma vardır. 2020’de yapılan bir sistemik analizde on üç klinik çalışmayı içermektedir, (121)kontrollü altı çalışma, etkileşimli egzersiz oyunlarının mastektomi sonrası ağrıyı hafifletebileceğini ve ankilozan spondilitli kişilerde ağrıyı hafifletebileceğini göstermiştir, ancak boyun ağrısı olan kişiler için sonuçlar tutarsızdır. Kalan yedi kontrol grubu olmayan çalışma, etkileşimli egzersiz oyunlarının nöropatik ekstremitte ağrısını ve fantom ağrısını azalttığını, ancak spesifik olmayan kronik bel ağrısını etkisinin olmadığını göstermiştir. Bir sistemik inceleme ve meta-analiz de fibromiyalji hastası olan 18 yaşından büyük kadınlarda egzersiz oyunlarının ağrı algısını iyileştirebileceğini göstermiştir (122). Bununla birlikte, 33.5±9.5 yaş ile 80 yaş arasında değişen katılımcıların kas-iskelet sistemi ağrısını iyileştirebileceğine dair yeterli kanıt olmadığı sonucuna varan 7 randomize kontrollü çalışmayı içeren bir sistemik inceleme ve meta-analiz yapılmıştır (123). En son yapılan sistemik analizde 264 yaşlı yetişkin içeren yedi randomize kontrollü çalışma dahil edildi.

7 çalışmadan 3'ü, exergaming müdahalesinden sonra ağrıda önemli iyileşmeler olduğunu bildirdi, ancak yalnızca biri gruplar arasında yapılan analizde anlamlı bir farklılık olduğunu rapor etti. 7 çalışmanın meta-analizinin sonuçları, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ağrıda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme göstermediği bildirildi (124). Bu incelemelerin sonuçları tutarsızdır ve bazı sınırlamaları vardır.

İlk olarak, nöropatik ağrısı olan T2DPN'li bireylere odaklanmamasıdır. İkinci olarak, dahil edilen çalışmaların hepsi randomize kontrollü çalışmalar değildir. Bizim çalışmamızın sonuçları ise şöyledir; VTE ve AE grubunda grup içi NAA, LANS ve McGill ağrı anketinde iyileşmeler oldu ve kontrol grubunda ağrı anketlerinde değişim görülmedi. Gruplar arası sonuçlara baktığımızda ise; NAA'da VTE grubu ağrıda iyileşmede kontrol grubuna göre üstün bulunmuştur, LANSS'ta hem VTE hem de AE grubu ağrı iyileşmesinde kontrol grubuna göre üstün bulunmuştur. Ağrı gelişiminde gruplar arası sonuçlarda VTE ve AE tüm anketlerde benzer gelişme sağlamıştır. Ağrı yönetimi bakımından literatürde de görüldüğü gibi bizi destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Daha önce yapılan araştırmalarda T2DPN ağrı yönetimi için planlanan egzersizlerde VTE eğitimini kullanmamışlardır. Zaman ve mekan açısından verimli olması nedeniyle, ulaşılabilirliği kolay ve maliyeti düşük olan VTE programları ağrı yönetiminde kullanılabilir. Bu keşif niteliğindeki çalışma, T2DPN'si olan sedanter bireylerde VTE ve AE eğitiminin kas-iskelet ağrısını azaltmada etkinlik ve güvenliğini destekleyen ön kanıtlar sunmaktadır. VTE eğitiminde yeterli çalışmaların olmaması göz önüne alındığında elde ettiğimiz bu kanıtla VTE eğitiminin de herhangi bir AE eğitimi yerine kullanılabileceğini düşünmekteyiz. NAA, McGill ağrı ve LANSS anketindeki gelişmeler VTE eğitiminin T2DPN'de ağrı yönetiminde kullanılabileceğini savunmaktayız ve önermekteyiz. Çalışmamız T2DPN olan bireylerde egzersizin nöropatik ağrı üzerindeki etkisiyle ilgili mevcut literatüre katkıda bulunmaktadır.

Fiziksel uygunluk

Fiziksel uygunluk için fiziksel uygunluk parametreleri olan; kas kuvveti, denge (Y denge testi ve Berg denge skalası), 6 dk yürüme testi, bel kalça oranı ve otur uzan testine bakıldı. Kardiyorespiratuar uygunluk, bir bireyin fonksiyonel kapasitesini değerlendirir ve birden fazla vücut sisteminin entegre işlevine doğrudan bağlıdır, bu nedenle toplam vücut sağlığının bir göstergesi olarak kabul edilir (125–127).

Fiziksel aktiviteyi artırma ve sedanter olunan zamanı azaltma, kardiyovasküler uygunluk, kas kuvveti ve enduransı, esnekliği ve vücut kompozisyonu gibi sağlıkla ilgili fiziksel uygunlukta iyileşmelere yol açtığı görülmüştür (128). Garber ve ark. yaptıkları çalışmada aerobik, direnç ve esneklik antrenmanları sırasıyla kardiyorespiratuvar uygunluğu, kas uygunluğunu ve esnekliği artırdığı gösterilmiştir (129).

2020'de Tayvan'da yapılan bir çalışmada; Egzersiz eğitimi için exergame kullanmanın fiziksel uygunluğu geliştirdiği bulunmuştur. Bu çalışmada orta yaşlı ve yaşlı, sağlıklı 40 bireyde 10 haftalık *exergame* programı uygulanmıştır; fiziksel aktivite seviyelerine, vücut kompozisyonuna, kas gücüne, esnekliğe, dengeye, kardiyopulmoner uygunluğa bakılmıştır. Fiziksel aktivite seviyesi *exergame* grubunda önemli ölçüde arttığı, vücut kompozisyonunda önemli bir değişiklik olmadığı, üst ekstremitte kavrama gücünde anlamlı bir fark olmadığı, alt ekstremitte kas kuvvetinin anlamlı olarak arttığı, esneklikte değişim olmadığı, denge yeteneğinde değişim olmadığı, kardiyopulmoner uygunluğun anlamlı olarak arttığı bildirilmiştir (130). Daha önce yayınlanan araştırmalar, exergame eğitiminin Wii spor konsolunu kullanarak 6 dk yürüme testi mesafesini %14~%17 artırdığını (131,132), Tayvan'da yapılan çalışmada ise %5,5'e arttığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise 6 dk yürüme testi mesafesinde VTE grubunda %6,98, AE grubunda ise %6,96 artış sağladık bu artışlar istatistiksel olarak da anlamlıdır ve çalışmamız kardiyorespiratuvar uygunluk üzerinde T2DPN hastalarında etkili olduğunu göstermiştir. Bu çelişkilere bakıldığında daha önceki yapılan çalışmalarda farklılık bulunmasının sağlıklı olan bireyler ya da farklı hastalık türlerinde yapılan araştırmalar gibi grup seçiliminden olabileceğini düşünmekteyiz . Çok sayıda çalışma, egzersizin iskelet kası sisteminde gelişimide desteklediğini doğrulamıştır (130,132–134). Bizim çalışmamızda VTE ve AE grubunun alt ekstremitte kas kuvveti gelişiminin etkili olduğu, özellikle VTE grubunun tüm kas gruplarında gelişme sağladığı, AE grubunun ise bazı kas gruplarında kas kuvveti artışı sağladığını gördük. VTE ve AE grubundaki kas gruplarının gelişiminin farklılık göstermesinin egzersiz tiplerinde farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz. VTE grubundaki gelişiminin AE grubuna kıyasla daha iyi olmasını AE grubuna sadece tek yönlü treadmill ile çalışılması, VTE grubunda ise 3 farklı oyunun çalıştırılması ve her yöne hareket imkanının olması koşma, zıplama gibi değişik varyasyonların olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz, bu yüzden bir çok kas grubunu geliştirmek hedefleniyorsa VTE eğitimini önermekteyiz.

Araştırmalar alt ekstremite kuvvetinin kardiyopulmoner uygunluk ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu ileri sürmüştür (131,133,135), bu da mevcut çalışmamızdaki 6DYT'ndeki önemli gelişmeyi açıklamaktadır.

Ordnung ve ark. sağlıklı yaşlı kişilerde 6 haftalık Kinect eğitiminden sonra kavrama gücünde herhangi bir değişiklik gözlemlenmediğini bildirmiştir (136). Tayvan'da yapılan çalışma kavrama gücündeki değişim olmadığını destekleyecek bulgular bildirmiştir (130). Bununla birlikte, Jungok ve ark. 8 haftalık Kinect eğitiminden sonra yaşlı kadınlarda kavrama gücünün %6,5 oranında arttığı zıt bulgular sunmuştur (137). Bizim çalışmamızda ise sadece VTE grubunda sağ taraf kavrama gücünde %10.88'lik anlamlı bir artış gözlemledik. VTE grubunda solda kavrama gücünde anlamlı olmasa da %6.42'lik artış gözlemledik. AE grubunda ise sol ve sağ sırayla %4.05 ve %1.38'lik anlamlı olmayan sonuçlar bulduk. Özellikle VTE grubundaki sağ üst ekstremite kavrama gücünde artış bulmamız sebebi olarak sağ dominantlığın baskın olmasına ve VTE grubunun egzersiz tasarımındaki üst ekstremiteyi egzersize dahil eden oyun seçimleri (3 oyunda da üst ekstremite kullanımı var) olduğunu düşünmekteyiz ve literatürde bulunan tutarsızlıkların da hem oyun seçiminden kaynaklandığını hem de popülasyon seçimi kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde statik dengede exergame uygulanan bireylerde dengeyi hem arttıran hem de bir değişiklik bulmayan çalışmalar vardır. Önceki çalışmalarda Wii Balanceboard© (138) veya Berg Denge Ölçeği (139) kullanılan çalışmalar da dengenin geliştiği bulunmuştur, Berg denge ölçeğini kullandığımız çalışmamızda bu literatürle uyumludur. Kuvvet plaka sistemi kullanılan başka bir çalışma da ise denge gelişimi sağlanmamıştır (130). Çalışmamıza benzer şekilde planlanmış ve aynı hastalık gruplarını hedefleyen (T2DPN) ve denge parametrelerine bakan başka bir çalışmada denge değerlerindeki gelişim bizim bulduğumuz sonuçlarla örtüşmektedir (140). Yapılan bu çalışmada dengeyi değerlendirmek için Modifiye düşme etkinlik ölçeği, Zamanlı kalk ve git testi, Berg denge ölçeği ve tek ayakta duruş testi kullanılmıştır, çalışma sonucunda zamanlı kalk git testi haricinde tüm denge parametrelerinde gelişme görüldüğü bildirildi. Literatürdeki bu değişken durumun ölçümler için kullanılan ekipmandaki farklılıklar ile açıklanabileceğini düşünmekteyiz. Dinamik denge için kullandığımız Y Balance testinde VTE ve AE grubunda tüm yönlerde gelişme sağlanmıştır kontrol grubunda gelişme olmamıştır. Literatürde farklı yöntemler (8 adım kalk yürü testi) kullanılan dinamik denge testlerinde iyileşme bildirilmesine rağmen anlamlı gelişme olmayan çalışmalar vardır (130,141,142).

Literatürdeki bu değişkenlik kullanılan yöntem farklılığı, birey seçimleri ve egzersiz seçimlerinden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamız aynı hastalık grubunda denge parametreleri gelişiminde literatürle uyumludur. Son yıllardaki araştırmalar, etkili denge eğitiminin bütünleşik sporlarla bilişsel katılımı birleştirmesi gerektiğini önermektedir (143). *Exergame*'in uygulanması, çok sayıda bilişsel yeteneğin yanı sıra büyük düzeyde fiziksel kontrol katılımının birlikte olması gerektirir. Bu nedenle, *exergame* denge yeteneği eğitimi için en iyi seçeneklerden biri olabilir (130). Çalışmamızda hem statik denge hem de dinamik dengede sağladığımız gelişmelerin literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz bu katkı VTE ve AE gruplarında benzerdir. Daha önceki çalışmalarda esneklikte anlamlı bir değişiklik olmadığı bulgusu bildirilmiştir (144–146). Bizim çalışmada ise esneklikle ilgili yaptığımız ölçümler kısıtlı olanlara yönelik olmuştur tüm gruplarda esneklikte artış olduğu görülse de yorum yapmak için elimizde yeterince veri bulunmamaktadır. Literatürdeki esneklikte anlamlı değişimler bulunmamasını seçilen egzersiz programlarında kasları germeye yönelik planlama olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Vücut kompozisyonu bölümünde, sonuçlar VTE eğitiminden sonra katılımcıların VKİ'lerinde değişim olmadığını gösterdi. Benzer çalışmalarda da VKİ de değişim olmadığı görülmüştür ve bulgumuz aynı hastalık grubu için benzerdir (140). Araştırmalar, diyet kontrolünün ve düzenli fiziksel aktivitelerin yaşlı insanlarda vücut kompozisyonunu iyileştirebildiğini göstermiştir (147). Bu nedenle, *exergame* eğitimi, diyet kontrolü ve/veya daha yüksek yoğunlukta oyun ayarı ile birleştiğinde vücut kompozisyonunu geliştirebileceği bildirilmiştir (130). Bazı çalışmalar da ise, *exergame* eğitiminin tek başına çocuklarda (148,149)ve kadınlarda (150) VKİ'yi veya vücut yağ yüzdesini düşürdüğü bildirilmiştir. Çalışmamız da VKİ değişimi olmadığı görülmüştür ve vücut kompozisyonunda literatürdeki çelişkileri gidermek adına daha fazla çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Fiziksel aktivite

Fiziksel aktivite, iskelet kaslarının kasılmasıyla meydana gelen ve enerji harcamasını önemli ölçüde artıran tüm vücut hareketlerini ifade eder ve doğrudan fiziksel hareket değerlendirmeleriyle (örneğin, bir veya daha fazla ivmeölçer, GPS teknolojisi kullanılarak) veya geçerliliği kanıtlanmış anketlerle (örneğin, Fiziksel Aktivite Hatırlatması, Yale Fiziksel Aktivite Anketi, Godin-Shephard Boş Zaman Fiziksel Aktivite Egzersiz Anketi) temsil edilebilir (151).

Hem obezite hem de T2DM, fiziksel ve zihinsel sağlık durumunu kötüleştiren ve hipertansiyon, dislipidemi, kardiyovasküler hastalık, böbrek ve sinir hastalıkları gibi çeşitli komorbiditelerin gelişiminde çok önemli bir faktörü oluşturan bu durum yüksek düzeyde inaktivite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (152–155). Kohl ve arkadaşları tarafından 2012 yılında yapılan bir araştırma, fiziksel hareketsizliğin dünya çapında dördüncü önde gelen ölüm nedeni haline geldiğini tahmin ederek bunu bir "fiziksel hareketsizlik salgını" olarak nitelendirmiştir (156). Bilimsel fikir birliğine ve halk sağlığı uygulamalarında yapılan önemli yatırımlara rağmen, fiziksel inaktivite oranları şu anda düşmemekte veya sabit olmamakla birlikte küresel olarak artmaktadır (151,157). Fiziksel aktiviteyi teşvik eden herhangi bir yaşam tarzı müdahalesinin etkili olabilmesi için, yaşam tarzı değişikliklerine başlamak ve bunlara uyum sağlamak için motivasyon çok önemlidir. T2DM hastaları genellikle çok düşük fiziksel aktivite seviyeleri gösterirler (158).

Motivasyon eksikliği, sosyal destek eksikliği ve yorgunluk veya ağrı gibi hastalıkla ilgili sonuçlar, T2DM'li hastaların fiziksel aktiviteye teşvik programlarına katılmalarını bırakmalarının ana nedenlerindedir (159). Son 50 yılda video oyunları, küresel eğlencenin en popüler biçimlerinden biri olarak ortaya çıkmıştır. Son tahminler, 2022'de 3,2 milyar insanın video oyunu oynadığı ve daha fazla oyuncu artışı öngörüldüğü yönündedir (2020'den 2021'e +%5,4, 2025'e kadar 3,6 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir). Video oyunlarının artan popülaritesi, halk sağlığı paydaşlarına milyarlarca oyuncuya çeşitli türlerdeki sağlık müdahalelerine, yani sağlık için oyunlara ulaşma ve katılım sağlama fırsatları sunmuştur (151). *Exergame*, fiziksel aktivite ile video oyunlarının birleştiği bir yaklaşım olup, düşük fiziksel aktiviteye sahip olan bireylerde fiziksel aktiviteyi artırmak için eğlenceli ve umut verici bir yol sunmaktadır (160,161). Yapılan bir çalışmada *Exergame*'in, T2DM'li yaşlı hastaları artan istemli ve düzenli Fiziksel aktiviteye katılmaya motive ettiği ve sonuç olarak uzun vadeli kan şekeri kontrolünü (HbA1c), vücut kompozisyonunu ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir (162). 2016'da T2DM hastalarıyla yapılan başka bir çalışmada, seçilen Nintendo Wii Fit™ Plus egzersizlerinin (Boks, Engelli Parkuru ve Bisiklet Adası, her biri 10 dakika süreyle oynanmış) orta şiddette fiziksel aktivite seviyeleri oluşturabileceği gösterilmiştir. 2023'te yapılan ve son çalışmaları içeren sistemik derleme de (1999'dan 2020'ye kadar toplam 19 makaleyi içermekte) orta düzey kanıt snsada *Exergame*'in fiziksel aktiviteyi arttırdığı yönünde sonuçlar bildirilmiştir (151).

Bu sonuçlar, dikkatle seçilen *Exergame* oyun modlarının, yaygın aerobik egzersizlere benzer sağlık faydaları sağlayabileceğini ve bu şekilde T2DM hastalarında glukoz metabolizmasını iyileştirmeye ve erken dönem tüm nedenlere bağlı ölüm riskini azaltmaya yardımcı olabileceğini göstermektedir (163). Araştırmamızda UFAA'ya göre sadece VTE grubunda (MET) değerinde anlamlı bir artış olmuştur, VTE grubunda ve AE grubunda oturma süresi azalmışsa da anlamlı değildir. Araştırmamız literatürle uyumlu görünmektedir ve T2DPN'li hastalarda VTE'nin de fiziksel aktiviteyi arttırdığını ve herhangi bir aerobik egzersiz yerine kullanılabilirliğini düşünmekteyiz.

Uluslararası düşme etkinliği

Uluslararası düşme etkinliği skorlarında VTE ve AE gruplarında düşmeler gözlemlenmesine rağmen anlamlı bulunmadı. 2019'daki dengeyi değerlendiren çalışmaya baktığımızda Modifiye düşme etkinlik ölçeği kullanılan bu çalışma da düşme etkinliği anlamlı derece de iyileşmiştir (140). Berg denge skalası günlük yaşam aktivitelerini taklit eden ve düşmelerin önemli bir tahmincisi olarak kabul edilen kapsamlı, performans odaklı fonksiyonel bir denge değerlendirme yöntemidir (164). Önceki çalışmalar, Berg denge skalası skorları ile düşme riski arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (165). Shumway-Cook ve ark. Berg denge skalası puanlarındaki düşüşün düşme riskinin artmasıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. 56 ile 54 arasındaki puanlar için, Berg denge skalasındaki her 1 puanlık düşüş, düşme riskinde %3 ila %4'lük bir artışa işaret ediyordu. 54 ile 46 arasındaki puanlar için, her 1 puanlık düşüş, düşme riskinde %6 ila %8'lik bir artışa işaret ediyordu. 36'nın altındaki herhangi bir puan, neredeyse %100 düşme riskiyle ilişkilendirildi (166). Çalışmamızda VTE grubunda Berg Denge skalasında skorlar $50,16 \pm 3,10$ 'dan $52,37 \pm 3,73$ 'e yükselmiştir, AE grubunda ise $49,11 \pm 2,81$ 'den $51,68 \pm 3,13$ 'e yükselmiştir. Bu sonuçlar, bu çalışmada egzersiz eğitimi sonrası DPN'li kişilerde VTE grubu ve AE grubunda düşme riskinin azalabileceğine işaret etmektedir. Birçok çalışma, DPN'li hastalar için kuvvet ve denge eğitiminin etkisini gösterdi, denge ve kas kuvvetinde önemli bir iyileşme, yürüme hızında artış ve daha az düşme ile birlikte düşme korkusunun azaldığını gösterdi (140,167,168). Bununla birlikte, gelecekteki çalışmalarda DPN'li hastalarda VTE eğitiminden sonra uzun vadeli düşme oranının izlenmesi hala gereklidir.

Uyku

Periferik nöropati ile ilişkili rahatsızlık veya ağrı, huzursuz bacak sendromu, periyodik uzuv hareketleri, gece boyunca hipoglisemik ve hiperglisemik ataklara yol açan kan glukoz düzeylerindeki hızlı değişiklikler, noktüri ve ilişkili depresyon dahil olmak üzere birçok faktör diyabetli kişilerde uykusuzluğa yol açabileceği gösterilmiştir (41,42).

Diyabetli bireyler, diyabetik olmayan akranlarıyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde artmış depresyon riskine sahiptir ve depresyon, bu popülasyonda kötü uykuya yol açabilen önemli faktörlerden biridir. Ayrıca diyabetin kendisi, merkezi sinir sistemi üzerinde, nöro-davranışsal ve nörotransmitter işleyişini ve otonomik fonksiyonları içeren değişikliklere neden olan birçok etkiye sahiptir ve endokrin fonksiyonları olumsuz etkileyebilir ve dolayısıyla kendisi uyku bozukluklarına neden olabilir (41). Düşük uyku kalitesine sahip olan T2DM hastalarının kötü glisemik kontrolü, uyku kalitesi iyi olan hastalara göre 3,3 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (169). Zayıf glisemik kontrol ile anlamlı şekilde ilişkili olan diğer bir faktör kısa uyku süresidir (<6 saat). Bu, Brezilya ve Japonya'da yapılan araştırmalarla desteklenmektedir (170). Uzun uyku süresi (>8 saat) de bu çalışmada zayıf glisemik kontrol ile ilişkilendirilmiştir. Bu bulgular Japonya (171) ve Çin'de (172) yürütülen çalışmalara benzerdir. Glisemik kontrolün iyi olmasına yardımcı olan en iyi uyku süresinin 6-8 saat olduğu bildirilmiştir (169). Fiziksel egzersiz, uyku kalitesini olumlu yönde etkileyen farmakolojik olmayan bir araç olarak tanınmaktadır (173,174). Öte yandan önceki araştırmalar, egzersiz eğitiminin (özellikle aerobik egzersizin) sporcu olmayan orta yaşlı kadınlarda (172) , yaşlı erkeklerde (175) , romatoid artritli hastalarda ve inaktif aşırı kilolu erkeklerde uyku kalitesinin artmasına yol açtığını göstermiştir (176). Optimum glikoz kontrolü, diyet, egzersiz ve ilaçların bir kombinasyonunu gerektirir (177). Sağlık davranışlarıyla ilgili veriler tipik olarak T2DM'li hastalardan hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütleri aracılığıyla toplanır (178,179). Ancak hasta yanıtları, hatırlama sorunlarından kaynaklanan geçerlilik sorunlarına tabidir ve ayrıca diğer bilişsel ve duygusal değişkenlerden de etkilenir (180–182). Buna bağlı olarak klinik ve araştırma verilerinin çoğu hasta tarafından bildirilen anketler yoluyla toplanmaktadır. Bu tür kendi kendini raporlama genellikle önyargıya eğilimlidir ve çalışmanın güvenilirliğini etkileyen eksik veya fazla raporlamaya neden olabileceği düşünülmektedir (183,184). Bu nedenle, giyilebilir cihazlar gibi veriye dayalı, mekanik cihazların kullanılması, kendi kendini raporlama yanlılığını azaltabilir, veri bütünlüğünü artırabilir ve çalışmalar arasındaki tekrarlanabilirlik sorunlarını

azaltabilir. Ayrıca, bazı yüksek doğruluk yanıtı veren giyilebilir cihazlarda (fitbit gibi) bir elektrokardiyogram ölçümlerdeki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur. Ek olarak, uyku süresinin 8 dakika ile ihmal edilebilir bir şekilde fazla tahmin edilmesine rağmen, cihaz uykuyu tespit etmede yüksek doğruluk (%91) ve hassasiyet (%97) göstermiştir (185). Bu avantajlar, klinik ortamda giyilebilir teknolojinin daha fazla uygulanmasını önemli bir hale getirmektedir (183).

Literatürde fiziksel aktivitenin genel anlamda olumlu etkilerinin olduğunu görmekteyiz bizim yaptığımız çalışmada; Epworth uykululuk ölçeğine ve PUKİ'ye bakılmıştır elde ettiğimiz bulgular; hem AE hem de VTE grubunda, hem Epworth uykululuk ölçeği hem de PUKİ skorlarında gelişmeler olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. PUKİ skorlarına göre; her üç grupta da uyku kalitesi kötü bulunmuştur AE ve VTE grubundaki gelişmeye rağmen egzersiz programı sonrasında uyku kaliteleri hala kötü olarak devam etmiştir (PUKİ>5). Literatürde de bahsedildiği gibi hasta yanıtları, hatırlama sorunlarından kaynaklanan geçerlilik sorunlarına tabi olabileceğini ve diğer bilişsel ve duygusal değişkenlerden de etkilendiklerini (180–182), düşünmekteyiz bu bağlamda T2DM hastalarında daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiğini bunun yanında da teknolojiden faydalanılmasının (185) daha net sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz.

Yaşam kalitesi

DM hem sağlığı hem de yaşam kalitesini etkileyen birçok ciddi kısa ve uzun vadeli sonuçlara neden olabilir. Yaşam kalitesi, bir kişinin fiziksel, duygusal ve sosyal statüsüne ilişkin bireysel algısını ifade eder (45). 2023'te orta Avrupa ülkelerinde yapılan başka bir çalışma, özellikle diyabetle ilişkili duygusal ve depresif bozukluklara yatkın olan kadınlarda T2DM'nin sağlık ve algılanan yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır (186). *Exergame* kullanımı, fiziksel sağlık ve yaşam kalitesi üzerinde çeşitli olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir (187–189). Son yapılan araştırmalardan birinde; *Exergame*'nin yyaşam kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendiren 15 çalışma ile ilgili olarak, yedi çalışma (%47), geleneksel rehabilitasyon bakımına, normal aktivitelere, geleneksel egzersizlere ve bilişsel dijital oyunlara kıyasla *exergame* gruplarında daha iyi sonuçlar bildirmiştir, 2 çalışmada (%13) ise geleneksel egzersizler ve *exergame* kıyaslandığında benzer sonuçlar gösterilmiştir, Kalan 6 çalışmada (%40) ise gruplar ve *exergame* kıyaslandığında uygulama sonrası önemli bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir (187).

2022'de 11 randomize kontrollü çalışmayı içeren ve 1045 bireyi kapsayan bir derleme çalışmasında; oyun temelli egzersiz müdahalelerinin T2DM'li bireylerde değiştirilebilir kardiyovasküler risk faktörlerini azaltabileceğini, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite düzeylerini artırabileceğini göstermektedir (190). Yaşam kalitesi değerlendirmesinde WHOQOL – Brief ölçeğini kullandığımız kendi çalışmamızda ise bulgular şöyle idi; VTE grubunda psikolojik sağlık parametresi hariç tüm parametrelerde gelişme olmuştur, psikolojik sağlık düşüş yönünde sosyal ilişkiler ise pozitif yönde anlamlı gelişme sağlamıştır.

AE grubunda ise tüm parametrelerde gelişme sağlanmıştır ve genel sağlık parametresi anlamlı bir şekilde gelişmiştir. Kontrol grubunda ise genel sağlık parametresi artmıştır fakat anlamlı değildir, çevre parametresi sabit kalırken fiziksel sağlık, psikolojik sağlık ve sosyal ilişkiler parametrelerinde düşüşler görülmüştür, bu düşüşlerden sosyal ilişkiler parametresindeki değişim anlamlıdır. Literatüre benzer çıkan sonuçlarımızda sadece bizi şaşırtan durum VTE grubunun psikolojik sağlık parametresinin anlamlı bir şekilde düşmüş olmasıdır, beklentimiz bu parametrenin yükselmesi yönünde idi. Bu durumun hasta görüşmelerinde ve randomizasyon esnasında çalışma dışı bıraktığımız hastaların ulaşım sorunu, çocuk sorunu gibi sebeplerin devam eden hasta gruplarında da olduğunu görmüştük, bu durum hastalara stres oluşturmuş olabilir. 2. Durum ise egzersize uyum VTE grubunda AE grubuna göre daha zordu, hastalar oyunu kavrayıp adapte olmaları biraz zaman alabiliyordu ve gözlemci olarak bulunduğumuz klinik ortamda hastalar performans kaygısı yaşamış olabilir ve stres altında kalmış olabilirler. Bu bağlamda klinik ortamdan ziyade denetimli evde VTE çalışmaları yapılması ve YK'lerine bakılması gerektiğini düşünmekteyiz. Şunu da belirtme gerekir ki, çevresel alan, WHOQOL-Kısa Formu'nun neredeyse üçte birini oluşturmaktadır (26 sorudan sekizi), birey veya müdahalelerle ilgili olmayan, güvenlik algısı ve çevresel özellikler gibi unsurları içermektedir (örneğin, iklim, kirlilik, gürültü). Müdahale, fiziksel, psikolojik ve sosyal alanları çevresel alandan çok daha belirgin bir şekilde etkilemelidir, çünkü sadece bir egzersiz programıyla bu alanın değişmesi olası değildir. Egzersiz programları, psikolojik ve sosyal ilişki alanlarını bir şekilde iyileştirse, böyle değişikliklerin gerçekleşebilmesi için daha uzun bir müdahale süresine ihtiyaç duyulabilir. Bununla birlikte, araştırmacıların farklı VTE müdahalelerinin etkinliğini ve uygunluğunu, VTE eğitiminin farklı sürelerinin T2DPN'li bireyler üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla çalışma yapmaları gerekmektedir.

Eklem pozisyon hissi

Propriosepsiyon, yaralanmayı önlemek için hem bilinçli hem de bilinçsiz durumlarda eklem pozisyonunun farkındalığını sürdürmek için kritik öneme sahiptir (191). Propriosepsiyon, eklem pozisyon duygusunu, kinesteziyi (aktif ve pasif hareket algısı) ve gerilim ya da kuvvet duygusunu içeren bir terimdir (192). Eklem pozisyon hissi periferden gelen verimli afferent propriyoseptif girdiye bağlıdır (193). Bozulmuş bir mekanoreseptörün, afferent girdi gönderme yeteneği propriyoseptif keskinliği etkileyebilir (194–196).

T2DM, distal kan akışını bozan, eklemlerde azalmış hareket açıklığı, kas gücü ve endurans gibi kas-iskelet sistemi komplikasyonlarına yol açan ilerleyici bir durumdur (197,198). Periartiküler dokular, dokularda kollajenin çapraz bağlanmasına yol açan glikasyon son ürünlerinin birikmesi nedeniyle etkilenir (199,200). Bu değişiklikler kasları, tendonları, bağları ve eklem kıkırdağını etkileyerek eklem pozisyon hissini değiştirebilir (199). T2DM'li bireylerde ayak duyu nöropatisi ilerledikçe, bu değişiklikler eklem pozisyon hissinde, postüral kontrolde ve stabilitede değişikliklere yol açabilir (201). T2DM, önemli merkezi ve periferik sinir sistemi bozukluklarına neden olur (202). Nöropatik değişiklikler kas, eklem ve kutanöz mekanoreseptörleri bozabilir (201). Nöropatili bireylerde kas-iskelet sistemi bozuklukları riski ve düşme riski 15 kat fazladır (203). Diyabetik sinir hipoksik olduğundan, kinestezi ve eklem pozisyon hissini omurilik yoluyla daha yüksek merkezlere ileten afferent lifler önemli ölçüde etkilenir (202,204). Tip2DM'li bireylerin bozulmuş propriyosepsiyona sahip olduğu tespit edilmiştir (205,206) ve bu grupta ayak bileği ve diz eklem pozisyon hissini inceleyen sınırlı çalışma vardır. Bu nedenle, rehabilitasyon stratejilerini daha iyi anlamak ve geliştirmek için ayak bileği eklem pozisyon hissini değerlendirmek önemlidir. Ayrıca, diyabetli yetişkinlerde eklem pozisyon hissini nasıl etkilendiği daha iyi anlaşılabilir, bu grubun hareketlilik durumunu iyileştirmek için VTE grubu gibi özelleştirilmiş bir egzersiz programı tasarlanabilir. Ettinger ve ark. T2DM'li bireylerin sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında diz eklem pozisyon hissinde bozulma olduğunu göstermiştir. T2DM bireyleri, hedef açığı eşleştirmede %46 daha az isabetliydi (207). 2021'de ayak bileği propriyosepsiyonu üzerine yapılan bir çalışmada ayak bileği ortalama mutlak açısal hata değerleri, nöropati grubunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksekti (208).

Haghighi ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada diz ekleminde ortalama mutlak açısal değerlerin kontrol grubuna göre anlamlı daha yüksek olduğunu göstermiştir (209). Kalça eklemi üzerine yapılan başka bir çalışmada da T2DM bireyleri, asemptomatik bireylere kıyasla bozulmuş kalça eklem pozisyon hissi gösterdiği bildirilmiştir (194). 2017’de yapılan bir çalışmada Xbox Kinect ile 8 haftalık egzersizin yaşlı erkeklerde diz propriyosepsiyonunu iyileştirebildiğini göstermiştir (210). Kendi çalışmamızdaki sonuçlar şu şekildedir; Ayak bileği eklem pozisyon hissinde VTE grubunda; 10⁰ dorsifleksiyon açısında sol ve sağda açısal sapmalar azalmıştır, soldaki azalış anlamlıdır, 10⁰ plantarfleksiyonda sol ve sağda anlamlı derecede açısal sapmalar azalmıştır, 20⁰ plantar fleksiyonda sol ve sağda anlamlı derecede açısal sapmalar azalmıştır.

AE grubunda; tüm açılarda açısal sapmalar azalmıştır ve 10⁰ dorsifleksiyonda sol ve sağda, 10⁰ plantarfleksiyonda sadece sağda, 20⁰ plantar fleksiyonda sol ve sağda anlamlı derecede açısal sapmalar azalmıştır. Kontrol grubunda ise açısal sapmalar genel anlamda artmıştır ve anlamlı değildir. Bulduğumuz sonuçlar literatürle uyumludur. T2DPN’si olan hastalarda VTE eğitimi ayak bileği ve diz eklemi pozisyon hissi geliştirmede etkilidir. T2DPN’si olan hastalarda VTE eğitiminin eklem pozisyon hissine katkısını inceleyen direk bir çalışma bildiğimiz kadarıyla yoktur, literatürdeki bu eksiği gidermek adına öncü olan bulgularımızın, yeni çalışmalara ön ayak olacağını düşünmekteyiz ve yeni çalışmalar yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Duyu (monofilament ve diyapazon)

DPN, DM’nin yaygın bir komplikasyonudur ve genellikle ayak ülserlerine, ayak enfeksiyonlarına, Charcot artropatisine ve amputasyona yol açabilir. Erken tanı, yaşam tarzı değişiklikleri ve optimal müdahaleler yoluyla komplikasyonların önlenmesine yardımcı olabilir (211). T2DPN’de üst ekstremit motor ve duysal sinirlerin alt ekstremit sinirlerine kıyasla daha az etkilendiğini bulunmuştur (212–215). Peroneal Sinir en yaygın olarak etkilenir, bunu Süperficial Peroneal sinir ve Sural sinir anormallikleri izler. Motor sinirlerin nadiren tutulduğu yaygın olarak düşünülse de, hem motor hem de duysal sinir parametrelerinin önemli ölçüde etkilenebileceği bildirilmiştir (212). Plantar yüzey deri duyusu, statik ve dinamik denge kontrolünün sağlanması açısından oldukça önemli bir duyu kaynağıdır (216). Özellikle plantar bölgede duysal fonksiyon problemi olan bireylerin statik ve dinamik test performansları oldukça kötüdür (217,218).

Bu durum denge ve düşme problemlerine neden olur. DM gibi sistemik hastalıkları olan bireylerde yapılan çalışmalar, değişen plantar duyu ve denge arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (219–221). Diyabetik ayak komplikasyonlarının klinik ve ekonomik yükü nedeniyle, Diyabetik ayak ülserleri için yüksek risk altındaki hastaların erken tespiti en önemli öncelik olduğu belirtilmiştir (212). 2023 yılında yapılmış olan bir çalışmada; yaşlı kadınlarda geleneksel egzersiz ve Exergame'in plantar duyudaki gelişimini incelemiştir, bunun sonucunda Geleneksel ve Exergame eğitimi alan yaşlı kadınlarla ilgili olarak, her iki grupta da sağ ve sol ayakların plantar duyu hassasiyetinde bir gelişme görüldüğü bildirilmiştir (222). Bizim çalışmamızda ki bulgular ise şöyledir; VTE grubunda genel olarak tüm bölgelerde duyuda gelişme sağlanmış olup sağ 2. Bölgede ve sol 6. Bölgede anlamlı gelişme sağlanmıştır, AE grubunda genel anlamda gelişme sağlanmış olup sol 2.,3.,4., bölgelerde sağ 3.,4.,5. Bölgelerdeki gelişmeler anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunda ise anlamlı bir değişimin olmaması yönünde hafif kötüleşme görülmüştür. Sol 2. Bölge ve sağ 2. Bölge gelişimi VTE kontrol grubuna göre VTE grubunun üstünlüğü vardır. VTE ve AE grubunun gruplar arası gelişmede benzer olduğu bulunmuştur. Mevcut çalışmamızın sonuçları, T2DPN'li bireylerde üç grup karşılaştırıldığında, VTE ve AE gruplarının kontrol grubuna kıyasla daha iyi etkiler elde ettiğimizi, eğitimin öncesi ve sonrası analiz edildiğinde plantar duyuda önemli farklılıklar olduğunu gördük. Bununla birlikte, VTE ve AE grupları arasında plantar duyuda anlamlı bir fark gözlenmedi. T2DPN'li bireylerin plantar duyu hassasiyeti üzerindeki etkilerine dair herhangi bir çalışma bulunmamasına rağmen, bu çalışma bu eğitim yönteminin plantar duyuda iyileşmeye katkıda bulunduğunu göstermiştir.

DPN'de olduğu gibi büyük miyelinli sinir lifi defisitlerinde titreşim duyusu genellikle bozulduğu için, titreşim duyusu DM'de büyük lif fonksiyonunu taramak için yaygın olarak kullanılır (223). Azalmış titreşim duyusu, denge bozukluklarına ve artmış düşme riskine katkıda bulunur (224,225). Yapılan bir çalışmada normal titreşim duyusuna sahip olanlara kıyasla titreşim duyusunda bozulma olan DM hastalarının, titreşim duyusu bozukluğu durumunda, postural istikrarlarının azaldığını, fonksiyonel denge problemlerinin olduğunu ve düşme korkusunun arttığını göstermektedir (226). Renata ve arkadaşları T2DM'li ileri yaşlı hastalarda, 128 Hz diyapazon ile değerlendirilen propriyoseptif duyunun yokluğu, sakatlık ve adım stratejisinin yokluğunun anormal denge ve hareketlilik ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (227). Yapılan başka bir çalışmada; T2DM'li hastalarda titreşim algılama eşiği ile çeşitli denge yeteneği ölçümleri arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir.

Postural kararlılıkta esas olarak titreşim algılama eşiğinden etkilenmiştir; ancak alt ekstremitedeki yaş ve/veya kas kuvveti de fonksiyonel denge ve düşme korkusu ile ilişkilidir. Bu nedenle, yaş ve alt ekstremitte kuvveti ile birlikte titreşim algılama eşiğinin, denge değerlendirmesi için faydalı olabileceği ve böylece T2DM'li hastalarda düşme riskinin bir belirteci olarak hizmet edebileceği bildirilmiştir (226). Tüm bunların ışığında bizim yaptığımız çalışmada 128 (Hz) diyapazon ölçümünde VTE ve AE gruplarında titreşim algısı genel olarak artsada eğitim sonrası tüm gruplarda anlamlı bir değişim yoktu, 256 (Hz) ölçümünde VTE ve AE gruplarında genel anlamda algılayan birey sayısı artsa da Lateral malleol ve 1. Parmakta sadece VTE grubunda anlamlı iyileşmeler görülmüştür.

Titreşim duyusunda da plantar duyuda olduğu gibi genel olarak T2DPN'si olan bireylerde duyu ölçümündeki değişimler sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır, bizim çalışmamızda T2DPN'li hastalarda eğitim öncesi ve sonrasını ölçmesi yönünden benzersizdir. Literatürde çok az çalışma bulunan; T2DPN'li bireylerde propriyosepsiyon, denge ve düşme ile bağlantılı olan duyu gelişimlerinin, egzersiz eğitimleri sonrasındaki değişimlerinin ölçülmesi gerekmektedir ve gelecekte bu çalışmaların yapılmasını tavsiye etmekteyiz.

Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma (FAHÖ)

Fiziksel aktivitenin sürdürülmesiyle ilişkili olarak eğlence hissi ve zevkle ilişkili olan keyif, fiziksel aktiviteyle ilgili önemli bir psikolojik yapı olarak savunulmuştur (228). Fiziksel aktiviteden hoşlanan kişilerin daha aktif olduklarına dair temel fikir, egzersiz psikolojisinde geleneksel olarak bakılan bilişsel yapıların (örneğin niyet ve öz yeterlik) yanı sıra duygusal yapıları da dikkate almanın önemini savunan teorik ikili süreç (bilişsel ve duygusal süreçlerin birbirleriyle etkileşim halinde olması) yaklaşımlarıyla uyumludur (229,230). Bu teorik düşünce, hoşlanmayı diğer ilgili duygusal yapılarla birlikte (örneğin, duygusal tutum) değerlendiren ve 114 bağımsız örnekleme kapsayan ve meta-analiz yöntemiyle gerçekleştirilen bir çalışmanın sonuçları tarafından desteklenmektedir. Bu çalışmada, hoşlanma ve diğer duygusal yapılar arasında (örneğin, duygusal tutum) fiziksel aktivite ile pozitif bir ilişki bulmuşlardır (231). Ayrıca, öz-belirleme teorisi (self-determination theory) doğrultusunda, bir davranışa eşlik eden zevk, bireyin motivasyon türü için önemli bir bilgi olarak görülmektedir (232). Buna göre, daha keyifli olarak algılanan fiziksel aktivite, daha yüksek içsel motivasyona yol açar, bu da davranışın sürdürülme olasılığını artırır (233).

Uzun vadeli davranış değişikliği için alışkanlık geliştirmenin önemini dikkate aldığımızda (234), zevkle ilişkilendirilen olumlu duygusal tepkilerin alışkanlık oluşumuna katkıda bulunabileceği de dikkat çekicidir (235,236). Bunların yanında bazı oyun tabanlı aktivite müdahalelerinin, oyunların sıkıcılığı veya yetersiz keyif nedeniyle fiziksel aktivitede artışlar sağlamadığına dair kanıtlar vardır (237,238). Yetersiz keyif, hipotez edildiği gibi, uyum düşüklüğüne neden olmuş olabilir, ancak yetersiz keyif, araştırmacılar tarafından beklenen yoğunluktan daha düşük yoğunluklu aktiviteye sebep olmuş olabilir. Aktif oyun araştırmalarında psikolojik değişkenlerin potansiyel etkilerine daha fazla dikkat etmek, hayal kırıklığı yaratan fiziksel aktivite sonuçlarının nedenlerini aydınlatmaya yardımcı olacaktır (239). Nesnel ve öznel yeterliliğin, aktif video oyunlarında psikolojik ve fizyolojik tepkiler üzerinde farklı etkileri olabilir.

Objektif olarak ölçülen beceri, zorluk seviyesi ve yeterlilik algıları hakkında daha fazla araştırma gereklidir. Lyons ve arkadaşlarının 2011'de yaptığı bir çalışmada Dance Dance Revolution oyunu, diğer birkaç oyuna kıyasla daha yüksek enerji harcaması sağlamış olsa da, popüler müzik tabanlı oyunlar olan Guitar Hero ve Rock Band gibi diğer oyunlarla karşılaştırıldığında daha az keyifli ve ilgi çekici olarak değerlendirilmiştir (240). Rodos ve arkadaşlarının yaptığı bir meta analizde keyif almanın daha iyi fiziksel aktivite uyumu ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (241). Aynı çalışmada Dance Dance Revolution'dan kadınların erkeklere kıyasla daha fazla keyif aldığını göstermiştir. Bu bağlamda aktif oyun müdahalelerinde oyun türlerini belirli popülasyonlara yönlendirmek, artan keyif nedeniyle aktivite düzeylerini artırabilir (239). Bu bağlamda daha eğlenceli aktif oyunlar, daha az eğlenceli oyunlara göre hem daha yoğun hem de daha sık fiziksel aktivite üreterek halk sağlığına fayda sağlayabilir. Yaptığımız çalışmada kontrol grubunda FAHÖ skorlarında değişim olmazken, VTE ve AE grubunda az da olsa fayda göstermesine rağmen anlamlı gelişme sağlanmamıştır. T2DPN hastalarında yaptığımız çalışma literatürde daha önce çalışılmamasından dolayı benzersizdir. T2DPN hastalığının doğası gereği ağrı, denge kaybı, düşme eğilimi, propriyosepsiyon kaybı gibi nedenlerden dolayı oyun esnasında güvensizlik hissedip keyif alma süreçleri limitli olabilir. Hastalık grubu, yaş, oyun türü gibi değişkenlerin ayrıntılı incelenip kategorize edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yürütülen bu çalışmada, T2DPN'si olan 56 birey rastgele yöntemle VTE, AE ve kontrol grubuna ayrıldı.12 haftalık egzersiz eğitiminden sonra kurduğumuz 1. hipotezi T2DPN ağrısı olan hastalarda VTE eğitiminin nöropatik ağrı üzerine etkisi vardır hipotezini destekler nitelikte sonuçlara ulaştık, 2. hipotezi T2DPN'si olan hastalarda VTE eğitiminin uyku kalitesi üzerine etkisi vardır hipotezini gelişme olmasına rağmen anlamlı bulamadık ve çalışmamız bu hipotezi desteklemedi, 3. hipotezi T2DPN olan hastalarda VTE eğitiminin fiziksel uygunluk üzerine etkisi vardır hipotezini destekler nitelikte sonuçlara ulaştık.

Ağrı gelişiminde; VTE ve AE grubunda NAA, McGill ve LANSS ölçeklerinde gelişme oldu, T2DPN ağrısında hem VTE hem AE grupları ağrının azaltılmasında etkiliydi. Kontrol grubunda değişim bulunmadı. VTE ve AE eğitimleri fizyoterapistlerin T2DPN'de ağrı şiddetini azaltmada kullanılabileceği bir yöntem olabilir.

Uyku anketlerindeki bulgulara göre; tezimizde anlamlı bir gelişme görülmedi. T2DPN'de VTE ve AE grubundaki hastalar için kullanılan anketler önyargıya eğilimlidir ve çalışmanın güvenilirliğini etkileyen eksik veya fazla raporlamaya neden olabilmektedir. Bu nedenle, giyilebilir cihazlar gibi veriye dayalı, mekanik cihazların kullanılması, kendi kendini raporlama yanlılığını azaltabilir, veri bütünlüğünü artırabilir ve çalışmalar arasındaki tekrarlanabilirlik sorunlarını azaltabilir. Bundan dolayı gelecekte T2DPN'de uyku etkisi üzerine daha güvenilir yöntemlerle daha çok çalışma yapılması gerekmektedir.

Fiziksel uygunluk üzerine sonuçlarımızda ise bireylerin VKİ gelişimleri benzerdi ve anlamlı değildi, bel-kalça oranları VTE ve AE de benzerdi ve değişim gözlenmedi fakat kontrol grubunda bu oran arttı yani kontrol grubu kötüye gitti diğer gruplarda ise en azından seviyeyi koruyabildik, otur-uzan testinde kısalık olan bireyleri dikkate almıştık ve gruplar benzerdi. Fonksiyonel fiziksel uygunluk olan 6 dk. yürüme testi VTE ve AE gruplarında gelişme sağlandı kontrol grubunda gelişme olmadı. Üst ekstremitte kas kuvveti ölçümünde sadece VTE grubunda sağ tarafta gelişme sağlandı, alt ekstremitte kas kuvveti ölçümlerinde VTE grubunda tüm kas gruplarında gelişme sağlanırken, AE grubunda bazı kas gruplarında gelişme sağlandı ve kontrol grubunda sadece kalça ekstansörlerinde gelişme görüldü, VTE ve AE gruplarının kontrol grubuna göre bariz gelişme farkları görüldü.

Y denge testinde ve Berg denge skalasında sonuçlar birbirilerini doğruladı, VTE ve AE grubunda dengeyi arttırmada etkili oldu. Sonuç olarak fiziksel uygunluk parametrelerinde gruplarında bel-kalça oranını korumada, fonksiyonel fiziksel uygunlukta, alt ekstremite kas kuvvetinde ve denge gelişiminde T2DPN'si olan hastalarda VTE ve AE fizyoterapistlerin kullanabileceği egzersiz yöntemleri olabilir. Alt ekstremite kas gelişiminde tüm kas grupları hedefleniyorsa, üst ekstremite kas kuvvetlendirmeye katkı sağlanmak isteniyorsa fizyoterapistler için VTE alternatif olarak düşünülebilir.

Yaşam kalitesi verilerinde tüm gruplarda farklı sonuçlar bulduk, VTE grubunda psikolojik sağlık azalırken, sosyal ilişkiler artmıştır, AE grubunda genel sağlık artmış ve kontrol grubunda sosyal ilişkiler kötüleşmiştir. Egzersiz programları, psikolojik ve sosyal ilişki alanlarını etkilerken, böyle değişikliklerin gerçekleşebilmesi için daha uzun bir müdahale süresine ihtiyaç duyulabilir. Yaşam kalitesini değerlendirmede daha çok çalışma yapılması gerekmektedir.

Uluslararası düşme etkinliğinde ve FAHÖ'de her 3 grupta da anlamlı değişim olmadı UFAA (MET) sadece VTE de arttı, FAHÖ'de anlamlı değişim gözlenmedi.

Fizyoterapi adına T2DPN'li hastalarda fiziksel aktivite arttırılmak isteniyorsa VTE grubu iyi bir alternatif olduğunu tezimiz desteklemektedir.

Ayak bileği ve diz eklemi pozisyon hissi VTE ve AE gruplarında arttı, kontrol grubunda değişmedi. Plantar duyu ölçümünde VTE ve AE grubunda gelişmeler oldu, AE grubunda daha çok bölgede gelişme oldu. Vibrasyon duyusunda sadece VTE grubunda 256 (Hz) de gelişme görüldü.

Çalışmamız T2DPN hastalarında ağrı, fiziksel uygunluk, fonksiyonel fiziksel uygunluk, propriyosepsiyon ve duyuda VTE ve AE grubu genel anlamda fizyoterapi alanında kullanılması için iyi bir yöntem olduğunu göstermektedir ve uygulamalarda önermekteyiz.

Öneriler:

- Öncelikle T2DPN alanında ölçümde kullandığımız parametrelerle ilgili ve eğitim gruplarıyla ilgili daha çok çalışma yapılması gerekiyor ve sonuçların desteklenip tekniklerin kullanılabilirliğinin daha da netleştirilmesi gerekir.
- VTE’de kullanılan oyunların yaş, cinsiyet, hastalık gruplarında zevk alma düzeyleri tespit edilip her bir parametreye göre oyunların kategorize edilmesini önermekteyiz ve bunun için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.
- VTE ve AE gruplarında düşmeyi azaltmaya yönelik ipuçları olan kuvvet, denge, propriosepsiyon ve duyu gibi parametrelerde gelişmeler sağlanmasına rağmen düşme etkinliği anlamlı gelişmediği görülmüştür. Düşme etkinliğinin araştırılması için daha uzun zamana ihtiyaç duyulabilir 12 haftadan daha uzun çalışmalar yapılmasını önermekteyiz.
- T2DPN’li hastalar fiziksel aktivite düzeylerinde, duyu, denge, propriosepsiyon ve kuvvette görülen gerilemelerden dolayı dışarı çıkmama eğilimindedir bu yüzden VTE sistemlerinin klinik ortamlardan ziyade ev ortamlarında da kullanımı sağlanmalıdır, baktığımız tüm parametreler evde VTE eğitimi ile tekrarlanan çalışmalarla kıyaslanması sağlanmalıdır.
- Görüştüğümüz hastalar randomizasyon sürecinde özellikle ulaşım sorununu dile getirmişlerdir.

T2DPN de sağladığımız gelişmeler göz önüne alınarak yerel yönetimlerin VTE ve AE gruplarına tesis tarzı “diyabet rehabilitasyonu” bölgeleri oluşturabileceğini ve ulaşımın yerel yönetimler tarafından çözülmesi gerektiğini düşünmekteyiz. İlerde bu fikri projeye dönüştürerek yerel yönetimlerle görüşme sağlamayı düşünmekteyiz.

- Hastaların HbA1c düzeylerinin tedavi öncesi ve sonrası ölçüldüğü ve değişimin gruplara nasıl yansıdığına bakılmasını önermekteyiz.
- Diğer VTE oyunları, popülasyona göre belirlenmiş oyun süreleri, evde oynanan oyunlar farklı sonuçlar verebilir bu parametreler göz önüne alınarak çalışmalar yapılmalı.

Limitasyonlar:

- Oyun seçimlerinin kategorizasyonu konusunda hala literatürde de eksiklikler bulunmaktadır.
- Uyku ile ilgili verilerde anket kullanılması, giyilebilir cihazlar gibi veriye dayalı, mekanik cihazların kullanılmaması sonuçları etkilemiş olabilir
- Hasta havuzuna ulaşmakta il sağlık müdürlüğünden izin almış olmamıza rağmen sıkıntı yaşadık buda birey sayımızı limitedi
- Çalışmamızın bir kısmı Covid-19 pandemisindeki kısıtlamalara denk geldiği için sonuçları etkilemiş olabilir.



7. KAYNAKLAR

1. Kaku K. Pathophysiology of Type 2 Diabetes and Its Treatment Policy. JMAJ. 2010; 53(1); 41-46.
2. Karakoç Kumsar A, Taşkın Yılmaz F, Gündoğdu S, Biruni TC, Sağlık Ü, Fakültesi B, et al. Tip 2 diyabetli bireylerde algılanan semptom düzeyi ile HbA1c ilişkisi Perceived symptom level and HbA1c relationship in type 2 diabetic individuals. Cukurova Medical Journal Cukurova Med J. 2019;44(1):61–8.
3. Sharma D, Kaur J, Rani M, Bansal A, Malik M, Kulandaivelan S. Efficacy of Pilates Based Mat Exercise on Quality of Life, Quality of Sleep and Satisfaction with Life in Type 2 Diabetes Mellitus. Rom J Diabetes Nutr Metab Dis [Internet]. 2018 Jun 1 ; 25(2):149–56. Available from: https://www.researchgate.net/publication/325870052_Efficacy_of_Pilates_Based_Mat_Exercise_on_Quality_of_Life_Quality_of_Sleep_and_Satisfaction_with_Life_in_Type_2_Diabetes_Mellitus
4. Kaur J, Singh SK, Singhvij J. Physiotherapy and rehabilitation in the management of diabetes mellitus: a review. Medicine - Indian journal of scientific research. 2015;
5. Gülhan Coşansu. Diyabet: Küresel Bir Salgın Hastalık. Eur Arc Med [Internet]. 2015; 31:1–6. Available from: https://jag.journalagent.com/eamr/pdfs/OTD_31_SUP_EK_SAYI_1_6.pdf
6. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 9th edn. [Internet]. Belgium; 2019. Available from: https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133351_IDFATLAS9-e-final-web.pdf
7. Mustafa Satouf, Mehmet Köten. Obezite ve Diyabet İlişkisi, Relationship Between Obesity and Diabetes. In: IESS2019 ' 'ULUSALARASI BİLİM VE MÜHENDİSLİK SEMPOZYUMU'19 [Internet]. Siirt; 2019 . Available from: https://www.researchgate.net/publication/333972642_Obezite_ve_Diyabet_Iliskisi_Relationship_Between_Obesity_and_Diabetes
8. Zhuang Y, Huang H, Fu Z, Zhang J, Cai Q. The predictive value of fibrinogen in the occurrence of mild cognitive impairment events in patients with diabetic peripheral neuropathy. BMC Endocr Disord [Internet]. 2021; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01185-2>

9. Iqbal Z, Azmi S, Yadav R, Ferdousi M, Kumar M, Cuthbertson DJ, et al. Diabetic Peripheral Neuropathy: Epidemiology, Diagnosis, and Pharmacotherapy. *Clin Ther* [Internet]. 2018 Jun 1;40(6):828–49. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29709457/>
10. Boyle J, Eriksson MEV, Gribble L, Gouni R, Johnsen S, Coppini D v., et al. Randomized, placebo-controlled comparison of amitriptyline, duloxetine, and pregabalin in patients with chronic diabetic peripheral neuropathic pain: impact on pain, polysomnographic sleep, daytime functioning, and quality of life. *Diabetes Care* [Internet]. 2012 Dec;35(12):2451–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22991449/>
11. Tesfaye S, Boulton AJM, Dickenson AH. Mechanisms and management of diabetic painful distal symmetrical polyneuropathy. *Diabetes Care* [Internet]. 2013 Sep;36(9):2456–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23970715/>
12. Oh J. Clinical spectrum and diagnosis of diabetic neuropathies. *Korean J Intern Med* [Internet]. 2020;35(5):1059–1069. Available from: <https://www.kjim.org/journal/view.php?doi=10.3904/kjim.2020.202>
13. Hicks CW, Selvin E. Epidemiology of Peripheral Neuropathy and Lower Extremity Disease in Diabetes HHS Public Access.
14. Singleton JR, Smith AG. The diabetic neuropathies: practical and rational therapy. *Semin Neurol* [Internet]. 2012;32(3):196–203. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23117944/>
15. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. 2022 Oct;
16. ALPÖZGEN AZ, ÖZDİNÇLER AR. Fiziksel Aktivite ve Koruyucu Etkileri: Derleme. *Journal of Health Science and Profession* [Internet]. 2016 Jan 14 ;3(1):66–72. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/hsp/issue/25147/265530>
17. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and Type 2 DiabetesThe American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care* [Internet]. 2010 Dec 1;33(12):e147–67. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/33/12/e147/39268/Exercise-and-Type-2-DiabetesThe-American-College>
18. Bahnasy WS, El-Heneedy YAE, El-Seidy EAS, Labib NAA, Ibrahim ISE. Sleep disturbances in diabetic peripheral neuropathy patients: a clinical and

- polysomnographic study. Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg [Internet]. 2018 Dec 1;54(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30237691/>
19. Yoo M, D'Silva LJ, Martin K, Sharma NK, Pasnoor M, LeMaster JW, et al. Pilot Study of Exercise Therapy on Painful Diabetic Peripheral Neuropathy. Pain Med [Internet]. 2015 Aug 1;16(8):1482–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25800666/>
 20. Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F, Ozmen M. Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. J Phys Ther Sci [Internet]. 2013;25(9):1123. Available from: </pmc/articles/PMC3818755/>
 21. IDF Diabetes Atlas 2021 [Internet]. Available from: https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
 22. Jensen ET, Stafford JM, Saydah S, D'agostino RB, Dolan LM, Lawrence JM, et al. Increase in Prevalence of Diabetic Ketoacidosis at Diagnosis Among Youth With Type 1 Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. Diabetes Care [Internet]. 2021;44(7):1573–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34099516/>
 23. Committee ADAPP. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. Diabetes Care [Internet]. 2022 Jan 1;45(Supplement_1):S17–38. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/45/Supplement_1/S17/138925/2-Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes
 24. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: *Standards of Care in Diabetes—2023*. Diabetes Care. 2023 Jan 1;46(Supplement_1):S19–40.
 25. Holt RIG, DeVries JH, Hess-Fischl A, Hirsch IB, Kirkman MS, Klupa T, et al. The management of type 1 diabetes in adults. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Diabetologia [Internet]. 2021 Dec 1;64(12):2609–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34590174/>
 26. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care [Internet]. 2014 Jan ;37 Suppl 1(SUPPL.1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24357215/>

27. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 Aug 30;21(17):6275. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7503727/?report=classic>
28. World Health Organization. Global Report on Diabetes. Isbn [Internet]. 2016;978:88. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>
29. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care* [Internet]. 2022 Jan 1;45(Supplement_1):S17–38. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/45/Supplement_1/S17/138925/2-Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes
30. YILMAZ M.Temel, KAYA Ahmet, BALCI M.Kemal, KARADENİZ Şehnaz, ŞAHİN İbrahim, DAĞDELEN Selçuk, et al., editors. *Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi - 2021* [Internet]. 10th ed. İstanbul: Türkiye Diyabet Vakfı; 2021. 19–21 p. Available from: https://www.turkdiab.org/admin/PICS/webfiles/Diyabet_Tani_ve_Tedavi_Rehberi_2021.pdf
31. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1 . 2014 Jan 1;37 (Supplement_1)(1):81–90.
32. DM Çalışma ve Eğitim Grubu. *DİABETES MELLİTUS VE KOMPLİKASYONLARININ TANI, TEDAVİ VE İZLEM KILAVUZU* [Internet]. Ankara; 2022. Available from: https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/diabetes-mellitus_2022.pdf
33. Hicks CW, Selvin E. Epidemiology of Peripheral Neuropathy and Lower Extremity Disease in Diabetes. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2019 Oct 27;19(10):86. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11892-019-1212-8>
34. Sasaki H, Kawamura N, Dyck PJ, Dyck PJB, Kihara M, Low PA. Spectrum of diabetic neuropathies. *Diabetol Int* [Internet]. 2020 Apr 8;11(2):87–96. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s13340-019-00424-7>
35. Eldor R, Raz I, ben Yehuda A, Boulton AJM. New and experimental approaches to treatment of diabetic foot ulcers: a comprehensive review of emerging treatment strategies. *Diabetic Medicine*. 2004 Nov;21(11):1161–73.
36. T.C Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. *Türkiye Diyabet Programı*. 2015.

37. Jensen TS, Baron R, Haanpää M, Kalso E, Loeser JD, Rice ASC, et al. A new definition of neuropathic pain. *Pain*. 2011 Oct;152(10):2204–5.
38. Gylfadottir SS, Weeracharoenkul D, Andersen ST, Niruthisard S, Suwanwalaikorn S, Jensen TS. Painful and non-painful diabetic polyneuropathy: Clinical characteristics and diagnostic issues. *J Diabetes Investig*. 2019 Sep 29;10(5):1148–57.
39. Calcutt NA. Diabetic neuropathy and neuropathic pain: a (con)fusion of pathogenic mechanisms? *Pain*. 2020 Sep;161(Supplement 1):S65–86.
40. Luyster FS, Strollo PJ, Zee PC, Walsh JK. Sleep: A Health Imperative. *Sleep*. 2012 Jun;35(6):727–34.
41. Khandelwal D, Dutta D, Chittawar S, Kalra S. Sleep disorders in type 2 diabetes. *Indian J Endocrinol Metab*. 2017;21(5):758.
42. Resnick HE, Redline S, Shahar E, Gilpin A, Newman A, Walter R, et al. Diabetes and Sleep Disturbances. *Diabetes Care*. 2003 Mar 1;26(3):702–9.
43. Koren D, O’Sullivan KL, Mokhlesi B. Metabolic and Glycemic Sequelae of Sleep Disturbances in Children and Adults. *Curr Diab Rep*. 2015 Jan 11;15(1):562.
44. 3. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities. *Diabetes Care*. 2017 Jan 1;40(Supplement_1):S25–32.
45. Jing X, Chen J, Dong Y, Han D, Zhao H, Wang X, et al. Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2018 Dec 19;16(1):189.
46. Dickerson F, Wohlheiter K, Medoff D, Fang L, Kreyenbuhl J, Goldberg R, et al. Predictors of quality of life in type 2 diabetes patients with schizophrenia, major mood disorder, and without mental illness. *Quality of Life Research*. 2011 Nov 22;20(9):1419–25.
47. Zilliox LA, Russell JW. Physical activity and dietary interventions in diabetic neuropathy: a systematic review. *Clinical Autonomic Research*. 2019 Aug 10;29(4):443–55.
48. Vadstrup ES, Frølich A, Perrild H, Borg E, Røder M. Health-related quality of life and self-related health in patients with type 2 diabetes: Effects of group-based rehabilitation versus individual counselling. *Health Qual Life Outcomes*. 2011;9(1):110.
49. Gabriel BM, Zierath JR. The Limits of Exercise Physiology: From Performance to Health. *Cell Metab*. 2017 May;25(5):1000–11.

50. Shah SZA, Karam JA, Zeb A, Ullah R, Shah A, Haq IU, et al. Movement is Improvement: The Therapeutic Effects of Exercise and General Physical Activity on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Diabetes Therapy*. 2021 Mar 5;12(3):707–32.
51. Sousa LMM, Marques-Vieira CMA, Caldevilla MNGN de, Henriques CMAD, Severino SSP, Caldeira SMA. Risco de quedas em idosos residentes na comunidade: revisão sistemática da literatura. *Rev Gaucha Enferm*. 2016;37(4).
52. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, la Vecchia C, Negri E. Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People. *Epidemiology*. 2010 Sep;21(5):658–68.
53. Vinik AI, Camacho P, Reddy S, Valencia WM, Trence D, Matsumoto AM, et al. Aging, Diabetes, and Falls. *Endocrine Practice*. 2017 Sep;23(9):1120–42.
54. Qin J, Zhao K, Chen Y, Guo S, You Y, Xie J, et al. The Effects of Exercise Interventions on Balance Capacity in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*. 2021 Jan 25;58:004695802110182.
55. Burns ER, Stevens JA, Lee R. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults — United States. *J Safety Res*. 2016 Sep;58:99–103.
56. Rashedi V, Iranpour A, Mohseni M, Borhaninejad V. Risk factors for fall in elderly with diabetes mellitus type 2. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2019 Jul;13(4):2347–51.
57. Yau RK, Strotmeyer ES, Resnick HE, Sellmeyer DE, Feingold KR, Cauley JA, et al. Diabetes and Risk of Hospitalized Fall Injury Among Older Adults. *Diabetes Care*. 2013 Dec 1;36(12):3985–91.
58. Sherrington C, Fairhall N, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. 2020 Aug;54(15):885–91.
59. Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Effects of Balance Training on Balance Performance in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015 Dec 1;45(12):1721–38.
60. Papalia GF, Papalia R, Diaz Balzani LA, Torre G, Zampogna B, Vasta S, et al. The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2020 Aug 11;9(8):2595.

61. Secretary of Health and Human Services. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Retired, Atlanta, Georgia; 2018.
62. Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of Exercise on Glycemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus. *JAMA*. 2001 Sep 12;286(10):1218.
63. Ostman C, Jewiss D, King N, Smart NA. Clinical outcomes to exercise training in type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2018 May;139:380–91.
64. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016 Nov 1;39(11):2065–79.
65. Little JP, Gillen JB, Percival ME, Safdar A, Tarnopolsky MA, Punthakee Z, et al. Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol*. 2011 Dec;111(6):1554–60.
66. Jelleyman C, Yates T, O'Donovan G, Gray LJ, King JA, Khunti K, et al. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obesity Reviews*. 2015 Nov;16(11):942–61.
67. Dempsey PC, Larsen RN, Sethi P, Sacre JW, Straznicki NE, Cohen ND, et al. Benefits for Type 2 Diabetes of Interrupting Prolonged Sitting With Brief Bouts of Light Walking or Simple Resistance Activities. *Diabetes Care*. 2016 Jun 1;39(6):964–72.
68. KATZMARZYK PT, CHURCH TS, CRAIG CL, BOUCHARD C. Sitting Time and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer. *Med Sci Sports Exerc*. 2009 May;41(5):998–1005.
69. Schellenberg ES, Dryden DM, Vandermeer B, Ha C, Korownyk C. Lifestyle Interventions for Patients With and at Risk for Type 2 Diabetes. *Ann Intern Med*. 2013 Oct 15;159(8):543.
70. Wang Y, Lee D chul, Brellenthin AG, Eijsvogels TMH, Sui X, Church TS, et al. Leisure-Time Running Reduces the Risk of Incident Type 2 Diabetes. *Am J Med*. 2019 Oct;132(10):1225–32.
71. Church TS, Blair SN, Cocreham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of Aerobic and Resistance Training on Hemoglobin A_{1c} Levels in Patients With Type 2 Diabetes. *JAMA*. 2010 Nov 24;304(20):2253.

72. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2010 Dec 1;33(12):e147–67.
73. Peng W, Lin JH, Crouse J. Is Playing Exergames Really Exercising? A Meta-Analysis of Energy Expenditure in Active Video Games. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2011 Nov;14(11):681–8.
74. Ford ES, Caspersen CJ. Sedentary behaviour and cardiovascular disease: a review of prospective studies. *Int J Epidemiol*. 2012 Oct;41(5):1338–53.
75. Benedetti TRB, d’Orsi E, Schwingel A, Chodzko-Zajko WJ. “Convivência” Groups: Building Active and Healthy Communities of Older Adults in Brazil. *J Aging Res*. 2012;2012:1–7.
76. Chapman J, Campbell M, Wilson C. Insights for Exercise Adherence From a Minimal Planning Intervention to Increase Physical Activity. *Health Education & Behavior*. 2015 Dec 4;42(6):730–5.
77. Tietjen AMJ, Devereux GR. Physical Demands of Exergaming in Healthy Young Adults. *J Strength Cond Res*. 2019 Jul;33(7):1978–86.
78. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. 2012 Jul;380(9838):247–57.
79. Lee S, Kim W, Park T, Peng W. The Psychological Effects of Playing Exergames: A Systematic Review. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2017 Sep;20(9):513–32.
80. Dwayne Sheehan, Larry Katz. Using interactive fitness and exergames to develop physical literacy. *Physical & Health Education Journal*. 2010;76:12–9.
81. Lanningham-Foster L, Jensen TB, Foster RC, Redmond AB, Walker BA, Heinz D, et al. Energy Expenditure of Sedentary Screen Time Compared With Active Screen Time for Children. *Pediatrics*. 2006 Dec 1;118(6):e1831–5.
82. Graves LEF, Ridgers ND, Williams K, Stratton G, Atkinson G, Cable NT. The Physiological Cost and Enjoyment of Wii Fit in Adolescents, Young Adults, and Older Adults. *J Phys Act Health*. 2010 May;7(3):393–401.
83. Sween J, Wallington SF, Sheppard V, Taylor T, Llanos AA, Adams-Campbell LL. The Role of Exergaming in Improving Physical Activity: A Review. *J Phys Act Health*. 2014 May;11(4):864–70.
84. Hughes T, Sergeant J, Parkes M, Callaghan M. Prognostic factors for musculoskeletal injury identified through medical screening and training load monitoring in

- professional football (soccer): a systematic review. *Br J Sports Med.* 2017 May 10;bjsports-2017-097827.1.
85. Mansoubi M, Pearson N, Biddle SJH, Clemes S. The relationship between sedentary behaviour and physical activity in adults: A systematic review. *Prev Med (Baltim).* 2014 Dec;69:28–35.
 86. Bateni H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy.* 2012 Sep;98(3):211–6.
 87. Warburton DER, Bredin SSD, Horita LTL, Zbogar D, Scott JM, Esch BTA, et al. The health benefits of interactive video game exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.* 2007 Aug;32(4):655–63.
 88. Bakar Y, Tuğral A, Özel A, Altuntaş YD. Comparison of a 12-Week Whole-Body Exergaming Program on Young Adults: Differentiation in Flexibility, Muscle Strength, Reaction Time, and Walking Speed Between Sexes. *Clin Nurs Res.* 2020 Sep 6;29(7):424–32.
 89. Costa MTS, Vieira LP, Barbosa E de O, Mendes Oliveira L, Maillot P, Otero Vagheti CA, et al. Virtual Reality-Based Exercise with Exergames as Medicine in Different Contexts: A Short Review. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health.* 2019 Jan 31;15(1):15–20.
 90. Berclaz G, Li S, Price KN, Coates AS, Castiglione-Gertsch M, Rudenstam CM, et al. Body mass index as a prognostic feature in operable breast cancer: the International Breast Cancer Study Group experience. *Annals of Oncology.* 2004 Jun;15(6):875–84.
 91. Berclaz G, Li S, Price KN, Coates AS, Castiglione-Gertsch M, Rudenstam CM, et al. Body mass index as a prognostic feature in operable breast cancer: the International Breast Cancer Study Group experience. *Annals of Oncology.* 2004 Jun;15(6):875–84.
 92. Yurdakul OV, Rezvani A, Kucukakkas O, Tolu S, Kilicoglu MS, Aydın T. Neuropathic pain questionnaire and neuropathic pain questionnaire-short form: translation, reliability, and validation study of the turkish version. *Turk Neurosurg.* 2019;
 93. Yakut Y, Yakut E, Bayar K, Uygur F. Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol.* 2007 Jul 15;26(7):1083–7.
 94. Mehmet YÜCEL AĞARGÜN, Hayrettin KARA, Ömer ANLAR. Pittsburgh Uyku Kalitesi Endeksinin geçerliği ve güvenirligi. *Türk Psikiyatri Dergisi.* 1996;7(2):107–15.

95. Genta FD, Rodrigues Neto GB, Sunfeld JPV, Porto JF, Xavier AD, Moreno CRC, et al. COVID-19 pandemic impact on sleep habits, chronotype, and health-related quality of life among high school students: a longitudinal study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2021 Jul;17(7):1371–7.
96. Abdelmaksoud AA, Salah NY, Ali ZM, Rashed HR, Abido AY. Disturbed sleep quality and architecture in adolescents with type 1 diabetes mellitus: Relation to glycemic control, vascular complications and insulin sensitivity. *Diabetes Res Clin Pract*. 2021 Apr;174:108774.
97. Mehmed Yücel AĞARGÜN, Ali Savaş ÇİLLİ, Hayrettin KARA, Mustafa BİLİCİ, Metin TELCİOĞLU, Ümit Başar SEMİZ, et al. Epworth Uykululuk Ölçeği'nin geçerliliği ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 1999;10(4):261–7.
98. Erhan Eser, Hüray Fidaner, Caner Fidaner, Sultan Yalçın Eser, Hayriye Elbi, Erdem Göker. WHOQOL-100 ve WHOQOL-BREF'in psikometrik özellikleri*. *Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji (3P) Dergisi* . 1999;7(2):23–40.
99. Melda Öztürk. Üniversitede eğitim-öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi . [Ankara]: Hacettepe Üniversitesi; 2005.
100. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevoglul N, Sahin T, Kuran B. Reliability and Validity of the Turkish Version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2008;31(1):32–7.
101. Ulus Y, Durmus D, Akyol Y, Terzi Y, Bilgici A, Kuru O. Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012 May;54(3):429–33.
102. SümeYra Ergün. Okul Çağı Çocuklarında Egzersizden Hoşlanma ile Fiziksel Aktivite Arasındaki İlişki. [İstanbul]: Marmara Üniversitesi, ; 2013.
103. TAŞLI H, SAĞIR S. Obezitenin Belirlenmesinde Kullanılan Beden Kitle İndeksi, Bel Çevresi, Bel-Kalça Oranı Metotlarının Karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2021 Mar 31;7(1):138–50.
104. WHO. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio*. Geneva; 2008.
105. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Thoracic Society*. 2002;166:111–7.
106. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*. 2009 May;4(2):92–9.

107. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise Standards for Testing and Training. *Circulation*. 2013 Aug 20;128(8):873–934.
108. MACIEJ TOMCZAK, EWA TOMCZAK. The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Sport Sciences*. 2014;1(21):19–25.
109. Cox ER, Gajanand T, Burton NW, Coombes JS, Coombes BK. Effect of different exercise training intensities on musculoskeletal and neuropathic pain in inactive individuals with type 2 diabetes – Preliminary randomised controlled trial. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020 Jun;164:108168.
110. Abaraogu UO, Ochi C, Umahi E, Ogbonnaya C, Onah I. Individuals with type 2 diabetes are at higher risk of chronic musculoskeletal pain: a study with diabetes cohort. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2017 Sep 6;37(3):267–71.
111. Mäntyselkä P, Miettola J, Niskanen L, Kumpusalo E. Persistent pain at multiple sites—Connection to glucose derangement. *Diabetes Res Clin Pract*. 2009 May;84(2):e30–2.
112. Cassidy S, Thoma C, Houghton D, Trenell MI. High-intensity interval training: a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. *Diabetologia*. 2017 Jan 28;60(1):7–23.
113. van der Zee-Neuen A, Putrik P, Ramiro S, Keszei A, de Bie R, Chorus A, et al. Impact of Chronic Diseases and Multimorbidity on Health and Health Care Costs: The Additional Role of Musculoskeletal Disorders. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016 Dec;68(12):1823–31.
114. Buford TW, Roberts MD, Church TS. Toward Exercise as Personalized Medicine. *Sports Medicine*. 2013 Mar 5;43(3):157–65.
115. Weston KS, Wisløff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014 Aug;48(16):1227–34.
116. Liu J xin, Zhu L, Li P jun, Li N, Xu Y bing. Effectiveness of high-intensity interval training on glycemic control and cardiorespiratory fitness in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res*. 2019 May 30;31(5):575–93.
117. Kluding PM, Pasnoor M, Singh R, Jernigan S, Farmer K, Rucker J, et al. The effect of exercise on neuropathic symptoms, nerve function, and cutaneous innervation in

- people with diabetic peripheral neuropathy. *J Diabetes Complications*. 2012 Sep;26(5):424–9.
118. Dixit S, Maiya AG, Shastry BA. Effect of aerobic exercise on peripheral nerve functions of population with diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes: A single blind, parallel group randomized controlled trial. *J Diabetes Complications*. 2014 May;28(3):332–9.
 119. Yoo M, D’Silva LJ, Martin K, Sharma NK, Pasnoor M, LeMaster JW, et al. Pilot Study of Exercise Therapy on Painful Diabetic Peripheral Neuropathy. *Pain Medicine*. 2015 Aug 1;16(8):1482–9.
 120. Balducci S, Iacobellis G, Parisi L, Di Biase N, Calandriello E, Leonetti F, et al. Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy. *J Diabetes Complications*. 2006 Jul;20(4):216–23.
 121. Wittkopf PG, Lloyd DM, Coe O, Yacoobali S, Billington J. The effect of interactive virtual reality on pain perception: a systematic review of clinical studies. *Disabil Rehabil*. 2020 Dec 17;42(26):3722–33.
 122. Wu J, Chen Z, Zheng K, Huang W, Liu F, Lin J, et al. Benefits of Exergame Training for Female Patients With Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2022 Jun;103(6):1192-1200.e2.
 123. Collado-Mateo D, Merellano-Navarro E, Olivares PR, García-Rubio J, Gusi N. Effect of exergames on musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*. 2018 Mar;28(3):760–71.
 124. Mo N, Feng J yu, Liu H xia, Chen X yu, Zhang H, Zeng H. Effects of Exergaming on Musculoskeletal Pain in Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 2023 Apr 25;11:e42944.
 125. Guazzi M, Arena R, Halle M, Piepoli MF, Myers J, Lavie CJ. 2016 focused update: clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. *Eur Heart J*. 2018 Apr 7;39(14):1144–61.
 126. Kaminsky LA, Arena R, Beckie TM, Brubaker PH, Church TS, Forman DE, et al. The Importance of Cardiorespiratory Fitness in the United States: The Need for a National Registry. *Circulation*. 2013 Feb 5;127(5):652–62.
 127. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després JP, Franklin BA, et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a

- Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2016 Dec 13;134(24).
128. Balducci S, Haxhi J, Vitale M, Mattia L, Sacchetti M, Orlando G, et al. Sustained increase in physical fitness independently predicts improvements in cardiometabolic risk profile in type 2 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2023 Jun 14;
 129. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Jul;43(7):1334–59.
 130. Yu TC, Chiang CH, Wu PT, Wu WL, Chu IH. Effects of Exergames on Physical Fitness in Middle-Aged and Older Adults in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr 8;17(7):2565.
 131. Silva V, Campos C, Sá A, Cavadas M, Pinto J, Simões P, et al. Wii-based exercise program to improve physical fitness, motor proficiency and functional mobility in adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2017 Aug;61(8):755–65.
 132. Maillot P, Perrot A, Hartley A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychol Aging*. 2012 Sep;27(3):589–600.
 133. Hruda K V., Hicks AL, McCartney N. Training for Muscle Power in Older Adults: Effects on Functional Abilities. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 2003 Apr 1;28(2):178–89.
 134. Orsega-Smith E, Davis J, Slavish K, Gimbutas L. Wii Fit Balance Intervention in Community-Dwelling Older Adults. *Games Health J*. 2012 Dec;1(6):431–5.
 135. PITETTI KH, BONEH S. Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation. *Med Sci Sports Exerc*. 1995 Mar;27(3):423–428.
 136. Ordnung M, Hoff M, Kaminski E, Villringer A, Ragert P. No Overt Effects of a 6-Week Exergame Training on Sensorimotor and Cognitive Function in Older Adults. A Preliminary Investigation. *Front Hum Neurosci*. 2017 Apr 4;11.
 137. Yu J, Kim J. Effects of a Physical Activity Program using Exergame with Elderly Women. *J Korean Acad Nurs*. 2015;45(1):84.
 138. Ordnung M, Hoff M, Kaminski E, Villringer A, Ragert P. No Overt Effects of a 6-Week Exergame Training on Sensorimotor and Cognitive Function in Older Adults. A Preliminary Investigation. *Front Hum Neurosci*. 2017 Apr 4;11.

139. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334–59.
140. Hung ESW, Chen SC, Chang FC, Shiao Y, Peng CW, Lai CH. Effects of Interactive Video Game-Based Exercise on Balance in Diabetic Patients with Peripheral Neuropathy: An Open-Level, Crossover Pilot Study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* 2019 Mar 6;2019:1–9.
141. Maillot P, Perrot A, Hartley A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychol Aging.* 2012 Sep;27(3):589–600.
142. Karahan AY, Tok F, Taşkın H, Küçüksaraç S, Başaran A, Yıldırım P. Effects of Exergames on Balance, Functional Mobility, and Quality of Life of Geriatrics Versus Home Exercise Programme: Randomized Controlled Study. *Cent Eur J Public Health.* 2015 Nov 1;23(Supplement):S14–8.
143. Halvarsson A, Oddsson L, Franzén E, Ståhle A. Long-term effects of a progressive and specific balance-training programme with multi-task exercises for older adults with osteoporosis: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2016 Nov 11;30(11):1049–59.
144. Cho H, Sohng KY. The Effect of a Virtual Reality Exercise Program on Physical Fitness, Body Composition, and Fatigue in Hemodialysis Patients. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(10):1661–5.
145. Yu J, Kim J. Effects of a Physical Activity Program using Exergame with Elderly Women. *J Korean Acad Nurs.* 2015;45(1):84.
146. John C, Griffin. *Client-Centered Exercise Prescription.* Vol. 3. Champaign; 2015.
147. Brady AO, Straight CR, Evans EM. Body Composition, Muscle Capacity, and Physical Function in Older Adults: An Integrated Conceptual Model. *J Aging Phys Act.* 2014 Jul;22(3):441–52.
148. Trost SG, Sundal D, Foster GD, Lent MR, Vojta D. Effects of a Pediatric Weight Management Program With and Without Active Video Games. *JAMA Pediatr.* 2014 May 1;168(5):407.
149. Pope Z, Zeng N, Gao Z. The effects of active video games on patients' rehabilitative outcomes: A meta-analysis. *Prev Med (Baltim).* 2017 Feb;95:38–46.

150. TRIPETTE J, MURAKAMI H, GANDO Y, KAWAKAMI R, SASAKI A, HANAWA S, et al. Home-Based Active Video Games to Promote Weight Loss during the Postpartum Period. *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Mar;46(3):472–8.
151. Moller AC, Sousa CV, Lee KJ, Alon D, Lu AS. Active Video Game Interventions Targeting Physical Activity Behaviors: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res.* 2023 May 16;25:e45243.
152. Department of Health and Human Services; National Diabetes Statistics Report: Estimates of Diabetes and Its Burden in the United States. Atlanta; 2014.
153. Zhao G, Ford ES, Li C, Balluz LS. Physical Activity in U.S. Older Adults with Diabetes Mellitus: Prevalence and Correlates of Meeting Physical Activity Recommendations. *J Am Geriatr Soc.* 2011 Jan;59(1):132–7.
154. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet.* 2012 Jul;380(9838):294–305.
155. Chekroud SR, Gueorguieva R, Zheutlin AB, Paulus M, Krumholz HM, Krystal JH, et al. Association between physical exercise and mental health in 1·2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study. *Lancet Psychiatry.* 2018 Sep;5(9):739–46.
156. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet.* 2012 Jul;380(9838):294–305.
157. Santos AC, Willumsen J, Meheus F, Ilbawi A, Bull FC. The cost of inaction on physical inactivity to public health-care systems: a population-attributable fraction analysis. *Lancet Glob Health.* 2023 Jan;11(1):e32–9.
158. Zhao G, Ford ES, Li C, Balluz LS. Physical Activity in U.S. Older Adults with Diabetes Mellitus: Prevalence and Correlates of Meeting Physical Activity Recommendations. *J Am Geriatr Soc.* 2011 Jan;59(1):132–7.
159. Qiu S hu, Sun Z lin, Cai X, Liu L, Yang B. Improving Patients' Adherence to Physical Activity in Diabetes Mellitus: A Review. *Diabetes Metab J.* 2012;36(1):1.
160. Thompson D. Designing Serious Video Games for Health Behavior Change: Current Status and Future Directions. *J Diabetes Sci Technol.* 2012 Jul;6(4):807–11.
161. Lieberman DA. Video Games for Diabetes Self-Management: Examples and Design Strategies. *J Diabetes Sci Technol.* 2012 Jul;6(4):802–6.

162. Kempf K, Martin S. Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients - a randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord.* 2013 Dec 10;13(1):57.
163. Höchsmann C, Zürcher N, Stamm A, Schmidt-Trucksäss A. Cardiorespiratory Exertion While Playing Video Game Exercises in Elderly Individuals With Type 2 Diabetes. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 2016 Jul;26(4):326–31.
164. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. Use of the Berg Balance Scale for Predicting Multiple Falls in Community-Dwelling Elderly People: A Prospective Study. *Phys Ther.* 2008 Apr 1;88(4):449–59.
165. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2004 Jan;38(1):11–26.
166. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults. *Phys Ther.* 1997 Aug 1;77(8):812–9.
167. Allet L, Armand S, de Bie RA, Golay A, Monnin D, Aminian K, et al. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: a randomised controlled trial. *Diabetologia.* 2010 Mar 17;53(3):458–66.
168. Tofthagen C, Visovsky C, Berry DL. Strength and Balance Training for Adults With Peripheral Neuropathy and High Risk of Fall: Current Evidence and Implications for Future Research. *Oncol Nurs Forum.* 2012 Sep 1;39(5):E416–24.
169. Shibabaw YY, Dejenie TA, Tesfa KH. Glycemic control and its association with sleep quality and duration among type 2 diabetic patients. *Metabol Open.* 2023 Jun;18:100246.
170. Martorina W, Tavares A. Real-World Data in Support of Short Sleep Duration with Poor Glycemic Control, in People with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Diabetes Res.* 2019 May 21;2019:1–8.
171. Ohkuma T, Fujii H, Iwase M, Kikuchi Y, Ogata S, Idewaki Y, et al. Impact of Sleep Duration on Obesity and the Glycemic Level in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care.* 2013 Mar 1;36(3):611–7.
172. Lee SWH, Ng KY, Chin WK. The impact of sleep amount and sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2017 Feb;31:91–101.

173. Rosa JPP, Rodrigues DF, Viana RB, Vancini RL, Andrade MS, de-Lira CAB. Are exergames an option to cope with sleep disorders during the COVID-19 outbreak? *Sleep Science*. 2022;15:393–7.
174. Dolezal BA, Neufeld E V., Boland DM, Martin JL, Cooper CB. Interrelationship between Sleep and Exercise: A Systematic Review. *Adv Prev Med*. 2017;2017:1–14.
175. Kashefi Z, Mirzaei B, Shabani R. The Effects of Eight Weeks Selected Aerobic Exercises on Sleep Quality of Middle-Aged Non-Athlete Females. *Iran Red Crescent Med J*. 2014 Jul 5;16(7).
176. Ebrahimi M, Guilan-Nejad TN, Pordanjani AF. Effect of yoga and aerobics exercise on sleep quality in women with Type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Sleep Science*. 2017;10(2):68–72.
177. Asif M. The prevention and control the type-2 diabetes by changing lifestyle and dietary pattern. *J Educ Health Promot*. 2014;3(1):1.
178. Basch E, Abernethy AP, Mullins CD, Reeve BB, Smith M Lou, Coons SJ, et al. Recommendations for Incorporating Patient-Reported Outcomes Into Clinical Comparative Effectiveness Research in Adult Oncology. *Journal of Clinical Oncology*. 2012 Dec 1;30(34):4249–55.
179. Basch E. The Missing Voice of Patients in Drug-Safety Reporting. *New England Journal of Medicine*. 2010 Mar 11;362(10):865–9.
180. Wu SM, Schuler TA, Edwards MC, Yang HC, Brothers BM. Factor analytic and item response theory evaluation of the Penn State Worry Questionnaire in women with cancer. *Quality of Life Research*. 2013 Aug 18;22(6):1441–9.
181. Aleem IS, Duncan J, Ahmed AM, Zarrabian M, Eck J, Rhee J, et al. Do Lumbar Decompression and Fusion Patients Recall Their Preoperative Status? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Jan 15;42(2):128–34.
182. Schmier JK, Halpern MT. Patient recall and recall bias of health state and health status. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res*. 2004 Apr 9;4(2):159–63.
183. Weatherall J, Paprocki Y, Meyer TM, Kudel I, Witt EA. Sleep Tracking and Exercise in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus (Step-D): Pilot Study to Determine Correlations Between Fitbit Data and Patient-Reported Outcomes. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018 Jun 5;6(6):e131.
184. Althubaiti A. Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *J Multidiscip Healthc*. 2016 May;211.

185. de Zambotti M, Baker FC, Willoughby AR, Godino JG, Wing D, Patrick K, et al. Measures of sleep and cardiac functioning during sleep using a multi-sensory commercially-available wristband in adolescents. *Physiol Behav.* 2016 May;158:143–9.
186. Krzemińska S, Bąk E, Polanska A, Hašová K, Laurinc M, Zrubcová D, et al. Does gender affect health-related quality of life in patients with type 2 diabetes (ADDQoL) in Central European countries? *Annals of Agricultural and Environmental Medicine.* 2023 Jun 26;30(2):296–305.
187. Rüth M, Schmelzer M, Burtniak K, Kaspar K. Commercial exergames for rehabilitation of physical health and quality of life: a systematic review of randomized controlled trials with adults in unsupervised home environments. *Front Psychol.* 2023 Jun 2;14.
188. Unibaso-Markaida I, Iraurgi I. Commercial videogames in stroke rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil.* 2022 Nov 17;29(8):551–67.
189. Perrochon A, Borel B, Istrate D, Compagnat M, Daviet JC. Exercise-based games interventions at home in individuals with a neurological disease: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2019 Sep;62(5):366–78.
190. Lim YS, Ho B, Goh Y. Effectiveness of game-based exercise interventions on modifiable cardiovascular risk factors of individuals with type two diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2022 Nov 15;
191. pınar gelener, gözde iyigün, ramazan özmanevra. Proprioception and Clinical Correlation. In: jose A., cobo vega, cobo juan, editors. proprioception. united kingdom: intechopen; 2021. p. 19–35.
192. Ager AL, Borms D, Deschepper L, Dhooghe R, Dijkhuis J, Roy JS, et al. Proprioception: How is it affected by shoulder pain? A systematic review. *Journal of Hand Therapy.* 2020 Oct;33(4):507–16.
193. Alshahrani MS, Reddy RS, Tedla JS, Asiri F, Alshahrani A. Association between Kinesiophobia and Knee Pain Intensity, Joint Position Sense, and Functional Performance in Individuals with Bilateral Knee Osteoarthritis. *Healthcare.* 2022 Jan 7;10(1):120.
194. Asiri F, Reddy RS, Narapureddy BR, Raizah A. Comparisons and Associations between Hip-Joint Position Sense and Glycosylated Hemoglobin in Elderly Subjects

- with Type 2 Diabetes Mellitus—A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 23;19(23):15514.
195. Alshahrani MS, Reddy RS. Relationship between Kinesiophobia and Ankle Joint Position Sense and Postural Control in Individuals with Chronic Ankle Instability—A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Feb 27;19(5):2792.
 196. Saeed Alshahrani M, Reddy RS, Asiri F, Tedla JS, Alshahrani A, Kandakurti PK, et al. Correlation and comparison of quadriceps endurance and knee joint position sense in individuals with and without unilateral knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Dec 12;23(1):444.
 197. Abdulameer SA, Sulaiman, Hassali, Subramaniam, Sahib M. Osteoporosis and type 2 diabetes mellitus: what do we know, and what we can do? *Patient Prefer Adherence*. 2012 Jun;435.
 198. Abaraogu UO, Ochi C, Umahi E, Ogbonnaya C, Onah I. Individuals with type 2 diabetes are at higher risk of chronic musculoskeletal pain: a study with diabetes cohort. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2017 Sep 6;37(3):267–71.
 199. Holte KB, Juel NG, Brox JI, Hanssen KF, Fosmark DS, Sell DR, et al. Hand, shoulder and back stiffness in long-term type 1 diabetes; cross-sectional association with skin collagen advanced glycation end-products. The Dialong study. *J Diabetes Complications*. 2017 Sep;31(9):1408–14.
 200. Almurdhhi MM, Reeves ND, Bowling FL, Boulton AJM, Jeziorska M, Malik RA. Reduced Lower-Limb Muscle Strength and Volume in Patients With Type 2 Diabetes in Relation to Neuropathy, Intramuscular Fat, and Vitamin D Levels. *Diabetes Care*. 2016 Mar 1;39(3):441–7.
 201. van Deursen RWM, Simoneau GG. Foot and Ankle Sensory Neuropathy, Proprioception, and Postural Stability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999 Dec;29(12):718–26.
 202. Vinik AI, Casellini C, Neumann S. Diabetes and the Nervous System. In 2020. p. 275–353.
 203. Wallace C, Reiber GE, LeMaster J, Smith DG, Sullivan K, Hayes S, et al. Incidence of Falls, Risk Factors for Falls, and Fall-Related Fractures in Individuals With Diabetes and a Prior Foot Ulcer. *Diabetes Care*. 2002 Nov 1;25(11):1983–6.
 204. Gilman S. Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002 Nov 1;73(5):473–7.

205. Ahmad I, Noohu MM, Verma S, Singla D, Hussain ME. Effect of sensorimotor training on balance measures and proprioception among middle and older age adults with diabetic peripheral neuropathy. *Gait Posture*. 2019 Oct;74:114–20.
206. Reddy RS, Alshahrani MS, Tedla JS, Asiri F, Nambi G, Kakaraparathi VN. Cervical Joint Position Sense in Individuals With Type 2 Diabetes and Its Correlations With Glycated Hemoglobin Levels: A Cross-Sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2022 May;45(4):273–81.
207. Ettinger LR, Boucher A, Simonovich E. Patients with type 2 diabetes demonstrate proprioceptive deficit in the knee. *World J Diabetes*. 2018 Mar 15;9(3):59–65.
208. Maras O, Dulgeroglu D, Cakci A. Ankle Proprioception in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2021 Jul 1;111(4).
209. Kordi yoosefinejad A, Moslemi Haghighi F. Evaluation of Knee Proprioception and Kinesthesia in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nigerian Journal of Medical Rehabilitation*. 2014 Sep 15;
210. Sadeghi H, Hakim MN, Hamid TA, Amri S Bin, Razeghi M, Farazdaghi M, et al. The effect of exergaming on knee proprioception in older men: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017 Mar;69:144–50.
211. Papanas N, Ziegler D. Prediabetic Neuropathy: Does It Exist? *Curr Diab Rep*. 2012 Aug 5;12(4):376–83.
212. Ramanathan S, Thomas R, Chanu A, Naik D, Jebasingh F, Sivadasan A, et al. Standard clinical screening tests, sural radial amplitude ratio and f wave latency compared to conventional nerve conduction studies in the assessment of sensorimotor polyneuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Indian J Endocrinol Metab*. 2021;25(6):509.
213. Hussain G, Rizvi SAA, Singhal S, Zubair M, Ahmad J. Cross sectional study to evaluate the effect of duration of type 2 diabetes mellitus on the nerve conduction velocity in diabetic peripheral neuropathy. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2014 Jan;8(1):48–52.
214. Kakrani AL, Gokhale VS, Vohra K V, Chaudhary N. Clinical and nerve conduction study correlation in patients of diabetic neuropathy. *J Assoc Physicians India*. 2014 Jan;62(1):24–7.
215. Vinik AI, Nevoret ML, Casellini C, Parson H. Diabetic Neuropathy. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2013 Dec;42(4):747–87.

216. Perry SD. Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. *Neurosci Lett*. 2006 Jan;392(1–2):62–7.
217. Li L, Hondzinski JM. Select Exercise Modalities May Reverse Movement Dysfunction Because of Peripheral Neuropathy. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012 Jul;40(3):133–7.
218. Abate M, Schiavone C, Salini V, Andia I. Management of limited joint mobility in diabetic patients. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2013 May;197.
219. Vinik AI, Vinik EJ, Colberg SR, Morrison S. Falls Risk in Older Adults with Type 2 Diabetes. *Clin Geriatr Med*. 2015 Feb;31(1):89–99.
220. Ghanavati T, Shaterzadeh Yazdi MJ, Goharpey S, Arastoo AA. Functional balance in elderly with diabetic neuropathy. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012 Apr;96(1):24–8.
221. Bretan O, Pinheiro RM, Corrente JE. Avaliação funcional do equilíbrio e da sensibilidade cutânea plantar de idosos moradores na comunidade. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010 Apr;76(2):219–24.
222. Mascarenhas CHM, Carneiro JAO, Nobre TTX, Schettino L, de Araujo CM, dos Reis LA, et al. Analysis of Plantar Tactile Sensitivity in Older Women after Conventional Proprioceptive Training and Exergame. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Mar 13;20(6):5033.
223. Martin CL, Waberski BH, Pop-Busui R, Cleary PA, Catton S, Albers JW, et al. Vibration Perception Threshold as a Measure of Distal Symmetrical Peripheral Neuropathy in Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2010 Dec 1;33(12):2635–41.
224. Bergin PS, Bronstein AM, Murray NM, Sancovic S, Zeppenfeld DK. Body sway and vibration perception thresholds in normal aging and in patients with polyneuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1995 Mar 1;58(3):335–40.
225. Hafström A. Perceived and Functional Balance Control Is Negatively Affected by Diminished Touch and Vibration Sensitivity in Relatively Healthy Older Adults and Elderly. *Gerontol Geriatr Med*. 2018 Jan 4;4:233372141877555.
226. Jung J, Kim MG, Kang YJ, Min K, Han KA, Choi H. Vibration Perception Threshold and Related Factors for Balance Assessment in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jun 4;18(11):6046.
227. Cordeiro RC, Jardim JR, Perracini MR, Ramos LR. Factors associated with functional balance and mobility among elderly diabetic outpatients. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2009 Oct;53(7):834–43.

228. Kendzierski D, DeCarlo KJ. Physical Activity Enjoyment Scale: Two Validation Studies. *J Sport Exerc Psychol*. 1991 Mar;13(1):50–64.
229. Brand R, Ekkekakis P. Affective–Reflective Theory of physical inactivity and exercise. *German Journal of Exercise and Sport Research*. 2018 Mar 14;48(1):48–58.
230. Strobach T, Englert C, Jekauc D, Pfeffer I. Predicting adoption and maintenance of physical activity in the context of dual-process theories. *Perform Enhanc Health*. 2020 Jun;8(1):100162.
231. Rhodes RE, Fiala B, Conner M. A Review and Meta-Analysis of Affective Judgments and Physical Activity in Adult Populations. *Annals of Behavioral Medicine*. 2009 Dec 16;38(3):180–204.
232. Ryan RM, Deci EL. Brick by Brick: The Origins, Development, and Future of Self-Determination Theory. In 2019. p. 111–56.
233. Teixeira PJ, Carraça E V, Markland D, Silva MN, Ryan RM. Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012;9(1):78.
234. Feil K, Allion S, Weyland S, Jekauc D. A Systematic Review Examining the Relationship Between Habit and Physical Activity Behavior in Longitudinal Studies. *Front Psychol*. 2021 Mar 4;12.
235. Weyland S, Fritsch J, Feil K, Jekauc D. Investigating the relation between positive affective responses and exercise instigation habits in an affect-based intervention for exercise trainers: A longitudinal field study. *Front Psychol*. 2022 Sep 23;13.
236. Weyland S, Finne E, Krell-Roesch J, Jekauc D. (How) Does Affect Influence the Formation of Habits in Exercise? *Front Psychol*. 2020 Oct 23;11.
237. Radon K, Fürbeck B, Thomas S, Siegfried W, Nowak D, von Kries R. Feasibility of activity-promoting video games among obese adolescents and young adults in a clinical setting. *J Sci Med Sport*. 2011 Jan;14(1):42–5.
238. Madsen KA, Yen S, Wlasiuk L, Newman TB, Lustig R. Feasibility of a Dance Videogame to Promote Weight Loss Among Overweight Children and Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2007 Jan 1;161(1):105.
239. Lyons EJ, Tate DF, Ward DS, Ribisl KM, Bowling JM, Kalyanaraman S. Engagement, enjoyment, and energy expenditure during active video game play. *Health Psychology*. 2014 Feb;33(2):174–81.

240. LYONS EJ, TATE DF, WARD DS, BOWLING JM, RIBISL KM, KALYARARAMAN S. Energy Expenditure and Enjoyment during Video Game Play. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Oct;43(10):1987–93.
241. Rhodes RE, Fiala B, Conner M. A Review and Meta-Analysis of Affective Judgments and Physical Activity in Adult Populations. *Annals of Behavioral Medicine.* 2009 Dec 16;38(3):180–204.



8. EKLER

EK-1: Tez Konu Başlığı Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 10.11.2021-5084



T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-97105791-302.14.01-5084
Konu : Halil İbrahim KURMAZ Tez Konu
Başlığı Hk.

10.11.2021

DAĞITIM

Enstitü Yönetim Kurulunun 15.03.2021 tarih ve 2021/03 nolu kararına göre; tez konu başlığınız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup; Gereğini bilgilerinize rica ederim.

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
<div style="border: 1px solid green; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> Halil İbrahim KURMAZ	Tip II Diyabetik Nöropatisi Olan Hastalarda Video Tabanlı Aerobik Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fiziksel Uygunluk ve Uyku Üzerine Etkisi.

Prof.Dr. İbrahim Halil GÜZELBEY
Müdür V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSA7EVY3E

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/hasan-kalyoncu-universitesi-ebys>

Adres:Hasan Kalyoncu Üniversitesi Havaalanı Yolu Üzeri 8. Km. Şahinbey / Gaziantep

Telefon:0 (342) 211 8080 / 1400/1402 Faks:0 (342) 211 80 81

e-Posta:info@hku.edu.tr Web:0 (342) 211 80 81

Keş Adresi:hasankalyoncu.unv@hs01.kep.tr

Bilgi için: Aylin FİLİZ

Unvanı: Memur

Tel No: 0(342) 211 8080



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2 : Etik Kurul Onayı

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Kararı**

Karar No : 2021/083
Karar Tarihi : 21.06.2021

Sayın Halil İbrahim KURNAZ,

"Tıp II Diyabetik Nöropatisi Olan Hastalarda Video Tabanlı Aerobik Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fiziksel Uygunluk ve Uyku Üzerine Etkisi" konulu çalışmanızın girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun olduğuna;

Oy birliği ile karar verilmiştir.



ASLIGIBİDİR

EK-3: İl Sağlık Müdürlüğü Onayı

T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ

Tarih ve Sayı : 10.05.2022 / 98

Bilimsel Araştırma Başvuru İnceleme Komisyonu Toplantı Kararları

Başvuru Sahibi :

Halil İbrahim KURMAZ

Çalışma Adları :

"Tip II Diyabetik Nöropatisi Olan Hastalarda Video Tabanlı Aerobik Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fiziksel Uygunluk ve Uyku Üzerine Etkisi"

(Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 25 Aralık Devlet Hastanesi, Şehitkamil Devlet Hastaneleri'nde)

Komisyon Kararı :

adlı başvuru sahibine ait "Tip II Diyabetik Nöropatisi Olan Hastalarda Video Tabanlı Aerobik Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fiziksel Uygunluk ve Uyku Üzerine Etkisi" konulu veri toplamaya yönelik yapılacak anket çalışma izni için gerçekleştirilecek olan araştırmalarda çalışan personelden gönüllü olduklarına dair belge alınması, araştırmaya dahil olan kişilerin verileri şahsın veya yasal vasisinin izni olmadan üçüncü kişilerle paylaşmaması, yapılacak çalışmalarda tesislerin işleyişi ve güvenliğe zarar verilmemesi ve çalışan personellerin onayı çerçevesinde, çalışma mesaisi ve hizmeti aksatmadan bizzat araştırma sahibi tarafından yürütülmesi kaydı ile çalışmanın belirtilen sağlık tesislerinde yapılmasına oy birliği ile karar verilmiştir.



EK-4: Gönüllüleri bilgilendirme ve olur (rıza) formu

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Değerli Katılımcı;

Yapılması planlanan “Tip II Diyabetik Nöropatisi olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisi” isimli bir çalışmada yer alabilmeniz için sizden izin istiyoruz. Bu araştırma, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi uzman fizyoterapist HALİL İBRAHİM KURMAZ’ ın sorumluluğu altındadır. Bu çalışma, bilimsel araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Bu çalışmaya katılım konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Yapacağımız çalışmada amacımız; Tip II diyabetik nöropatisi olan hastalarda farklı egzersiz eğitimlerinin etkinliğini ölçmektir. Çalışmamız 12 hafta boyunca hafta da 3 seans olarak uygulanacak ve farklı 2 egzersiz programı ve bir de kontrol grubu şeklinde gerçekleştirilecektir. Değerlendirmede; yaşam kalitesi, uyku, ağrı, fiziksel uygunluk parametreleri ayrı ayrı ölçekler ve testlerle değerlendirilecektir ve kayıt altına alınacaktır.

Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

Son olarak da çalışma ile ilgili olarak ruh ve beden sağlığımızla ilgili hiçbir riskin bulunmadığını belirtmek isteriz.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA GÖNÜLLÜ OLARAK;

KATILYORUM

KATILMIYORUM

Gönüllü:

Araştırmayı Yapan Sorumlu

Araştırmacı

Ad Soyadı :.....

Uzm. Fizyoterapist Halil İbrahim KURMAZ

Telefon:

İmza:

İmza:

EK-5: Değerlendirme Formu

VERİ TOPLAMA FORMU

Tip II Diyabetik Nöropatisi olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisi

Sayın Katılımcı;

Katılmış olduğunuz bu çalışmada, Tip II Diyabetik Nöropatisi olan hastalarda video tabanlı aerobik egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel uygunluk ve uyku üzerine etkisini inceleyeceğiz. Bu egzersizlerin etkilerini değerlendirmek için ekte belirtilen anketleri ve testleri tedavi öncesi ve sonrasında uygulayacağız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Yaş:

Tarih:

Cinsiyet: Kadın Erkek

Boy:Cm

Vücut Ağırlığı:Kg

BKİ:.....Kg/M2

Dominant Taraf: Sağ Sol

Medeni Durum: Bekar Evli

Eğitim Durumu: İlkokul Ortaokul Lise Üniversite Yüksek Lisans/Doktora Okula Gitmedi

Meslek:

Öz Geçmiş:

Soy Geçmiş:

Alkol Kullanıyor Mu? Hayır Evet / Kadeh/Hafta/Yıl

Sigara Kullanıyor Mu? Hayır Evet / Paket/Gün/Yıl

Haftalık Egzersiz Yapıyor Mu? Hayır Evet / Saat/Hafta/Yıl

İlaç Kullanımı : Yok Var / Hangi İlaçlar :

Diyabet Teşhisi Alınan Yaş:

Diyabetin Süresi:

Diyabet hakkında bilgi sahibi misiniz: Hayır Evet

Değerlendirme Formu

Ad-Soyad:

Tarih:

Grup:

Not: Bu sayfadaki ölçümler her seans sonunda yazılacaktır.

1.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

2.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

3.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

4.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

5.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

6.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

7.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

8.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

9.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

10.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

11.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

12.Hafta

	Seans T.	KH	SPO2	Borg
1.Seans				
2.Seans				
3.Seans				

Bel-Kalça Oranı:

Çalışma öncesi

12 Hafta sonunda

--	--

6 Dk. Yürüme testi:

Çalışma öncesi

12 Hafta sonunda

--	--

Otur-Uzan Testi:

Çalışma öncesi

12 Hafta sonunda

--	--

Propriosepsiyon:

Ayak Bileği Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi

	Öncesi								12 Hafta sonrası								
	1		2		3		ort		1		2		3		ort		
	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	
10° DF																	
10° PF																	
20° PF																	

Diz Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi

	Öncesi								12 Hafta sonrası								
	1		2		3		ort		1		2		3		ort		
	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	
15° FLEX																	
30° FLEX																	
45° FLEX																	
60° FLEX																	

Duyu Değerlendirmesi:

Plantar duyu değerlendirme (Monofilament)

	1.Bölge		2.Bölge		3.Bölge		4.Bölge		5.Bölge		6.Bölge		7.Bölge	
	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ
Öncesi														
12. Hafta														

Vibrasyon değerlendirme (Diyapozan)

Öncesi

12.Hafta

	sol	sağ	sol	sağ
Med.malleol				
Lat.malleol				
1. parmak				

Kas Kuvveti:

Jamer el dinamometresi (üst Ext.)

	Sol				Sağ			
	1.ölçüm	2.ölçüm	3. ölçüm	ort.	1.ölçüm	2.ölçüm	3. ölçüm	ort.
Öncesi								
12.hafta								

Manuel dijital dinamometre

	Öncesi								12. Hafta							
	sol				sağ				sol				sağ			
	1.ölç	2.ölç	3.ölç.	ort	1.ölç	2.ölç	3.ölç.	ort	1.ölç	2.ölç	3.ölç.	ort	1.ölç	2.ölç	3.ölç.	ort
Dorsi Flex																
Plant.Flex																
İnv.																
Ever.																
Diz Flex.																
Diz Ext.																
Abd.																
Add.																
Kalça Flex.																
Kalça Ext.																
İnt.Rot																
Ext. Rot.																

Y Denge Testi:

	Öncesi				12.Hafta			
	1.ölç	2.ölç	3.ölç.	ort	1.ölç	2.ölç	3.ölç.	ort
Sağ ön								
Sol ön								
Sağ post.med.								
Sol post.med								
Sağ post.lat.								
Sol post.lat.								

Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalite Ölçeği (WHOQOL-BREF) :

WHOQOL-BREF(TR) Ulusal Versiyon/Şubat 1999

Lütfen kurallarınızı, beklentilerinizi, hoşunuza giden ve sizin için önemli olan şeyleri sürekli olarak göz önüne alınız.

Yaşamınızın son iki haftasını dikkate almanızı istiyoruz.

Örneğin bir soruda son iki hafta kastedilerek şöyle sorulabilir:

ÖRNEK SORU	Hiç	Çok Az	Orta Derecede	Çokça	Tamamen
Gereksiniminiz olan desteği başkalarından alabiliyor musunuz?	1	2	3	4	5

Son iki hafta boyunca başkalarından aldığınız desteğin miktarını en iyi karşılayan rakamı yuvarlağa almalısınız. Buna göre, eğer başkalarından çokça yardım aldıysanız, aşağıdaki gibi 4 rakamını yuvarlağa almanız gerekiyor:

ÖRNEK SORU	Hiç	Çok Az	Orta Derecede	Çokça	Tamamen
Gereksiniminiz olan desteği başkalarından alabiliyor musunuz?	1	2	3	4	5

Son iki hafta içinde, ihtiyacınız olan desteği başkalarından hiç alamadıysanız, 1 rakamını yuvarlağa almalısınız.

ŞİMDİ, Lütfen her soruyu okuyunuz, duygularınızı değerlendiriniz ve her bir sorunun ölçeğinde size en uygun olan yanıtın rakamını yuvarlağa alınız.

		Çok kötü	Biraz kötü	Ne iyi, ne kötü	Oldukça iyi	Çok iyi
1 G1	Yaşam kalitenizi nasıl buluyorsunuz?	1	2	3	4	5

		Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
2 G4	Sağlığınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5

2. Sayfa

Aşağıdaki sorular son iki hafta içinde kimi şeyleri ne kadar yaşadığınızı soruşturmaktadır.

		Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Aşırı derecede
3 F1.4	Ağrılarınızın yapmanız gerekenleri ne derece engellediğini düşünüyorsunuz?	1	2	3	4	5
4 F11. 3	Günlük uğraşlarınızı yürütebilmek için herhangi bir tıbbi tedaviye ne kadar ihtiyaç duyuyorsunuz?	1	2	3	4	5
5 F4.1	Yaşamaktan ne kadar keyif alırsınız?	1	2	3	4	5
6 F24. 2	Yaşamınızı ne ölçüde anlamlı buluyorsunuz?	1	2	3	4	5

		Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Son derecede
7 F5.3	Dikkatinizi toplamada ne kadar başarılısınız?	1	2	3	4	5
8 F16. 1	Günlük yaşamınızda kendinizi ne kadar güvende hissediyorsunuz?	1	2	3	4	5
9 F22. 1	Fiziksel çevreniz ne ölçüde sağlıklıdır?	1	2	3	4	5

3. Sayfa

Aşağıdaki sorular son iki haftada kimi şeyleri ne ölçüde tam olarak yaşadığınızı ya da yapabildiğinizi soruşturmaktadır.

		Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Tamamen
10 F2.1	Günlük yaşamı sürdürmek için yeterli gücünüz kuvvetiniz var mı?	1	2	3	4	5
11 F7.1	Bedensel görünüşünüzü kabullenir misiniz?	1	2	3	4	5
12 F18.1	Gereksinimlerini zi karşılamak için yeterli paranız var mı?	1	2	3	4	5
13 F20.1	Günlük yaşantınızda gerekli bilgilere ne ölçüde ulaşabilir durumdasınız?	1	2	3	4	5
14 F21.1	Boş zamanları değerlendirme uğraşları için ne ölçüde fırsatınız olur?	1	2	3	4	5

Aşağıdaki sorularda, son iki hafta boyunca yaşamınızın çeşitli yönlerini ne ölçüde iyi ya da doyurucu bulduğunuzu belirtmeniz istenmektedir.

		Çok kötü	Biraz kötü	Ne iyi, ne kötü	Oldukça iyi	Çok iyi
15 F9.1	Hareketlilik (etrafta dolaşabilme, bir yerlere gidebilme) beceriniz nasıldır?	1	2	3	4	5

4.Sayfa

		Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
16 F 3.3	Uykunuzdan ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
17 F10.3	Günlük uğraşlarımızı yürütebilme becerinizden ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
18 F12.4	Đş görme kapasitenizden ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
19 F6.3	Kendinizden ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
20 F13.3	Diğer kişilerle ilişkilerinizden ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
21 F15.3	Cinsel yaşamınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
22 F14.4	Arkadaşlarınızın desteğinden ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5

		Hiç hoşnut değil	Çok az hoşnut	Ne hoşnut, ne de değil	Epeyce hoşnut	Çok hoşnut
23 F17.3	Yaşadığımız evin koşullarından ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
24 F19.3	Sağlık hizmetlerine ulaşma koşullarınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5
25 F23.3	Ulaşım olanaklarınızdan ne kadar hoşnutsunuz?	1	2	3	4	5

5.Sayfa

Aşağıdaki soru son iki hafta içinde bazı şeyleri ne sıklıkta hissettiğiniz ya da yaşadığınıza ilişkindir

		Hiçbir zaman	Nadiren	Arasıra	Çoğunlukla	Her zaman
26	Ne sıklıkta hüzün, ümitsizlik, F8.1 bunaltı, çökkünlük gibi olumsuz duygulara kapılırsınız?	1	2	3	4	5

		Hiç	Çok az	Orta derecede	Çokça	Aşırı derecede
U. 27	Yaşamınızda size yakın kişilerle (eş, iş arkadaşı, akraba) ilişkilerinizde baskı ve kontrole ilgili zorluklarınız ne ölçüdedir?	1	2	3	4	5

Bu formun doldurulmasında size yardım eden oldu mu? Bu formun doldurulması ne kadar süre aldı? Soru formu ile ilgili yazmak istediğiniz görüş var mı?

YARDIMLARINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

Skorlama Yönergesi

Alt Parametre	Oluşturan sorular
Genel sağlık durumu	1 ve 2. Soruların toplamı
Fiziksel sağlık	3, 4, 10, 15, 16, 17, 18. Soruların toplamı
Psikolojik	5, 6, 7, 11, 19, 26. Soruların toplamı
Sosyal ilişkiler	20,21,22. Soruların toplamı
Çevre	8, 9, 12, 13, 14, 23, 24, 25. Soruların toplamı

Bu şekilde elde edilen skorlar “ham” skordur. Yüzdelik sisteme değiştirmek için gerekli olan formül;
(Hastanın ham skoru)-(o alt parametreye ait olabilecek en düşük skor) X 100

O alt parametrenin skor aralığı

Örnek: Fiziksel sağlık alt parametresini ele alalım; toplam 7 madde var. Hastanın skor toplamı 30 olsun $[(30-7) / (35-7)] \times 100 = (23/28) \times 100 = \%82,14$

Uluslararası fiziksel aktivite anketi (IPAQ):

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli ve orta dereceli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha zor olduğu aktiviteleri ifade eder. Orta dereceli aktivitelerde orta dereceli fiziksel efor yer alır ve nefes almada normalden biraz daha zor olduğu aktiviteleri ifade eder.

BÖLÜM 1: İŞLE İLGİLİ FİZİKSEL AKTİVİTE

İlk bölüm işinizle ilgilidir. İş tanımı ücretli işleri, tarım, gönüllü işler, akademik işler ve evinizin dışında yaptığımız ücretsiz diğer işleri kapsamaktadır. Ancak evinizin çevresinde yapmakta olduğunuz ev işleri, bahçe işleri, genel bakım ve ailenizle ilgilenme gibi ücretsiz işler bu kapsamda yer almamaktadır. Onlara ilişkin sorular 3. Bölümde bulunmaktadır.

1. Şu an bir işiniz var mı ya da evinizin dışında ücret karşılığı olmayan (gönüllü) herhangi bir iş yapıyor musunuz?

___ evet

___ hayır → (Bölüm 2: Ulaşım'a gidin.)

Aşağıdaki sorular geçen 7 günde ücretli ya da ücretsiz işinizin parçası olarak yaptığımız tüm fiziksel aktivitelerle ilgilidir. İşe gidiş gelişiniz ise bu kapsamda yer almamaktadır.

2. Geçen 7 gün içerisinde işinizin bir parçası olarak ağır kaldırma, kazma, ağır inşaat veya merdiven çıkma gibi şiddetli fiziksel aktiviteler yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___ Haftada ----gün

___ İşle ilgili şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (4.soruya gidin.)

3. Bu günlerden birinde işinizin parçası olarak şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

1- Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığımız fiziksel aktiviteleri düşünün.

2.Sayfa

Geçen 7 gün içerisinde hafif yük taşıma gibi orta derecede fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

Lütfen yürüme hariç tutunuz.

___Haftada----gün

___İşle ilgili orta derecede fiziksel aktivite yapmadım. → (6.soruya gidin.)

2- Bu günlerden birinde işinizin parçası olarak orta derecede fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

3- Geçen 7 gün içerisinde işinizin parçası olarak bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

___Haftada---- gün

___İşle ilgili yürümedim. → (Bölüm 2:Ulaşım'a gidin.)

4- Bu günlerden birinde işinizin parçası olarak genellikle ne kadar yürüdünüz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

BÖLÜM 2: ULAŞIM

Bu bölümdeki sorular iş, mağaza, sinema gibi yerler dahil olmak üzere bir yerden bir yere nasıl yolculuk ettiğinizle ilgilidir.

5- Geçen 7 gün içerisinde tren, otobüs, araba gibi motorlu bir taşıtta yolculuk yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Motorlu taşıtta yolculuk yapmadım. → (10.soruya gidin.)

6- Bu günlerden birinde tren, otobüs, araba veya diğer çeşit bir motorlu taşıtta yolculuk yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

3.Sayfa

Şimdi işe gidip gelirken, gündelik işlerinizi yaparken veya bir yerden bir yere gidip gelirken sadece bisiklete bindiğiniz ve yürüdüğünüz zamanları düşünün.

- 7- Geçen 7 gün içerisinde, bir yerden bir yere gitmek için bir seferde en az 10 dakika bisiklete bindiğiniz gün sayısı kaçtır?

___Haftada ----gün

___Bir yerden bir yere bisikletle gitmedim. → (12.soruya gidin.)

- 8- Bu günlerden birinde bir yerden bir yere bisikletle giderken genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

- 9- Geçen 7 gün içerisinde, bir yerden bir yere gitmek için bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Bir yerden bir yere giderken yürümedim. → (Bölüm 3: Ev işleri, Evin Bakımı ve Ailenin Bakımı'na gidin.)

- 10- Bu günlerden birinde bir yerden bir yere yürüyerek giderken genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

BÖLÜM 3: EV İŞLERİ, EVİN BAKIMI VE AİLENİN BAKIMI

Bu bölüm geçen 7 gün içerisinde ev işi, bahçe işleri, genel bakım, onarım işleri ve ailenin bakımı gibi evin içerisinde ve çevresinde yapmış olabileceğiniz fiziksel aktivitelerle ilgilidir.

- 11- Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün. Geçen 7 gün içerisinde, ağır kaldırma, odun kesme, kar küreme veya bahçede çukur kazma gibi şiddetli fiziksel aktivite yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Bahçede şiddetli aktivite yapmadım. → (16.soruya gidin)

4.Sayfa

12- Bu günlerden birinde bahçede şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde__ saat

Günde__ dakika

13- Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri tekrar düşünün. geçen 7 gün içerisinde, hafif yük taşıma, süpürme, pencereleri silme veya bahçeyi tırmıklamak gibi bahçede orta derecede fiziksel aktivite yaptığınız gün sayısı kaçtır?

__Haftada----gün

__Bahçede orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (18.soruya gidin.)

14- Bu günlerden birinde bahçede orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde__ saat

Günde__ dakika

15- Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığımız fiziksel aktiviteleri bir kez daha düşünün. Geçen 7 gün içerisinde, hafif yük taşıma, pencereleri silme, yerleri sürtme veya süpürme gibi evin içinde orta dereceli fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

__Haftada gün

__Evde orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (Bölüm 4: Dinlenme, Spor ve Boş Zaman Fiziksel Aktiviteleri'ne gidin)

16- Bu günlerden birinde evde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde__ saat

Günde__ dakika

BÖLÜM 4: DİNLENME, SPOR VE BOŞ ZAMAN FİZİKSEL AKTİVİTELERİ

Bu bölümdeki sorular sadece geçen 7 gün içerisinde yaptığınız dinlenme,spor ve boş zaman fiziksel aktiviteleri ile ilgilidir.Lütfen daha önce bahsettiğiniz aktiviteleri hariç tutunuz.

17- Daha önce bahsetmiş olduğunuz yürüyüşleri dahil etmeden, geçen 7 gün içerisinde, boş zamanınızda bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

__Haftada----gün

__Boş zamanımda yürümedim. → (22.soruya gidin.)

5.Sayfa

18- Bu günlerden birinde boş zamanınızda yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

19- Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

Geçen 7 gün içerisinde, boş zamanlarınızda basketbol, futbol, aerobik, koşu, hızlı bisiklet çevirme veya hızlı yüzme gibi şiddetli fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___ Haftada----gün

___ Boş zamanımda şiddetli aktivite yapmadım. → (24.soruya gidin.)

20- Bu günlerden birinde boş zamanınızda şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

21- Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

Geçen 7 gün içerisinde, boş zamanlarınızda dans, halk oyunları, masa tenisi, bowling, düzenli tempoda bisiklet çevirme ve düzenli tempoda yüzme gibi orta dereceli fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___ Haftada----gün

___ Boş zamanımda orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (Bölüm 5: Oturarak Geçen Zaman'a gidin)

22- Bu günlerden birinde boş zamanınızda orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

6.Sayfa

BÖLÜM 5: OTURARAK GEÇEN ZAMAN

Bu bölüm işte, evde, ders çalışırken ve boş zamanlarınızda oturarak geçirdiğiniz zamanla ilgilidir. Bu masada oturarak, bir arkadaşı ziyaret ederken, okurken veya televizyon seyrederek otururken veya yatarken ki oturularak geçirilen zamanları kapsar. Ancak daha önce bahsetmiş olduğunuz bir motorlu taşıt içerisinde oturulan zamanlar buna dahil değildir.

23- Geçen 7 gün içerisinde, hafta içinde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

24- Geçen 7 gün içerisinde, hafta sonunda oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

SORULARIMIZ SONA ERMİŞTİR. KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI	PUAN
1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak	_____
2. Desteksiz ayakta durmak	_____
3. Desteksiz oturmak	_____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____
5. Yer değiştirmek	_____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak	_____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak	_____
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak	_____
9. Yerden nesne almak	_____
10. Geriye bakmak için dönmek	_____
11. 360 derece dönmek	_____
12. Diğer ayağı tabureye koymak	_____
13. Bir ayak önde ayakta durmak	_____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak	_____
TOPLAM	_____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

2.Sayfa

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1-OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: **Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.**

4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.

0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2-DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.

2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.

1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var

0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin.

4. maddeye geçin.

3-AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.

2 30 saniye oturabilir.

1 10 saniye oturabilir

0 Desteksiz 10 sn oturamaz.

3.Sayfa

4-AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK YÖNERGE: **Lütfen oturun.**

4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.

3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.

2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.

1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.

0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5-TRANSFER

YÖNERGE: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

4-Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.

3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor

2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor

1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var

0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6-GÖZLER KAPALİYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

4 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.

2 3 saniye ayakta durabilir.

1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7-AYAKLAR BİTİŞİKLEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE: **Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.**

4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir

2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.

1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.

0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

4.Sayfa

8-AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.

3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.

2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.

1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.

0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9-AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

4 Terliği rahatça alabilir.

3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.

2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.

0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10-AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.

3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil

2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor

1 Dönerken gözetime gereksinimi var

0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11-360 DERECE DÖNMEK

5.Sayfa

YÖNERGE: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.

1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.

0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12-DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.

3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.

2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.

1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13-BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği denegin normal yürüyüş adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)

4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor

3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor

0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14-TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor

3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor

2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp \geq 3 saniye tutabiliyor.

1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.

0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var. () Toplam Puan (Maksimum = 56)

Uluslararası düşme etkinlik ölçeği

Hastanın Adı-Soyadı:

Tarih:

Size düşme ihtimali ile ilgili endişelerinize yönelik bazı sorular soracağım. Her bir Aktivite için lütfen sizi en iyi ifade eden şıkkı işaretleyin. Her bir aktiviteyi nasıl yaptığımızı hatırlayarak yapmıyorsanız da yapsaydınız nasıl olacağını düşünerek cevaplayınız

		Hiç endişe duymam	Biraz endişe duyarım	Oldukça endişe duyarım	Çok endişe duyarım
1	Ev temizlemek (ör:silme,süpürme,toz alma)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
2	Giyinmek veya soyunmak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
3	Kolay yemekler yapmak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
4	Banyo yapmak veya duş almak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
5	Alışverişe çıkmak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
6	Sandalyeye oturmak veya sandalyeden kalkmak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
7	Merdiven inip çıkmak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
8	Evin çevresinde yürümek (aynı sokak içinde)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
9	Başınızın üstündeki bir nesneye uzanmak ya da yerden bir nesne almak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10	Arayan vazgeçmeden önce sabit telefona cevap vermek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
11	Islak veya buzlu gibi kaygan bir zeminde yürümek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
12	Bir arkadaşı veya akrabayı ziyaret etmek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
13	Kalabalık bir yerde yürümek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
14	Taşlı zemin, bozuk kaldırım gibi engebeli bir zeminde yürümek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
15	Yokuş aşağı veya yukarı yürümek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
16	Dini toplantı, aile toplantısı veya klüp-dernek buluşması gibi sosyal bir etkinlik için dışarı çıkmak	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
Toplam Puan (16-64)					

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

Aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevaplar için son bir ayı göz önünde bulundurun.
Lütfen tüm soruları cevaplandırın.

1	Geçen ay geceleri genellikle ne zaman yattınız?					
2	Geçen ay geceleri uykuya dalmamız genellikle ne kadar zaman (dakika) aldı?..... dakika					
3	Geçen ay sabahları genellikle ne zaman kalktınız?					
4	Geçen ay geceleri kaç saat uyudunuz (bu süre yatakta geçirdiğiniz süreden farklı olabilir) saat					
5	Geçen ay aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadınız?					
		Haftada	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten Çok
a	30 dakika içinde uykuya dalamadınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Gece yarısı veya sabah erkenden uyanınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Tuvalete gittiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	Rahat bir şekilde nefes alıp veremediniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	Aşırı derecede üşüdünüz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f	Aşırı derecede sıcaklık hissettiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g	Kötü rüyalar gördünüz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h	Ağrı duydunuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i	Diğer nedenler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j	Öksürdünüz veya gürültülü bir şekilde horladınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Geçen ay uyku kalitenizi bütünü ile nasıl değerlendirirsiniz.					
	<input type="checkbox"/> Çok iyi	<input type="checkbox"/> Oldukça iyi	<input type="checkbox"/> Oldukça kötü	<input type="checkbox"/> Çok kötü		
7	Geçen ay uyumanıza yardımcı olması için ne sıklıkta (reçeteli veya reçetesiz) uyku ilacı aldınız?					
	<input type="checkbox"/> Hiç	<input type="checkbox"/> Haftada 1'den az	<input type="checkbox"/> Haftada 1 - 2 kez	<input type="checkbox"/> Haftada 3'ten çok		
8	Geçen ay araba sürerken, yemek yerken veya sosyal bir aktivite esnasında ne kadar sıklıkla uyanık kalmak için zorlandınız?					
	<input type="checkbox"/> Hiç	<input type="checkbox"/> Haftada 1'den az	<input type="checkbox"/> Haftada 1 - 2 kez	<input type="checkbox"/> Haftada 3'ten çok		
9	Geçen ay bu durum işlerinizi yeteri kadar istekle yapmanızda ne derecede problem oluşturdu?					
	<input type="checkbox"/> Hiç problem oluşturmadı	<input type="checkbox"/> Bir dereceye kadar problem oluşturdu				
	<input type="checkbox"/> Yalnızca çok az bir problem oluşturdu	<input type="checkbox"/> Çok büyük bir problem oluşturdu				
10	Bir yatak partneriniz veya oda arkadaşınız var mı?					
	<input type="checkbox"/> Bir yatak partneri veya oda arkadaşı yok	<input type="checkbox"/> Partneri aynı odada fakat aynı yatakta değil				
	<input type="checkbox"/> Diğer odada bir partneri veya oda arkadaşı var	<input type="checkbox"/> Partner aynı yatakta				
11	Eğer bir oda arkadaşı veya yatak partneriniz varsa son bir ayda ona aşağıdaki durumları ne sıklıkta yaşadığınızı sorun.					
		Haftada →	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten çok
a	Gürültülü horlama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Uykuda nefes alıp verme arasında uzun aralıklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Uyurken bacaklarda seğirme veya sıçrama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	Uyku esnasında uyumsuzluk veya şaşkınlık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	Diğer huzursuzluklarınız:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.Sayfa

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Buysse ve ark. tarafından 1989 yılında geliştirilmiş iyi ve kötü uykunun tanımlanması amacıyla uyku kalitesinin niceliksel ölçümünü veren bir ölçektir. Toplam 24 soru içerir. Bu soruların 19'u kendini değerlendirme sorusudur, beşi bireyin eş veya bir oda arkadaşı tarafından yanıtlanır. İndeksin puanı hesaplanırken bireyin eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanan sorular hesaplamaya dahil edilmez. Kendini değerlendirme soruları, uyku kalitesi ile ilgili değişik maddeleri içerir. Bunlar uyku süresini, uyku latansını (gecikmesini) ve uyku ile ilgili özel problemlerin sıklık ve şiddetini saptamak içindir. Puanlanan 18 madde yedi bileşen puanı şeklinde gruplandırılmıştır. Bileşenlerin bazıları tek bir maddeden oluşmakta, bazıları ise birkaç maddenin gruplandırılması ile elde edilmektedir. Her madde 0-3 arasında puanla değerlendirilir. Bu bileşenler;

1. Öznel uyku kalitesi	3. Uyku süresi	5. Uyku bozukluğu	7. Gündüz işlev bozukluğu
2. Uyku latansı (gecikmesi)	4. Alışılmış uyku etkinliği	6. Uyku ilacı kullanımı	

Bu yedi bileşen puanının toplamı, toplam indeks puanını verir. Toplam puan 0-21 arasındadır. Toplam puanın yüksek oluşu uyku kalitesinin kötü olduğunu gösterir. İndeks, uyku bozukluğu olup olmadığını ya da uyku bozukluklarının yaygınlığını göstermez. Ancak PUKİ toplam puanının beş ve üzerinde olması kötü uyku kalitesini göstermektedir. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi'nin Türkiye'deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Ağargün ve arkadaşları (1996) tarafından yapılmıştır.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi'nin Puanlaması

Bileşen 1: Öznel Uyku Kalitesi, soru 6'nın puanlaması ile elde edilir.

Bileşen 2: Uyku Latansı, soru 2 ve 5a'nın puanlaması ile elde edilir.

Soru 2 ve 5a'nın toplamı	Bileşen puanı
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Bileşen 3: Uyku Süresi soru 4'ün puanlaması ile elde edilir.

Bileşen 4: Alışılmış Uyku Etkinliği soru 1, soru 3 ve soru 4 ile hesaplanır. Yatma saati (soru 1) ile kalkma saati (soru 3) arasındaki süre hesaplanarak yatakta geçirilen süre bulunur. Daha sonra soru 4 ile uyuma saatlerinin süresi saptanır ve aşağıdaki gibi alışılmış uyku etkinliği hesaplanır.

Alışılmış Uyku Etkinliği (%)

$$= \frac{\text{Uyuma saatlerinin süresi} \times 100}{\text{Yatakta geçen saatlerin süresi}}$$

Alışılmış Uyku Etkinliği	Bileşen 4 puanı
Uyku etkinliği \geq %85	0
%75 \leq Uyku etkinliği $<$ %84	1
%65 \leq Uyku etkinliği $<$ %74	2
Uyku etkinliği $<$ %65	3

Bu değerlendirme sonucunda bileşen 4 elde edilir.

Bileşen 5: Uyku Bozukluğu soru 5b-j'nin hesaplanması ile elde edilir. Soru 5b,c,d,e,f,g,h,i,j sorulara ait skor toplamı aşağıdaki gibi hesaplanır.

Soru 5b-5j toplamı	Bileşen 5 puanı
0	0
1-9	1
10-18	2
19-21	3

Bu değerlendirme sonucu bileşen 5 puanı elde edilir.

Bileşen 6: Uyku İlacı Kullanımı soru 7'nin puanlaması ile elde edilir.

Bileşen 7: Gündüz İşlev Bozukluğu soru 8 ve 9'un puanlaması ile elde edilir

Soru 8 ve 9 toplamı	Bileşen 7 puanı
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Bu değerlendirme sonucunda bileşen 7 puanı elde edilir.

Tüm bu bileşenlerin puanları toplanarak PUKİ puanı elde edilir.

Byusse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH (1989) Psychiatry Res. 1989 May;28(2):193-213

Hastanın Toplam PUKİ Skoru: _____

EPWORTH UYKULULUK ÖLÇEĞİ

Hastanın Adı Soyadı

Tarih:

Son zamanlarda, günlük yaşantınız içinde, aşağıda belirtilen durumlarda hangi sıklıkla uyuklarsınız (buradan yorgun hissetmek değil, uyuklamak veya uyuya kalmak anlaşılmalıdır)? Bu şeylerden birini son zamanlarda yapmamış olsanız bile, böyle bir durumun, sizi nasıl etkileyeceğini düşünmeye çalışarak cevap veriniz.

		Hiçbir zaman uyuklamam	Nadiren uyuklarım	Zaman zaman uyuklarım	Büyük olasılıkla uyuklarım
1	Oturmuş bir şeyler okurken				
2	Televizyon seyrederken				
3	Toplum içinde hareketsizce otururken (örneğin; herhangi bir toplantıda veya tiyatro gibi yerlerde)				
4	Ara vermeden en az bir saat süren bir araba yolculuğunda yolcu olarak bulunurken				
5	Öğleden sonra koşullar uygun olduğunda, dinlenmek için uzanmışken				
6	Birisiyle oturmuş konuşurken				
7	Bir öğle yemeğinden sonra sessizce otururken				
8	İçinde olduğum araba, trafikte birkaç dakika için durduğunda				






Normal	Normal ama artmış gün içi uykululuk	Artmış ama ılımlı gün içi uykululuk	Artmış, orta derecede gün içi uykululuk	Artmış, şiddetli gün içi uykululuk
0-5	6-10	11-12	13-15	16-24

Nöropatik Ağrı Anketi

Ağrı probleminizi değerlendirmek ve tedavi etmek için, tam olarak hangi türde bir ağrınız olduğunu, zaman içinde değişip değişmeyeceğini anlamamız gerekmektedir. Sadece bir tane ağrılı bölgeniz olabilir veya birden çok ağrılı bölgeniz olabilir. Lütfen sizin için ağrısı en ağır veya rahatsız edici olan bölgenin adını belirtiniz (örn; kol, ayak vb.):

Lütfen aşağıdaki tüm sorular için, az önce yazdığınız bölgedeki ağrınızı puanlayınız.
Lütfen aşağıdaki boşluğu ağrınızı kendi kelimelerinizle tanımlamak için kullanınız:

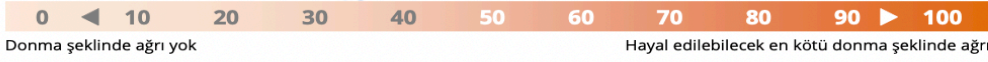
Lütfen aşağıdaki maddeleri ağrınızın size genelde hissettirdiği gibi puanlamak üzere kullanın. Her ölçekte ağrınızı temsil eden bir numara belirleyin. Örneğin; eğer yanma tarzında ağrınız yoksa, ilk maddeyi "0" olarak puanlayabilirsiniz. Hayal edilebilecek en kötü yanma tarzında ağrıya sahipseniz, bunu "100" olarak puanlayabilirsiniz. Ağrınız bu ikisinin arasında bir yerde olduğu için her iki duruma da uymuyor ise, ağrınıza uyan bir sayı seçin.

	Puan
<p> Yanma şeklinde ağrı</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Yanma şeklinde ağrı yok Hayal edilebilecek en kötü yanma şeklinde ağrı</p>	<input type="text"/>
<p> Dokunmaya karşı aşırı hassasiyet</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Aşırı hassasiyet yok Hayal edilebilecek en kötü aşırı hassasiyet</p>	<input type="text"/>
<p> Zonklayıcı ağrı</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Zonklayıcı ağrı yok Hayal edilebilecek en kötü zonklayıcı ağrı</p>	<input type="text"/>
<p> Uyuşma</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Uyuşma yok Hayal edilebilecek en kötü uyuşma</p>	<input type="text"/>
<p> Elektriklenme şeklinde ağrı</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Elektriklenme şeklinde ağrı yok Hayal edilebilecek en kötü elektriklenme şeklinde ağrı</p>	<input type="text"/>
<p> Karıncalanma</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Karıncalanma yok Hayal edilebilecek en kötü karıncalanma</p>	<input type="text"/>
<p> Sıkışma şeklinde ağrı</p> <p>0 ◀ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 ▶ 100</p> <p>Sıkışma şeklinde ağrı yok Hayal edilebilecek en kötü sıkışma şeklinde ağrı</p>	<input type="text"/>

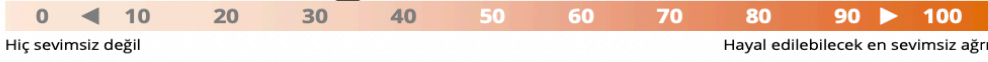
2.Sayfa



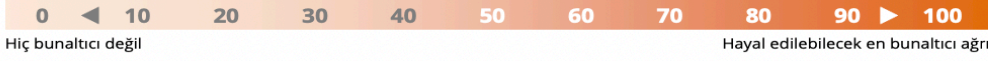
Donma şeklinde ağrı



Olağan ağrınız ne kadar sevimsiz?



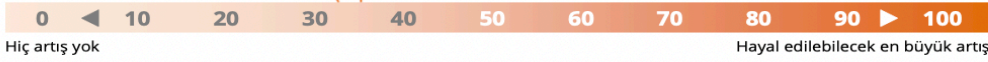
Olağan ağrınız ne kadar bunaltıcı?



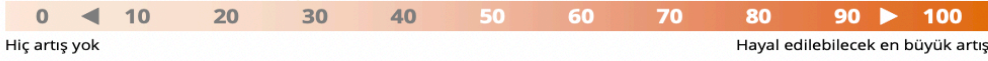
Hangi durumların ağrınızda değişikliğe sebep olduğunu da merak etmekteyiz. Lütfen aşağıdakilerden her biri için, yaşadığınız miktarı belirten sayıyı yazın.



Dokunmakla artan ağrı



Hava değişikliğiyle artan ağrı



Yurdakul, Rezvani, Kucukakkas, et al Neuropathic Pain Questionnaire and Neuropathic Pain Questionnaire-Short Form: Translation, Reliability, and Validation Study of the Turkish Version 2019 , Vol 29 , Num 5 DOI : 10.5137/1019-5149.JTN.25466-18.1

Hesaplama Yönergesi

Talimatlar: 12 maddenin her birisi için kişinin puanlarını aşağıdaki ilk sütuna yazın . Bu puanları ikinci sütundaki katsayı ile çarpıp sonucu üçüncü sütuna yazın. Üçüncü sütundaki tüm değerleri sabit sayı da dahil olmak üzere toplayın. Toplamın sonucu ayırıcı işlev skorunu yansıtmaktadır.

0 altında skora sahip olan bireylerin nöropatik olmayan ağrıya sahip oldukları öngörülmürken , skoru 0 veya daha üstünde olanların nöropatik ağrısı olduğu öngörülmektedir.

	Puan	Katsayı	Sonuç		
1. Yanma şeklinde ağrı	-----	X	0.006	<i>Skor < 0 ise Nöropatik olmayan ağrı öngörülmektedir</i>	
2. Dokunmaya karşı aşırı hassasiyet	-----	X	0.005		
3. Zonklayıcı ağrı	-----	X	0.005		
4. Uyuşma	-----	X	0.020		
5. Elektriklenme şeklinde ağrı	-----	X	-0.008		
6. Karıncalanma	-----	X	0.010		
7. Sıkışma şeklinde ağrı	-----	X	-0.004		
8. Donma şeklinde ağrı	-----	X	-0.004		
9. Ağrınız ne kadar sevimsiz?	-----	X	0.006		<i>Skor > 0 ise Nöropatik ağrı öngörülmektedir</i>
10. Ağrınız ne kadar bunaltıcı?	-----	X	-0.003		
11. Dokunmakla artan ağrı	-----	X	0.006		
12. Hava değişikliğiyle artan ağrı	-----	X	-0.005		
		Sabit katsayı	-1.408		

Toplam Ayırıcı Fonksiyon Skoru: -----

McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu

Lütfen aşağıda ağrınızı tanımlamak için belirtilen kelimelerden uygun olanı işaretleyiniz.

	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli
Zonklama	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Fırlayan	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Şiş saplanır gibi	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Keskin	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kramp tarzında	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kemirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Sıcaklık veren	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Acıtıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yoğun	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
İncitici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yarıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yorucu	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Tiksindirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Korkunç	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Cezalandırıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____

Mevcut Ağrı İndeksi

Aşağıdakilerden hangisi şu anki ağrınızı açıklamaktadır;

- | | | |
|---|----------------|-------|
| 0 | Ağrı yok | _____ |
| 1 | Hafif | _____ |
| 2 | Rahatsız edici | _____ |
| 3 | Acı verici | _____ |
| 4 | Korkunç | _____ |
| 5 | Dayanılmaz | _____ |

Aşağıdaki çizgiyi işaretleyerek şu anki ağrınızı en iyi gösteren noktayı gösteriniz

Ağrı yok

Olabilecek en kötü ağrı

|-----|

Fiziksel Aktivite Hoşlanma Ölçeği

Aşağıdaki maddeler hareketli (koşmak, top vb. oyunlar oynamak, spor, egzersiz yapmak vb.) olduğunuz zaman sizin neler hissettiğini tanımlamak için yazılmıştır. Her bir maddeyi dikkatle okuyarak size en uygun maddeyi (X) işaretleyiniz. Lütfen işaretlenmeyen madde bırakmayınız.

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Hareketli olmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
2. Hareketli olduğum zaman sıkılırım.	1	2	3	4	5
3. Hareketli olmak hoşuma gitmez.	1	2	3	4	5
4. Hareketli olmaktan zevk duyarım.	1	2	3	4	5
5. Hareketli olmak bana hiç eğlenceli gelmiyor.	1	2	3	4	5
6. Hareketli olmak bana enerji veriyor.	1	2	3	4	5
7. Hareketli olmak beni üzgün yapar.	1	2	3	4	5
8. Hareketli olmak çok zevkli.	1	2	3	4	5
9. Hareketli olduğumda vücudum iyi hissediyor.	1	2	3	4	5
10. Hareketli olmak çok heyecan verici.	1	2	3	4	5
11. Hareketli olmak beni engelliyor.	1	2	3	4	5
12. Hareketli olmak bana hiç ilginç gelmiyor.	1	2	3	4	5
13. Hareketli olmak bana büyük bir başarı duygusu veriyor.	1	2	3	4	5
14. Hareketli olmak kendimi iyi hissettiriyor.	1	2	3	4	5
15. Hareketli olduğumda keşke bunun yerine başka bir şey yapsaydım diye düşünüyorum.	1	2	3	4	5



EK-7: Kısa Özgeçmiş

--

