



**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ  
ENSTİTÜSÜ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
YÜKSEKLİSANS TEZİ**

**TİP2 DİYABETLİ BİREYLERDE DUAL TASK(İKİLİ  
GÖREV) VE FONKSİYONEL KAPASİTENİN  
İNCELENMESİ-KARŞILAŞTIRILMALI BİR ÇALIŞMA**

**Gülay Akınsel**

**Mayıs 2019  
DENİZLİ**

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TİP2 DİYABETLİ BİREYLERDE DUAL TASK(İKİLİ  
GÖREV) VE FONKSİYONEL KAPASİTENİN  
İNCELENMESİ-KARŞILAŞTIRILMALI BİR ÇALIŞMA**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
YÜKSEKLİSANS TEZİ**

**Gülay Akınsel**

**TEZ DANIŞMANI: Doç.Dr. Orçin TELLİ ATALAY**

**DENİZLİ, 2019**

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı-Soyadı : Gülşay AKINSEL

İmza: 

## YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Gülay AKINSEL tarafından Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY yönetiminde hazırlanan "Tip 2 Diyabetli Bireylerde Dual Task (İkili Görev) Ve Fonksiyonel Kapasite'nin İncelenmesi-Karşılaştırılmalı çalışma" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Emre Başkan .....  
Pamukkale Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Orçin Telli Atalay .....  
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Yaprak ÇETİN .....  
Akdeniz Üniversitesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

.../.../..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
Prof. Dr. Hakan AKÇA  
MÜDÜR

## ÖZET

### TİP2 DİYABETLİ BİREYLERDE DUAL TASK(İKİLİ GÖREV) VE FONKSİYONEL KAPASİTENİN İNCELENMESİ-KARŞILAŞTIRILMALI BİR ÇALIŞMA

Gülay AKINSEL

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD  
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Orçin Telli Atalay

MAYIS 2019, 72 sayfa

Bu çalışmanın amacı T2DM'li bireylerde dual task(ikili görev) ve fonksiyonel kapasitenin incelenmesi ve sağlıklı olgularla karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya yaş ortalaması  $55,09 \pm 7,08$  olan 11 sağlıklı, 11 nöropatisi olan ve 11 nöropatisi olmayan T2 DM'li birey dahil edilmiştir. Tüm olgularda fonksiyonel kapasite; otur kalk testi, 6 dakika yürüme testi ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ile değerlendirilmiştir. İkili görev değerlendirmesi 4 dolu su bardağının bulunduğu tepsi taşıtarak 3 metre yürüme testi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından yapılmıştır.

Bu çalışma sonucunda fonksiyonel kapasite değerlendirmelerinde; Otur-kalk testinde nöropatili ve nöropatili olmayan T2DM'li olgulara kıyasla, sağlıklı bireylerin test sonuçları istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur( $p < 0,05$ ). Altı dakika yürüme testinde ise, sağlıklı bireylerin yürüdükleri mesafe, nöropatisi olan ve olmayan diyabetik olgulara kıyasla anlamlı olarak daha uzundur ( $p < 0,05$ ). Zamanlı kalk yürü (ZKYT) testinde ise, yürüme süresinin nöropatili olan ve olmayan T2DM'li olgularda benzerken, sağlıklı olgularda daha düşük olduğu belirlenmiştir ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ). İkili görev aktivitesinin değerlendirmesinde; nöropatisi olan ve olmayan T2DM'li olgularla sağlıklı olguların ikili görevi gerçekleştirme sürelerinin benzer olduğu belirlenmiştir ( $p > 0,05$ ).

Nöropatisi olan ve olmayan T2DM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre fonksiyonel kapasite olumsuz etkilenmektedir. İkili motor görev aktivitelerinde ise diyabetli ve sağlıklı olguların sonuçları benzerdir.

Anahtar kelimeler: Dual task, T2DM, Nöropati, Fonksiyonel kapasite, 6DYT, ZKY

**ABSTRACT****THE OBSERVATION OF DUAL TASK AND FUNCTIONAL CAPACITY OF TYPE 2  
DIABETES- A COMPARETIVE STUDY.**

AKINSEL Gülay

MSc Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Orcin TELLİ ATALAY

May 2019, 72 pages

The aim of this study was to assess dual task and functional capacity of subjects with type 2 diabetes and compare with healthy subjects.

Eleven healthy subjects, 11 T2DM subjects with neuropathy and 11 T2DM subjects without neuropathy, with a mean age of  $55,09 \pm 7,08$  were included to the study. For the assessment of functional capacity, sit and stand test, six minute walking test and timed up and go tests were used. The dual task examination included, 3 meter walking test with a tray which has 4 glasses of water. All of the assessments has been done to every subject by the same physiotherapist.

As a result of this study, for functional capacity assesments; it has been observed that, healthy individuals had significantly higher results in sit-stand test compared to T2DM with neuropathy and without neuropathy ( $p < 0,05$ ). In six minute walking test, healthy individuals walked longer distance than T2DM subjects with and without neuropathy ( $p < 0,05$ ). For TUG, all two types of T2DM had similar results while healthy individuals completed the test in an earlier period of time, the difference was not statistically significant ( $p > 0,05$ ). In dual task test, all of the groups had similar results ( $p > 0,05$ ).

In conclusion, functional capacity of T2DM with and without neuropathy was found to be affected in a negatively. For dual motor task activities, all groups had similar results.

**Keywords:** Dual task, T2DM, 6WT, Neuropathy, TUG, Functional Capacity

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden itibaren bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, tezimin her aşamasında her türlü bilimsel katkıyı sağlayan, manevi değerini hiç esirmeyen çok değerli tez danışmanım Doç.Dr. Orçin TELLİ ATALAY'a,

Lisansüstü tüm eğitimim boyunca bana yol gösteren, her daim bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, tez içeriğinin düzenlenmesinde katkıda bulunan Prof.Dr.Uğur CAVLAK'a,

Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nun tüm akademik ve idari personeline,

Tezimin gerçekleşmesinde bana ortam sağlayan, tezimin her aşamasında bilgi ve tecrübesiyle bana destek veren Nöroloji uzmanı Yrd.Doç.Dr H.İlker İpekdal'a ve başta canım arkadaşım Hemşire Fahriye Varol olmak üzere tüm Elitmed Nöroloji Kliniği& EMG Labaratuvarı çalışanlarına,

Tüm hayatım boyunca her daim yanımda olan, eğitimime büyük önem veren, her zaman beni benden çok düşünen canım annem,babam ve ablam'a,

Yardımlını, hoşgörüsünü, sevgisini ve manevi desteğini hiç esirgemeyen, sevincimi ve hüznümü paylaştığım her zaman yanımda olan, sevgili eşim Mehmet Kanıöz'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

GÜLAY AKINSEL

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vi
TABLolar DİZİNİ .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
1.GİRİŞ .....	1
1.1 AMAÇ .....	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI .....	3
2.1 Diyabetes Mellitus (DM) .....	3
2.1.1 Tanımı .....	3
2.1.2 Epidemiyolojisi .....	3
2.1.3 Sınıflama .....	3
2.1.4 DİYABET KOMPLİKASYONLARI .....	7
2.1.5 Diyabet Tedavisi .....	10
2.2 Fonksiyonel Kapasite .....	13
2.3 Dual Task .....	14
2.4 Hipotez .....	15
3.GEREÇ VE YÖNTEM .....	16
3.1 Amaç .....	16
3.3 Katılımcılar .....	16
3.4 Çalışmaya dahil edilme kriterleri: .....	16
3.5 Çalışmada hariç tutulma kriterleri: .....	17
3.6 Tanımlayıcı Veriler .....	18
3.6.1 Sosyodemografik Veri Formu .....	18
3.6.2 Sandalyede Otur-Kalk testi .....	18
3.6.4 Zamanlı kalk-yürü testi (ZKYT) .....	20
3.6.5 Dual Task (İkili Görev) .....	21
3.6.6 İstatistiksel Analiz .....	22
4.BULGULAR .....	24
5.TARTIŞMA .....	35



6.SONUÇLAR.....	40
7.KAYNAKLAR.....	41
.....	44
8.ÖZGEÇMİŞ.....	45
9.EKLER.....	46
Ek-1 Etik Kurul	
EK-2:ARAŞTIRMA VERİ KAYIT FORMU(TİP2 DİABETLİLER İÇİN)	
EK-3: ARAŞTIRMA VERİ KAYIT FORMU	
Ek4- Tablo 4.3 Katılımcıların Gruplarına Göre Antropometrik Ölçümleri	
Ek5-Tablo 4.4 Katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk testi sonuçlarının karşılaştırılması	
Ek6- Tablo 4.5 Katılımcıların gruplarına göre 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması	
Ek7-Tablo 4.6 Katılımcıların 6DYT öncesi ve sonrası vital fonksiyonlarının karşılaştırılması	
Ek8- Tablo 4.7 Katılımcıların gruplarına göre ZKY sonuçlarının karşılaştırılması	
Ek9-Tablo 4.8 Katılımcıların gruplarına göre Dual Task sonuçlarının karşılaştırılması	
Ek-10 Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu	

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 3.6.2.</b> Sandalyede Otur-Kalk Testi.....	19
<b>Şekil 3.6.3</b> 6 Dakika Yürüme Testi.....	20
<b>Şekil 3.6.4</b> Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKY).....	21
<b>Şekil 3.6.5</b> Dual Task Testi.....	22

## TABLOLAR DİZİNİ

### SAYFA

<b>Tablo 4.1.</b> Katılımcıların Sosyo-demografik Özellikleri .....	24
<b>Tablo 4.2.</b> Katılımcıların Tıbbi Öyküleri ve Klinik Bilgileri .....	25
<b>Tablo 4.3.</b> Katılımcıların Antropometrik Ölçümleri.....	26
<b>Tablo 4.4</b> Katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk testi sonuçlarının karşılaştırılması	27
<b>Tablo 4.4.1.</b> Nöropatisi olan ve olmayan Tip 2 diyabetli olguların gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması .....	27
<b>Tablo 4.4.2.</b> Nöropatisi olan Tip 2 diyabetli ve Sağlıklı katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması .....	27
<b>Tablo 4.4.3.</b> Nöropatisi olmayan Tip 2 diyabetli ve Sağlıklı katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması .....	28
<b>Tablo 4.5</b> Katılımcıların 6 Dakika Yürüme Testi sonuçlarının karşılaştırılması .....	28
<b>Tablo 4.5.1.</b> Nöropatisi olan ve olmayan Tip 2 diyabetli katılımcıların gruplarına göre 6 Dakika Yürüme Testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	29
<b>Tablo 4.5.2.</b> Nöropatisi olan Tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre 6 Dakika Yürüme testinin sonuçlarının karşılaştırılması .....	29
<b>Tablo 4.5.3</b> Nöropatisi olmayan Tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre 6 Dakika Yürüme testinin sonuçlarının karşılaştırılması .....	30
<b>Tablo 4.6.</b> Katılımcıların gruplarına göre 6 Dakika Yürüme testi öncesi ve sonrası vital fonksiyonlarının karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 4.7.</b> Katılımcıların gruplarına göre ZKY sonuçlarının karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 4.7.1.</b> Nöropatisi olan ve olmayan Tip 2 diyabetli katılımcıların gruplarına göre ZKY sonuçlarının karşılaştırılması .....	31
<b>Tablo 4.7.2.</b> Nöropatisi olan Tip 2 diyabetli katılımcılarına gruplarına göre ZKY sonuçlarının karşılaştırılması .....	32
<b>Tablo 4.7.3.</b> Nöropatisi olmayan Tip 2 diyabetli katılımcılarına gruplarına göre ZKY sonuçlarının karşılaştırılması .....	32

<b>Tablo 4.8.</b> Katılımcıların gruplarına göre Dual Task sonuçlarının karşılaştırılması .....	32
<b>Tablo 4.8.1.</b> Nöropatisi olan ve olmayan Tip 2 diyabetli katılımcıların gruplarına göre Dual Task sonuçlarının karşılaştırılması .....	33
<b>Tablo 4.8.2.</b> Nöropatisi olan Tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre Dual Task sonuçlarının karşılaştırılması. ....	33
<b>Tablo 4.8.3</b> Nöropatisi olmayan Tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre Dual Task sonuçlarının karşılaştırılması. ....	34

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>ADA</b> .....	American Diabetes Association
<b>BKO</b> .....	Bel/Kalça Oranı
<b>cm</b> .....	santimetre
<b>DM</b> .....	Diabetes Mellitus
<b>DN</b> .....	Diyabetik Nöropati
<b>DKA</b> .....	Diyabetik Ketoasidozis
<b>D.K.B</b> .....	Diastolik Kan Basıncı
<b>dL</b> .....	desilitre
<b>6DYT</b> .....	6 Dakika Yürüme Testi
<b>EMG</b> .....	Elektromiyografi
<b>g</b> .....	gram
<b>H</b> .....	Hipotez
<b>HbA1c</b> .....	Hemoglobin A1c
<b>HDL</b> .....	Yüksek Dansiteli Lipidler
<b>HGS</b> .....	HandGrip Strength Test
<b>HNKS</b> .....	Hiperosmolar Nonketotik Koma
<b>IDDM</b> .....	İnsulin Dependent Diabetes Mellitus
<b>kg</b> .....	kilogram
<b>KOAH</b> .....	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
<b>KPET</b> .....	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
<b>LDL</b> .....	Düşük Dansiteli Lipidler
<b>Max</b> .....	Maximum
<b>MI</b> .....	Miyokard İnfarktüsü
<b>Min</b> .....	Minimum
<b>mg</b> .....	miligram
<b>MODY</b> .....	Maturity Onset Diabetes of the Young
<b>m<sup>2</sup></b> .....	metre kare
<b>m</b> .....	metre

**Na**..... Sodyum  
**NIDDM**..... Non-insulin Dependent Diabetes Mellitus  
**P**..... Yanılma Olasılığı  
**PAH**.....Pulmoner Arteryel Hipertansiyon  
**S.K.B** ..... Sistolik Kan Basıncı  
**SPO2** ..... Oksijen Satürasyonu  
**SVO**.....Serebrovasküler Olay  
**N** ..... Olgu Sayısı  
**sn**..... saniye  
**S.D**.....Standart Sapma  
**T2DM**.....Tip 2 Diyabet  
**TUG** ..... Timed Up and Go  
**T.Ö** ..... Test Öncesi  
**T.S** ..... Test Sonrası  
**VKİ** ..... Vücut Kitle İndeksi  
**WHO** ..... World Health Organisation  
**6WT**..... 6 minute Walking Test  
**ZKY**.....Zamanlı Kalk Yürü Testi  
**<** ..... küçük  
**>**..... büyük  
**≥**..... Büyük Eşit  
**≤**..... Küçük Eşit  
**%** ..... yüzde  
**x<sup>2</sup>** .....Ki-kare Testi Değeri  
 **$\bar{X}$**  .....Aritmetik Ortalama  
**+**..... Pozitif  
**-** ..... Negatif

## 1.GİRİŞ

Diyabet, insülin yokluğu veya yetersizliği nedeniyle protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmaları ile damar yapısında bozukluklara yol açan, komplikasyonları ağır seyreden ve erken ölüme neden olan bir hastalıktır. Günümüz dünyasında en önemli sağlık sorunlarından ve sıklığı giderek artış göstermektedir (Cosansu vd 2015) .

Diyabet, WHO tarafından uluslararası salgın-yaygın bir hastalık olarak tanımlanmıştır ( WHO 1999). WHO'nun, 2016 yılında vermiş olduğu verilere göre, 7. ölüm nedeni olarak gösterilmektedir. Diyabetli bireylerin sayısı son olarak ulaşılan bilgiler ile 2010 yılında yaklaşık olarak 250 milyon iken, 2025'te 300 milyona ulaşacağı yönündedir (Cosansu vd 2015).

Dünya prevalansı, 1980 yılında 18 yaş ve üzeri için %4.7 iken , 2014'te ise %8.5'e yükselmiştir. Artan popülasyonun büyük kısmını Tip 2 diyabetliler oluşturmakta ve günümüzde daha genç yaşlarda ortaya çıkmaktadır (Uygur vd 2017).

Diyabetin diğer komplikasyonlarının yanında, en sık meydana gelen periferik polinöropati, 20 yıldan fazla tip 2 diyabet teşhisi olan hastaların %50'sinde, 10 yıldır diyabet teşhisi olanlarda ise %25 oranında periferik sinirlerin fonksiyonlarının etkilenmesine bağlı olarak açığa çıkmakta ve distalden-proximale simetrik dağılım göstererek, duyu ve motor sinirleriyle otonom sinirleri etkilemektedir (Ferreira vd 2014).

Diyabetle birlikte sağlıkla ilgili yaşam kalitesi de olumsuz yönde etkilenmekte ve ileri dönemde de engeli neden olmaktadır. Uzun dönemde ise, tip 2 diyabetli bireylerde meydana gelen azalmış fiziksel fonksiyon ve disabilite, hastaların sağlık statüsünde azalmaya neden olabilir ( Awotidebe vd 2017).

Diyabetli bireylere özgü olan fonksiyonel kapasite mekanizması ile ilgili birçok şey henüz bilinmemektedir. Fakat , fonksiyonel kapasite, diyabeti de kapsayan bir çok kronik hastalık için, hayati önem taşıyan bir öngörü değerindedir.

Yapılan araştırmalar sonucunda, bozulmuş glisemik kontrol ve komplikasyonlara bağlı olarak, tip 2 diyabetlilerin daha çok fonksiyonel kapasitedeki azalmayı deneyimledikleri sonucuna varılmıştır ( Leenders vd 2013)

Bir bireyin, hayatında önemli yere sahip olan günlük yaşam aktivitelerinin birçoğunun gerçekleştirilebilmesi için, birçok görevi aynı anda tamamlayabilme yetisine sahip olması gerekir (Ferreira vd 2014 ).

Dual Task, koşullarındaki herhangi bir sorun/bozukluk sonucunda bir veya ikili görev performansı etkilenmektedir. Dual Task, klinik nüfusta; ikincil bir görevin denge ve bilişsel performans üzerindeki ve bir diğer yönden ise dikkatin, postüral stabilite ve yürüyüş üzerindeki rolünü incelemek için kullanılmıştır. Azalmış kognitif (bilişsel) yetenek ile günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık ve sürekli azalan fiziksel kapasite arasında ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (Paul vd 2009).

Literatürde, tip 2 diyabetli bireylerin kognitif yeteneklerinin ve polinöropatiye bağlı yürüme parametrelerinin etkilenimi ile ilgili birçok çalışma vardır(Kuzuemski vd 2019). Fakat, tip 2 diyabetli bireylerde, dual task ve fonksiyonel kapasitenin birlikte incelenmesiyle ilgili olarak bugüne kadar doğrudan yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

## **1.1 AMAÇ**

Yapılması planlanan bu klinik çalışma ile amacımız; tip 2 diyabetli hastalarda fonksiyonel kapasite ve dual task'ı incelemektir.



## **2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI**

### **2.1 Diyabetes Mellitus (DM)**

#### **2.1.1 Tanımı**

Diyabet, pankreasın beta hücrelerinden salgılanan insülin hormonunun mutlak veya kısmi olarak eksikliği ya da periferik etkisizliği sonucu ortaya çıkar. Protein , yağ ve karbonhidrat metabolizmasında bozukluklar , kronik hiperglisemi, kapiller membran değişiklikleri ve hızlanmış ateroskleroz ile seyreden, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonların geliştiği, kronik seyirli metabolik ve endokrin bir hastalıktır. Teşhisi genellikle, idrar glikoz testi ve anormal kan testi sonuçlarına göre belirlenir (WHO 1999 )

#### **2.1.2 Epidemiyolojisi**

DM , uluslararası salgın-yaygın bir hastalık olarak tanımlanmıştır (WHO 1999). Prevelansı, 2010 yılında yaklaşık olarak 250 milyon iken, 2025'te 300 milyona ulaşacağı yönündedir (Cosansu vd 2014).

#### **2.1.3 Sınıflama**

Diyabet sınıflaması ilk olarak, Amerikan Ulusal Veri Grubu tarafından (1979) belirlenerek, ardından WHO tarafından 1980 yılında tanımlanmıştır. 1985 yılında ise yine

WHO tarafından yapılan değişiklikler ile son halini almış ve günümüzde de bu şekilde kullanılmaya devam edilmektedir (ADA 2011) .

### **A-Klinik sınıflama**

1.Diyabetes Mellitus;

a. IDDM (tip1) [i.idiyopatik , ii.immun aracılı]

b. NIDDM (tip2) [ i.obezite (+) , ii.obezite (-) ]

c.Malnütrisyonla İlişkili DM

d.Belirli Durum ve Sendromlarla İlişkili DM (i. pankreatik, ii. hormonal etiyolisi olan hastalıklar)

2.Bozulmuş Glikoz Toleransı (a. obezite (-), b. obezite (+), c.belirli durum ve sendromlarla ilişkili)

3.Gestasyonel DM

### **B-İstatiki Risk Sınıfları**

i. Önceden bozulmuş glikoz toleransı olanlar

ii.Potansiyel bozulmuş glikoz toleransı olanlar

\*Diyabet sınıflamasında esas olarak ;

3 primer grup ( IDDM , NIDDM ve Gestasyonel Diyabet) ve diğerleri ise (Spesifik Diyabet Tipler ) sekonder diyabet formları olarak bilinmektedir (ADA 2011).

#### **2.1.3.1 IDDM (İNSULİNE BAĞIMLI OLAN DM- TİP1 DM)**

Otoümmün veya diğer nedenlerle, pankreasta beta hücrelerinin harabiyetine bağlı mutlak insülin yetersizliği ile ortaya çıkan klinik bir hastalıktır (Baynes vd 2015).

IDDM'de insülin salınımında, insülin aktivitesinin etkilenmesine sebep olacak şekilde bozukluk vardır. İnsülin aktivitesindeki bu yetersizlik hiperglisemi ve hiperglisemiyle ilişkili semptomlara, keton cisimleri konsantrasyonunun artmasına sebep

olan lipoliz bozukluklarına, sonuç olarak ketozis ve ketonemiye sebep olur. Eğer keton seviyesi belirgin derecede artarsa metabolik asidoz, diyabetik koma ve ölüm meydana gelebilir (WHO 1999).

IDDM, daha çok, 35 yaş ve altında ortaya çıkarak, çoğunlukla çocuk ve gençlerde akut olarak görülmekte ve tüm diyabet popülasyonunun %5-10'unu oluşturmaktadır (WHO 1999).

### **Fizyopatolojisi**

Mutlak insülin eksikliği vardır. Hastaların %10'unda nonimmün (tip1 B) ve %90'ında otoimmün (tip 1A) beta hücre yıkımı vardır (Dinccag vd 2011).

Tip 1A diyabet : Çevresel tetikleyici faktörler (virüs, toksin, emosyonel stres vs.) ile tetiklenen otoimmünitenin pankreas beta-hücrelerini harap etmesiyle meydana gelir.

Tip 1B diyabet : Otoimmünite dışındaki nedenlerden dolayı mutlak insülin eksikliği meydana gelir.

### **2.1.3.2 NIDDM ( İNSÜLİNE BAĞIMLI OLMAYAN DM –TİP 2 DM)**

Genellikle asemptomatik olup, erişkinlerde en sık görülen metabolizma hastalığıdır. Diyabet tiplerinin %90-95'ini oluştururken, bireylerin %80'i obezdir (WHO 1999).

Çoğunlukla 30'lu yaşların sonrasında başlarken, son yıllardaki obezite prevalansındaki artış nedeniyle çocukluk veya adölesan dönemde ortaya çıkan olgu sayısında artış yaşanmaktadır.

Genetik yatkınlığı olan bireyde çevresel faktörlerin etkisi ile başlamaktadır ve patogenezinde; üç ana metabolik bozukluk olan beta hücresi fonksiyon bozukluğu, insülin direnci ve hepatik glukoz üretimi artışı sorumludur (Cosansu vd 2015).

Başlangıçta hiperglisemiye rağmen kan ve idrarda keton cisimleri konsantrasyonları düşük olup, ketoasidoza yatkınlık yoktur. Beta- hücre rezervinin azaldığı dönemlerde veya uzun süreli hiperglisemik seyirde ketoasidoz görülebilir.

Hastalarda yaşamı sürdürmek ve ketozisi önlemek için insülin tedavisi gerekli olmasa da birçoğunda kan glikoz kontrolünü sağlayabilmek için insülin kullanımına ihtiyaç duyulabilir (Osei vd 2003).

## **Fizyopatoloji**

Poligenetik olarak formatlanmış 2 defekt söz konusudur.

1- Beta Hücresinde İnsulin Sekresyon Defekti

2- İnsulin Direnci

İnsülin direnci, hücre-reseptör defektidir, yani organizmanın üretmiş olduğu insülin kullanımında sorun vardır. Bu nedenle, glukoz hücre içine alınamadığından enerji olarak kullanılamaz. Beta hücresindeki defekt nedeniyle de, kan glukoz düzeyine yanıt olarak beklenen yeterli insulin salgılanamaz.

Hastalık, her iki defekt birbirini kompanse ettiği sürece belirgin hale gelmez. Bu dönemde ise metabolik sendrom ve insulin direnci sendromu mevcuttur. Defektler arası kompensasyonun bozulması ile diyabet belirtileri ortaya çıkmaktadır (Dinccag vd 2011)

### **2.1.3.3 GESTASYONEL DİYABET**

Gebelik sırasında ortaya çıkan değişik derecelerde glukoz intoleransıdır. Genellikle 2. veya 3.trimesterde, pankreatik fonksiyonlar gebelik sırasında plasentadan sekrete edilen anti-insülin hormonların neden olduğu insülin direncinin üstesinden gelemediği durumlarda ortaya çıkar. Genellikle asemptomatiktir. Gestasyonel diyabeti olan kadınların, uzun dönemde tip 2 diyabet olma riski oldukça yüksektir (Uygur vd 2017).

Risk faktörleri; gebelik öncesi obezite, anne adayının  $\geq 25$  yaşlarında olması, birinci derece aile bireylerinde diyabet öyküsünün vb olarak sayılabilir (Dinccag vd 2011).

### **2.1.3.4 DİĞER SPESİFİK TİPLER**

Pankreası etkileyen birçok nedenle ortaya çıkan kan şekeri yüksekliğiyle meydana gelirler. Sıklığı hiç de az olmayan formlar arasında, monogenic diyabet formlarından olan MODY en sık görülen tiptir. Bilindiği üzere 10 tipi mevcut olup, her birinde farklı bir kromozomun bir bölgesinde otozomal dominant iletilen bir defekt vardır (Dinccag vd 2011).

## 2.1.4 DİYABET KOMPLİKASYONLARI

### A.Akut Komplikasyonları

- 1.Hiperglisemi Komaları
- 2.Hipoglisemi Komaları

### B.Kronik Komplikasyonları

- 1.Mikrovasküler Komplikasyonlar
- 2.Makrovasküler Komplikasyonlar

#### 2.1.4.1 Akut Komplikasyonlar

##### 1. Hiperglisemi Komaları

Kan glikoz seviyesinin normal değerlerin üzerine çıkması şeklinde tanımlanır. Kan glukoz seviyesi sıklıkla açlıkta 140 mg/dl, toklukta 180mg/dl'nin üzerinde, idrarda şeker (+)'tir. HbA1c %8 ya da daha yüksek ise kan glikozu yüksektir ve mutlaka tedavi edilmesi gerekir (Nathan 2006).

Hiperglisemi komalarının nedenleri arasında, çok az insülin veya oral antidiyabetik (OAD) ilaçların alınması, yanlış beslenme, fiziksel aktivite azlığı, hastalık veya enfeksiyon varlığı gibi sebepler sayılabilmektedir.

Aşırı hiperglisemi, özellikle yaşlılarda sıkıntı oluşturur ve aşırı idrar atımı ile dehidratasyona neden olur. Genellikle, yaşlı diyabetlilerin susama yeteneğini kaybetmiş olmaları durumu güçleştirir. Tedavi edilmediği takdirde de, DKA ya da HNKs'ye yol açabilir. Bunlardan herhangi birinin varlığı da yaşamı tehdit edebilir (Nathan vd 2006).

##### 2.Hipoglisemi Komaları

Kan glikozunun olması gereken değerlerin altında olmasıdır. Sıklıkla insülin kullanan hastalarda tedavinin bir reaksiyonu olarak meydana gelirken, bazen de oral antidiyabetik ilaçların (sülfonilüre grubu) kullanımı sırasında da oluşabilir.

Hipoglisemi, kan glikozunun 50mg/dl'nin altına düşmesi olarak tanımlansa da, bir çok diyabetlide bu düzeyde veya daha düşük kan glikozu seviyelerinde bile herhangi bir semptom görülmeyebilir.

Bazı durumlarda da kan glikozunun hızlı olarak düşmesi de, yarattığı metabolik değişikliklere bağlı olarak hipoglisemi belirtilerinin görülmesine neden olabilir. Ayrıca, çoğu diyabetli genellikle aynı hipoglisemi semptomlarını hissetmektedir (Miller 2001).

#### **2.1.4.2 Kronik Komplikasyonları**

##### **i.Mikrovasküler Komplikasyonlar**

###### **Retinopati**

Gözün retina bölümünde bulunan küçük damarların hastalığıyla birlikte diyabetik retinopati meydana gelir. Görme bozukluklarının önemli bir nedeni olup, diyabetlilerin en yaygın komplikasyonlarından bir tanesidir. 10.yılın sonunda tip 1 için görülme sıklığı %50 iken, 20.yılın sonunda ise tip 1 için %99, tip 2 içinde %60'tır .

Hastaların %75'inde geç döneme kadar retinopati bulgusu asemptomatiktir. Retinopatinin meydana gelmesi ve gelişimiyle ilgili en güçlü belirleyici diyabetin süresidir.

Beslenme bozukluğu, alkol kullanımı, insülin enjekte edilen bölge, çok fazla insülin veya oral antidiyabetik ilaçlarının kullanımı gibi durumlar nedenleri arasında sayılabilir (Klein 2002).

###### **Nefropati**

Genetik olarak hassas bireylerin böbreklerinde glukoz homeostazındaki bozuklukların etkisine uzun süre maruz kaldıklarında, glomerüller ve tübülointerstisyel lezyonlar oluşur. DN, klinik olarak sadece albuminüri veya sadece glomerüller filtrasyon hızı düşüşü ile kendisi gösterebilir (Koz 2016).

Her iki diyabet tipi içinde yıkıcı bir komplikasyon olup, son dönemin böbrek yetmezliğine yol açan en önemli nedenidir. Tanıdan 20-30 yıl sonra nefropati görülme oranı, Tip 2 DM'de %5-10, Tip 1 DM'lilerde ise %20-40'dır. Erkeklerde görülme sıklığı daha fazladır. Glisemik kontrolün sağlanması ve serum kolesterol seviyesini

düzenlemeye yönelik ilaçlar ve antihipertansiflerin kullanımı tedavisinin en önemli basamaklarıdır (Klein 2002).

## **Nöropati**

En sık görülen diyabetik mikrovasküler komplikasyon olan nöropatiyi belirleyen en önemli faktör açlık plazma glikoz düzeyidir. En sık rastlanan çeşidi ise, periferik sensorimotor polinöropatidir (Metteling vd 2013).

Metabolik ve iskemik faktörler, sinir onarım mekanizmaları ile etkileşerek diyabetik polinöropatiye sebep olmaktadır. Sinir liflerinde hasar-onarım dengesi hasar yönünde ağır basarak bozulmaktadır. Ayaklarda ağrı, parestezi ve disestezi yakınmaları olabilir. Titreşim ve propriosepsiyon duygusu, hafif dokunma ve ısı duyuları kaybolur, bunlara ek olarak aşıl refleksi azalır veya kaybolur. Geç dönemde ise yaygın refleks kaybı ve motor güçsüzlük ortaya çıkar (Terzi vd 2004).

Nöropati , ilk olarak distal alt ekstremiteleri etkileyerek hastalığın ilerlemesiyle duysal kayıp artarak, proksimale çıkarak ellerde de başlar. Eldiven-çorap tarzı duyu kaybı yaygın olarak görülmektedir (Gedik vd 2008).

Diyabetik nöropatinin tanımından beri çeşitli klasifikasyonlar öne sürülürken, en kabul gören klasifikasyon Thomas tarafından ileri sürülen, nöropatilerin; simetrik polinöropati, fokal ve multipl fokal nöropatiler olarak ayrılmasıdır (Edwards vd 2008)

Diyabetik nöropati incelemesinde elektrofizyolojik test uygulanırken en az iki sinire bakılması, ısı ayırımı ve vibrasyon algılama eşiklerinin ölçümlerinin yapılması şarttır. \*Nöropati tedavisinde genel olarak; glisemik kontrol, ayak bakımı ve ağrı tedavisi olmak üzere üç ana hedef söz konusudur. (Terzi vd 2004)

## **ii.Makrovasküler Komplikasyonlar**

Büyük damarlarda meydana gelen değişiklikler sonucu ortaya çıkar. Kalpte KAH ve MI, periferik arterlerde PAH, serebrovasküler sistemde ise SVH-inme olarak görülür.

## **Diğer Kronik Komplikasyonları**

**Diyabetik Artrit:** Arterial dolaşım yetersizliğine bağlı olup, iskemik kökenli ağrıyla seyreder(Alberti vd 1998).

**Cilt Lezyonları:** Ciltte keratin birikimine bağlıdır. Fungal enfeksiyonlar sık görülür(Alberti vd 1998)

**Erektile Disfonksiyon:** Diyabetik erkeklerin %35'inde görülür(Alberti vd 1998).

## **Kardiyovasküler Komplikasyonlar**

Diyabete bağlı komplikasyonlar kapiller bazal membranda meydana gelen kalınlaşma ve hasar olarak tanımlanmaktadır.

Diyabet hastalarında, diyabete özgü kardiyomiyopati yaşamı tehdit eden önemli kardiyovasküler komplikasyondur. Kardiyovasküler hastalık her iki diyabet çeşidi içinde primer ölüm sebebidir (Keskin 2011).

### **2.1.5 Diyabet Tedavisi**

Diyabet tedavisinin amacı; gün içerisinde glisemik kontrolün sağlanması, akut komplikasyon gelişim riskinin azaltılması, mikrovasküler ve makrovasküler kronik komplikasyonların önlenerek, eşlik eden diğer sorunların düzeltilmesi ve böylelikle diyabetli de mevcut olan yaşam kalitesinin yükseltilmesidir. Tedaviye başlamadan önce hastanın sosyodemografik ve antropometrik verileri mutlaka sorgulanarak kaydedilmelidir (Dinccag vd 2011).

Tedavinin ana unsurları diyabet eğitimi, medikal tedavi, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivitedir.



### 2.1.5.1 Eğitim

Diyabetli bireye genel bilgi verilerek eğitilmeli ve hangi durumlarda hastaneye başvurması gerektiğini bilmelidir. Konuyla ilişkili TEMD'nin (Türkiye Endokronoloji ve metabolizma derneği) önerileri özetle aşağıda sıralanmıştır ( Dinccag 2011).

- İnsülin kullananlarda glukoz ölçümü diyabet yönetiminin esas bileşenleridir.
- Tip 1 DM'ler, Gestasyonel DM'ler ve insülin tedavisi kullanan Tip 2 DM'lerde günde en az 3-4 kez öğün öncesi, ayrıca haftada bir gün gece yatarken ve ayda bir gün sabaha karşı saat 02.00-04.00 arasında glukoz düzeyi mutlaka takip edilmelidir.
- Yalnızca bazal insülinle birlikte oral antidiyabetik ilaç kullanan Tip 2 DM'lerde en azından günde bir kez , tıbbi beslenme tedavisi ve oral antidiyabetik ilaçlarla izlenen Tip 2 DM'lerde ise haftada 3-4 kez evde kendi kendine glukoz ölçümü önerilmelidir.
- Gebelerde ise genellikle, açlık ve birinci saat tokluk glukoz ölçümleri tercih edilmelidir.

### 2.1.5.2 Medikal Tedavi

Diyabet tanısının hemen ardından, egzersiz ve tıbbi beslenme tedavisinin ön planda olması gerektiği aşikardır.

İlerleyen dönemde bu önlemler, tip 2 diyabette, metabolik kontrolü sağlamada yetersiz kalacağından, medikal tedaviye ihtiyaç duyulmakta ve bu yüzden hastaların çoğu oral antidiyabetik bir ilaçla tedaviye başlamaktadır. Tip 1 diyabette ise, yaşamın devamlılığı için insülin kullanılması mümkün hale gelmiştir (ADA 2015).

Oral antidiyabetik ilaçlar sınıflaması şu şekildedir ;

- a. Glukozidaz inhibitörleri(karbonhidrat emilimini azaltanlar).
- b. Metformin,tiazolidinedionlar (İnsülin duyarlılığını arttıran ilaçlar).
- c. Sülfonilüreler, Meglitinid analogları(İnsülin sekresyonunu arttıran ilaçlar).
- d. Glukagon-likepeptid-1 reseptör antagonistleri ve dipeptidil Peptidaz-4 inhibitörleri (İnkreatin bazlı tedaviler).

### 2.1.5.3 Sağlıklı Beslenme

Diyabet diyeti düzenlenirken bireyle ilgili yaş, cinsiyet, ağırlık, bmi, çalışma koşulları, sosyo-ekonomik durum, eğitim düzeyi, diğer hastalıklar, hastanın beslenme alışkanlığı ve biyokimyasal bulguları vb. veriler göz önünde bulundurularak program yapılmalıdır.

Tibbi beslenme tedavisi kişiye özel düzenlenmelidir. Tip1 ve tip 2 diyabetli hastalarda, hedefler biraz farklı olmakla birlikte, temel olarak beslenme tedavisi bileşenleri aynidir.

Gestayonel diyabetli bireylerde ise tanıyla birlikte ilk hafta, Tip 1 ve tip2 diyabetli bireylerde ise tanıyı izleyen ilk ay diyetisyen tarafından değerlendirilerek sağlıklı beslenme tedavisine başlanmalıdır.

Enerji Gereksinimi: Bireyin vücut ağırlığına göre hesaplanır. Ağırlık durumu beden kütle indeksi ile tanımlanır. Hedef ağırlığa erişme (  $vki < 27$  ) 500-1000 kkal/gün eksik enerjili diyetle 3-6 ayda sağlanmalıdır( Tümer vd 2011).

### 2.1.5.4 Fiziksel Aktivite / Egzersiz

İlk olarak vücut kompozisyonu, VKİ, vücut yağ ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığı, abdominal, suprailiak, biceps, triceps deri kıvrım ölçümleri yapılmalıdır. Egzersiz önerebilmek içinse mutlaka kişilerin fonksiyonel kapasitesi değerlendirilmelidir.

Periferal nöropati ve aksonal kayıplar kas kuvvet kaybına ve atrofiye neden olacağından mutlaka alt ekstremitte kaslarına yönelik kas testi yapılmalıdır. Buna ek olarak; duyu değerlendirmesi, denge ve esneklik değerlendirilmesi, yürüme parametrelerinin değerlendirilmesi ve kardiyak değerlendirme fiziksel aktivite programını belirleme önemli basamaklar arasında yer almaktadır (Polat 2012).

Egzersiz programı, egzersizler arasında iki günden fazla boşluk olmayacak şekilde haftada en az üç gün olmalıdır. Başlangıçta max kalp hızının %50-60 düzeyinde olmalı ve 5-10 dakikalık ısınma-soğuma egzersizleri içeren, 15-60 dakika arasında, büyük kas gruplarını içeren, aerobic,ritmik ve dinamik bir aktivite seçilmelidir (Polat 2012).

Egzersiz sırasında, baş dönmesi, sendeleme, göğüste sıkıntı, ciddi nefes darlığı ya da bulantı gelişirse derhal sonlandırılmalıdır.

Vücut aktivitesi ve ısısının artması insülin etkisini artırır, hipoglisemiye yol açabilir. O nedenle, egzersiz boyunca kan glukoz düzeyini hızla yükseltebilecek karbonhidrat kaynağı yiyecek bulundurulmalıdır(Dinccag vd 2011).

ADA 2015 raporunda, diyabetli bireylere haftada en az 150 dakika orta şiddetli aerobik fiziksel aktivite (max kalp hızının %50-70) yapılmasını tavsiye eder (ADA 2015).

12 haftalık düzenli yürüme programı ile T2DM'da fiziksel uygunluk artar , santral yağ oranı azalır (Lehman vd 2000). Ancak; hiperglisemi kontrol altına alınmalı, sekonder problemler minimize edilmeli, metabolik duruma göre kişiye özel egzersizler verilmelidir.

## 2.2 Fonksiyonel Kapasite

Vücutta meydana gelen kas aktivitesinin olduğu tüm aktiviteler fiziksel aktivitedir. Temel amacı fiziksel uygunluğu arttırmaktır. Fiziksel uygunluk ise fiziksel kapasitesinin göstergesidir ve bu kapasite geliştirilebilir (Polat 2012).

Fonksiyonel kapasite değerlendirilmesi, hastanın önemli görevleri yerine getirme yeteneğini ölçen sistematik bir yöntemdir (Chen vd 2016).

Fonksiyonel kapasiteyi laboratuvar ortamında objektif olarak değerlendiren KPET, performansı etkileyen tüm sistemleri (pulmoner, kardiyovasküler, muskuloskeletal) kapsamlı olarak değerlendirir. KPET için özel ölçüm cihazları, deneyimli ve eğitilmiş personel gerekir. Bu nedenle egzersiz kapasitesini değerlendirme bu yöntem yüksek teknoloji gerektirdiğinden pahalı ve rutin kullanımı her zaman mümkün olmayan bir yöntemdir. Diğer yöntemler kompleks ekipman gerektirmeyen alan testleridir. Alan testleri; zamana dayalı testler (12, 6 ve 2 Dakika Yürüme Testi), sabit mesafe testleri (100m, 200m, yarım mil ve 2 km yürüme testi), mekik yürüme testi ve endurans mekik yürüme testi olarak adlandırılır (Uzun 2014).

Yapılan araştırmalara göre, en az 10 yıl önce diyabet teşhisi konmuş, 50-65 yaş arasındaki bireylerin nöropatik ve vasküler komplikasyonların başlaması nedeniyle fonksiyonel mobilitenin ve kognitif(bilişsel) fonksiyonlarının kötü yönde etkilendiği görülmüştür (Ferreira vd 2014).

Tip 2 DM'lerde sağlık ile ilgili yaşam kalitesini de negatif yönde etkilemektedir. Diyabete bağlı komplikasyonlara ek olarak, yetersiz metabolik kontrol semptomları, atakları, hipoglisemi korkusu, hayat tarzında değişime ve uzun dönem komplikasyonlarının meydana gelerek, ileri dönemde de disabiliteye (engele) ve sağlık bazındaki yaşam kalitesinde azalmaya neden olur (Awotidebe vd 2017).

Fonksiyonel kapasite, Tip2 diyabeti de kapsayan bir çok kronik hastalık için, hayati önem taşıyan bir öngörü değerindedir. Tip2 diyabetli bireylere özgü fonksiyonel kapasitenin azalması mekanizması ile ilgili birçok Şey henüz bilinmemektedir.

Yapılan araştırmalar sonucunda, bozulmuş glisemik kontrol ve komplikasyonlara bağlı olarak, tip 2 diyabetlilerin daha çok fonksiyonel kapasitedeki azalmayı deneyimledikleri sonucuna varılmıştır ( Leenders vd 2013).

Tip 2 diyabetli hastalarda yapılan ilaç tedavisi, glisemi düzeyini kontrol altına almaya yardımcı olur, ve buna ek olarak, kardiyovasküler morbidite, diyabetik polinöropatiyi içeren komplikasyonların oluşma riskini azaltır. Buna rağmen hastaların birçoğunda azalmış egzersiz tleransına ve engele sebebiyet verir (Kim vd 2014).

### **2.3 Dual Task**

Bir bireyin, hayatında önemli yere sahip olan günlük yaşam aktivitelerinin bir çoğunun gerçekleştirilebilmesi için, birçok görevi aynı anda tamamlayabilme yetisine sahip olması gerekir.

Dual Task (İkili Görev) aynı anda yerine getirilmesi gereken birbirinden farklı iki görev anlamına gelir. Bir diğer deyişle, motor-motor veya motor-kognitif becerilerin birlikte gerçekleştirilmesi demektir. Bu Dual Task (İkili Görev) koşullarındaki herhangi bir sorun/bozukluk sonucunda bir veya ikili görev performansı etkilenmektedir (Ebersbach vd 1995).

Dual Task, diyabetli popülasyonda ; ikincil bir görevin denge ve bilişsel performans üzerindeki ve bir diğer yönden ise dikkatin, postüral stabilite ve yürüyüş üzerindeki rolünü incelemek için kullanılmıştır ve bununla birlikte azalmış kognitif (bilişsel) yetenek ile günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık ve sürekli azalan fiziksel kapasite arasında ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (Paul vd 2009).

Diyabetik hastalarda, kognitif yetenek ile fonksiyonel kapasitenin etkilenimi ile çoklu görev performansları etkilenmektedir. Bu nedenle, rehabilitasyon içerisinde çoklu görev kullanımlarının artırılması önem arz etmektedir.

## 2.4 Hipotez

### Hipotez 1

H<sub>1</sub> :Sağlıklı bireyler ve tip 2 diyabetik bireyler arasında dual task(ikili görev) ve fonksiyonel kapasite açısından fark vardır.

### Hipotez 2

H<sub>2</sub>: Nöropatisi olan ve olmayan tip 2 Diyabetli bireylerde, dual task (ikili görev) açısından fark vardır.

### Hipotez 3

H<sub>3</sub> : Nöropatisi olan ve olmayan tip 2 Diyabetli bireylerde ,fonksiyonel kapasite açısından fark vardır.

### **3.GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1 Amaç**

Bu çalışmanın amacı, Tip 2 diyabetlerde Dual Task ve Fonksiyonel Kapasite'nin incelenmesidir.

#### **3.2 Çalışmanın Yapıldığı Tarih**

Bu çalışma Ocak 2018-Mayıs 2019 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırma için, Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan, Sayı:60116787-020/2500 Tarih:09.01.2018/01 tarih ile onay alınmıştır (Ek-1).

#### **3.3 Katılımcılar**

Yapılan güç analizi sonucunda, %95 güvenle %80 güç elde edebilmek için, çalışmaya en az 33 kişi alınması (her grup için en az 11 kişi) gerektiği hesaplanmıştır.

Bu çalışmaya, Kıbrıs' Elitmed Nöroloji Kliniği & EMG Laboratuvarı'nda takip edilen 40-65 yaş arası, 11 sağlıklı, 11 nöropatisi olan ve 11 nöropatisi olmayan tip 2 diyabetli birey olmak üzere toplam 33 kişi dahil edilmiştir. Çalışmaya katılmak için gönüllü olan tüm olgulardan yazılı onam alınmıştır.

#### **3.4 Çalışmaya dahil edilme kriterleri:**

Hasta Grup için;

1. 40-65 yaş arası olmak.
2. WHO'ya göre en az 10 yıldır Tip 2 Diyabet hastası olmak.
3. Glisemik kontrolün sağlanmış olması.
4. VKİ'nin 32 ve altında olması.

Kontrol Grup için;

1. 40-65 yaş arasında olmak.
2. Sağlıklı birey olmak.
3. VKİ'nin 32 ve altında olması

### **3.5 Çalışmada hariç tutulma kriterleri:**

Hasta Grup için;

1. Nörolojik veya ortopedik komorbid hastalığı olanlar.
2. Kontrol altına alınamayan KOAH, Astım gibi solunum hastalığı olanlar.
3. Aktif alt ekstremitte ülserasyonu olanlar ve benzodiazepineler gibi postüral kontrol sistemini etkilediği bilinen ilaçları kullananlar.
4. Nöropatisi dışında nefropati, retinopati ve mobilitesini etkileyebilecek düzeyde diyabetik artritli olanlar.
5. Yürüme yardımcısı kullananlar.
6. Glisemik kontrolü olmayan hastalar.
7. İletişim problemi olanlar.

Sağlıklı Grup için;

1. Kontrol altına alınamayan KOAH , Astım gibi solunum hastalığı olanlar.
2. İletişim problemi olanlar.

Değerlendirmelerde üç grup içinde aşağıda belirtilen testler uygulanmıştır. Gruplar aynı fizyoterapist tarafından değerlendirilmiştir.

Çalışma grubundaki nöropatisi olan ve olmayan tip 2 diyabetli olgular için EMG değerlendirmeleri, aynı nöroloji uzmanı tarafından yapılarak, yönlendirilmiştir. Değerlendirmede Medelec Synergy EMG cihazı ile alt ekstremitte duyu ve motor sinir iletim hızlarına bakılmıştır. Değerlendirmeler sadece 1 kez yapılmıştır.

### **3.6 Tanımlayıcı Veriler**

#### **3.6.1 Sosyodemografik Veri Formu**

Tüm olgular için yaş, cinsiyet, boy, kilo, vki, bko, sigara kullanımı, kullanılan ilaçlar, hipertansiyon ve hiperlipidemi ve eğitim durumu sorgulanarak sosyodemografik veri formuna kaydedilmiştir (Ek-2,Ek-3).

Bunlara ilaveten, tip 2 diyabetliler için, diyabetin yaşı, en son ölçülen kan şekeri,Hba1c, insulin ve oral-antidiyabetik kullanım durumu sorgulanarak veri formuna kaydedilmiştir (Ek-2).

#### **3.6.2 Sandalyede Otur-Kalk testi**

Uygulanması oldukça kolay olan bu test ile amacımız, olguların fonksiyonel kapasitelerini değerlendirmektir.

Test sırasında olgu, sandalyeye dik bir şekilde, ayakları yere tam temas ederek oturtulmuştur. Kişinin kolları göğüs önünde çaprazlanmış (sağ el sol omuzda, sol el sağ omuzda) olacak şekilde hazırlanmıştır. Test, gösterilip açıklandıkta sonra, kişiye birkaç deneme yaptırılarak hareketi doğru yaptığında emin olunmuştur. Ardından komutla birlikte teste başlanarak ve 30 saniye içerisinde, kişinin tam kalkış sayısı kaydedilmiştir (şekil 3.6.2 a-b). Test için yalnızca sandalye ve kronometre gereklidir. (Ek-2, Ek-3)





**Şekil 3.6.2** Sandalyede Otur-Kalk Testi; test başlangıç pozisyonu(a), test sırasında(b)

### 3.6.3 6 Dakika Yürüme Testi

6 dakika yürüme testi, diyabetli popülasyon için fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için güvenilir, geçerli ve kullanışlı bir testtir (Melendez vd 2019).

6 dakika yürüme testi (6DYT) 30 metrelik kesintisiz, düz bir zeminde açık alanda uygulanmıştır. Her 3 metrede bir işaret konulmuştur. Rahat bir kıyafet ve ayakkabı giyen hastaya, test sırasında standart talimatlar verilmiştir (Roberts vd 2014). Test öncesinde ve sonrasında, kalp hızı, kan basıncı, Borg Skalası ile dispne seviyesi ve oksihemoglobin satürasyonu belirlenmiştir. Bu test, tüm gruplar için kullanılmıştır ve bireyler test öncesinde 15 dakika dinlendirilmiştir. Test sonunda yürünen mesafe metre cinsinden kaydedilmiştir. (Ek-2,Ek-3)



**Şekil 3.6.3** 6DYT ; test başlangıcı (a), test sırasında (b).

#### **3.6.4 Zamanlı kalk-yürü testi (ZKYT)**

Zamanlı kalk yürü testi, klinisyenler arasında fonksiyonel mobilitayı değerlendirmesinde popüler bir araçtır. Denge, transfer, yürüme ve dönme gibi birçok temel mobilite komponentini içerir.

Test için birey standart bir sandalyeye oturtulmuştur. Sandalye hizasından ileriye doğru 3 metrelik mesafe ölçülerek işaretlenmiştir. Sırtı dayalı şekilde sandalyeye oturan bireyin, “başla” komutu ile ayağa kalkarak normal yürüme hızında yürüyerek, 3 metrelik işaretli kısımdan geri dönerek sandalyeye oturması istenmiştir (şekil 3.6.3 a-b-c) (Ek-2,Ek-3).



**Şekil 3.6.4** ZKYT; test başlangıç noktası (a) , test sırasında (b-c)

### 3.6.5 Dual Task (İkili Görev)

Dual Task değerlendirmesi için olgulardan, önceden belirlenmiş olan 3 metrelik mesafe boyunca, (Lyons 2015) 4 su dolu bardağın bulunduğu tepsiyi, içerisindeki suları dökmeden taşımaları ve mesafe sonunda durmaları istenerek kronometre ile zaman takibi yapıldı. Tamamlanılan süre saniye(sn) cinsinden kaydedilmiştir.



**Şekil 6.3.5** Dual Task; test başlangıç noktası(a), test bitiş noktası(b)

### 3.6.6 İstatistiksel Analiz

Araştırmada nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerden toplanan veriler istatistiksel açıdan Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24.0 veri analizi yazılımı ile çözümlenmiştir.

Nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin sosyo-demografik özellikleri, tıbbi öyküleri ve klinik bilgileri frekans analizi ile incelenmiş ve sonuçlar frekans dağılım tabloları ile gösterilmiştir.

Araştırmada kullanılan hipotez testlerinin belirlenmesi için nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerden elde edilen verilerin normal dağılımı uyumu, örneklem sayısı 30'un altında olduğundan dolayı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir ve normal dağılıma uyum göstermediği saptanmıştır. Bu sebeple nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin antropometrik ölçümlerinin, otur-kalk testi, 6 dakika yürüme testi, ZKY ve dual task sonuçlarının karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır.

Kruskal-Wallis H Testi sonucundan gruplar arası fark çıkması durumunda, ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Ayrıca nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi öncesi ve sonrası vital fonksiyonlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır.

#### 4.BULGULAR

Tip 2 diyabetli bireylerde dual task ve fonksiyonel kapasitenin incelenmesinin amaçlandığı çalışma da, araştırmaya dahil edilen nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin cinsiyet, yaş ve eğitim durumu gibi sosyo-demografik özellikleri gösterilmiştir (tablo 4.1.)

**Tablo 4.1. Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri (n=33)**

	Nöropatisi Olan (n=11)		Nöropatisi Olmayan(n=11)		Sağlıklı (n=11)		Toplam (n=33)		X <sup>2</sup>	p
	N	%	N	%	n	%	n	%		
<b>Cinsiyet</b>										
Kadın	5	45,45	9	81,82	6	54,55	20	60,61		
Erkek	6	54,55	2	18,18	5	45,45	13	39,39		
<b>Yaş grubu</b>										
50 yaş ve altı	2	18,18	4	36,36	4	36,36	10	30,30		
51-59 yaş	5	45,45	4	36,36	4	36,36	13	39,39		
61 yaş ve üzeri	4	36,36	3	27,27	3	27,27	10	30,30		
<b>Yaş Ortalaması</b>	58,18±5,18		55,27±7,84		54,45±7,5		55,96±7,0		1,386	0,500
					7		8			
<b>Eğitim durumu</b>										
İlköğretim	2	18,18	3	27,27	1	9,09	6	18,18		
Lise	9	81,82	6	54,55	7	63,64	22	66,67		
Lisans/Lisansüstü	0	0,00	2	18,18	3	27,27	5	15,15		

(Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır)

Tablo 4.1. incelendiğinde, araştırmaya katılan nöropatisi olan bireylerin %45,45'inin kadın ve %54,55'inin erkek olduğu, yaş ortalamasının 58,18±5,18 olduğu, %81,82'sinin lise mezunu olduğu görülmüştür. Nöropatisi olmayan katılımcıların %81,82'sinin kadın ve %18,18'inin erkek olduğu, yaş ortalamasının 55,27±7,84 olduğu, %27,27'sinin ilköğretim, %54,55'inin lise ve %18,18'inin lisans/lisansüstü mezunu olduğu saptanmıştır. Sağlıklı bireylerin %54,55'inin kadın, %45,45'inin ise erkek olduğu, yaş ortalamasının 55,96±7,08 olduğu, %63,64'ünün lise, %27,27'sinin ise lisans/lisansüstü mezunu olduğu görülmüştür. Katılımcıların gruplarına göre yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Katılımcıların tıbbi öyküleri ve klinik bilgileri Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2. Katılımcıların tıbbi öyküleri ve klinik bilgileri (n=33)**

	Nöropatisi Olan (n=11)		Nöropatisi Olmayan(n=11)		Sağlıklı (n=11)		Toplam (n=33)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Sigara kullanma durumu</b>								
Kullanan	3	27,27	6	54,55	2	18,18	11	33,33
Kullanmayan	8	72,73	5	45,45	9	81,82	22	66,67
<b>Sigara içme süresi</b>								
29 yıl ve altı	0	0,00	4	36,36	1	9,09	5	15,15
30 yıl ve üzeri	3	27,27	2	18,18	1	9,09	6	18,18
<b>Günlük içilen sigara miktarı</b>								
20 adet ve altı	0	0,00	5	45,45	1	9,09	6	18,18
21 adet ve üzeri	3	27,27	1	9,09	1	9,09	5	15,15
<b>İlaç kullanma durumu</b>								
Kullanan	11	100,00	11	100,00	4	36,36	26	78,79
Kullanmayan	0	0,00	0	0,00	7	63,64	7	21,21
<b>İnsulin kullanma durumu</b>								
Kullanmayan	11	100,00	11	100,00	-	-	22	66,67
<b>Oral antidiyabetik kullanma durumu</b>								
Kullanan	11	100,00	11	100,00	-	-	22	66,67
<b>Hipertansiyon</b>								
Var	4	36,36	4	36,36	4	36,36	12	36,36
Yok	7	63,64	7	63,64	7	63,64	21	63,64
<b>Hiperlipidemi</b>								
Yok	11	100,00	11	100,00	-	-	33	100,00

Tablo 4.2 incelendiğinde, grupları arası sigara kullanımı çok yaygın değildir. Tüm T2DM'li olgularda oral antidiyabetik kullanılmakta, fakat insülin kullanılmamaktadır.

Sağlıklı, Nöropatisi olan ve olmayan T2DM'lilerin gruplarına göre hipertansiyon varlığı sonuçları benzer bulunmuştur. T2DM'lilerde nöropatisi olan olguların diyabetik yaş ortalaması  $11.7 \pm 0,05$  iken, nöropatisi olmayanların  $11.18 \pm 0,11$ 'dir. T2DM'li olgularda nöropati dışında, diyabete bağlı gelişen herhangi bir komplikasyon bulunmamaktadır.

#### **Tablo 4.3. Katılımcıların antropometrik ölçümleri (n=33) (EK4)**

Tablo 4.3'de araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranı gibi antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Kruskal-Wallis H testine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

Araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ).

Nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan katılımcıların vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ).

Araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan ve sağlıklı bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranı gibi antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ise, nöropatisi olan ve sağlıklı bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ).

Nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranı gibi antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre araştırmaya dahil edilen nöropatisi olan ve sağlıklı bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, bel/kalça oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı görülmüştür ( $p > 0,05$ ).



**Tablo 4.4. Katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması (n=33) (EK-5)**

Tablo 4.4.'te araştırmaya dahil edilen nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı katılımcıların Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılmasına ilişkin uygulanan Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına dair bulgular gösterilmiştir.

Tablo 4. incelendiğinde nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı katılımcıların Otur-Kalk Testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

Sağlıklı bireylerin Otur-Kalk Testi sonuçları nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan katılımcılara göre yüksek bulursa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

**Tablo 4.4.1. Nöropatisi olan ve olmayan tip 2 diyabetlilerin gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Z	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
Otur-Kalk Testi (sayı)	13.18	2.32	9	16	12.41	12.73	2.57	9	19	10.59	-2.665	0.519

(Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

Tablo 4.4.1.'de gösterilen Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, nöropatisi olan ve olmayan katılımcıların Otur-Kalk Testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.4.2. Nöropatisi olan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O		
Otur-Kalk Testi (sayı)	13.18	2.32	9	16	9.05	16	4.29	10	25	13.95	-1.781	0.076

(Mann-Whitney U testi)

Tablo 4.4.2.'de katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları gösterilmiş olup, nöropatisi olan ve sağlıklı katılımcıların Otur-Kalk Testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.4.3. Nöropatisi olmayan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O		
<b>Otur-Kalk Testi (sayı)</b>	12.73	2.57	9	19	8.41	16.27	4.29	10	25	14.59	-2.52	0.024

\* $p<0,0166$  (Mann-Whitney U testi- Bonferroni düzeltmesi)

Tablo 4.4.3.'te nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin Otur-Kalk Testi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.4.3. incelendiğinde nöropatisi olmayan ve sağlıklı katılımcıların Otur-Kalk Testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.5. Katılımcıların gruplarına göre 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33) (EK-6)**

Tablo 4.5.'te araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılması için uygulanan Kruskal-Wallis H testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 4.5. incelendiğinde, araştırmaya katılan nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonuçları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Sağlıklı bireylerin 6DYT sonucunda yürüdükleri mesafe, nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan bireylerden daha uzun

bulunmuştur. Nöropatisi olan ve olmayan bireylerin 6 dakika yürüme testi sonucunda yürüdükleri mesafe arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

**Tablo 4.5.1. Nöropatisi olan ve olmayan tip 2 diyabetli katılımcıların gruplarına göre 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
<b>6 DYT</b>	407.36	20.58	380	450	9.68	423.2	29.25	393	480	13.58	-1.319	0.187

(Mann-Whitney U testi)

Tablo 4.5.1.'de verilen Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan ve olmayan bireylerin 6 dakika yürüme testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.5.2. Nöropatisi olan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
<b>6 DYT</b>	407.36	20.58	380	450	6.77	503.75	71.06	400	630	16.23	-3.425	0,001*

\* $p<0,0166$  (Mann-Whitney U testi kullanılmış, Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır)

Tablo 4.5.2.'ye göre araştırmaya katılan nöropatisi olan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ( $p<0,0166$ ). Sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonucunda yürüdükleri mesafe, nöropatisi olan bireylerden daha uzundur.

**Tablo 4.5.3. Nöropatisi olmayan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O		
<b>6 DYT</b>	423.2	29.25	393	480	7.59	503.75	71.06	400	630	15.41	-2.824	0,005*

\* $p < 0,0166$  (Mann-Whitney U testi -Bonferroni düzeltmesi)

Tablo 4.5.3'te araştırmaya katılan nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi bulguları verilmiş olup, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,0166$ ). Sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi sonucunda yürüdükleri mesafe, nöropatisi olmayan bireylere göre anlamlı düzeyde daha uzun bulunmuştur.

**Tablo 4.6. Katılımcıların 6DYT öncesi ve sonrası vital fonksiyonlarının karşılaştırılması (n=33) (EK-7)**

Tablo 4.6.'da araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi öncesi ve sonrası vital fonksiyonlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmaya katılan nöropatisi olan bireylerin 6 dakika yürüme testi öncesi ve sonrası ölçülen kalp hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve borg değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Nöropatisi olan katılımcıların 6 dakika yürüme testi sonrası ölçülen kalp hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve borg değerleri test öncesi değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Nöropatisi olmayan katılımcıların 6 dakika yürüme testi öncesi ve sonrası ölçülen kalp hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve borg değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu saptanmış olup ( $p < 0,05$ ), 6 dakika yürüme testi sonrası ölçülen kalp hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve borg değerleri test öncesi değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sağlıklı bireylerin dakika yürüme testi öncesi ve sonrası ölçülen kalp hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve borg değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak

anlamli düzeyde olduğu ve 6 dakika yürüme testi sonrası ölçülen değerlerin, 6 dakika yürüme testi öncesi değerlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

Nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi öncesi ve sonrası SPO2 değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.7. Katılımcıların gruplarına göre ZKYT sonuçlarının karşılaştırılması (EK-8)**

Araştırma kapsamına alınan nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin ZKY sonuçlarının karşılaştırılması için uygulanan Kruskal-Wallis H testinden elde edilen bulgular Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Araştırmaya dahil edilen nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin ZKY sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamli bir farkın bulunduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan bireylerin ZKY değerleri benzer bulunurken, sağlıklı bireylerin ZKYT değerlerinin nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan bireylerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.7.1. Nöropatisi olan ve olmayan tip 2 diyabetli katılımcıların gruplarına göre ZKYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O		
<b>ZKYT</b>	7.44	0.46	6.77	8.31	12.5	7.7	1.66	6.44	12.42	10.5	-0.723	0.47

(Mann-Whitney U testi )

Tablo 4.7.1.’de nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan katılımcıların gruplarına ZKY sonuçlarının karşılaştırılması için uygulanan Mann-Whitney U testinden elde edilen bulgular gösterilmiş olup, nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan katılımcıların ZKY değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.7.2. Nöropatisi olan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre ZKYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
ZKYT	7.4	0.5	6.8	8.3	16.45	6.6	0.4	6.03	7.09	6.6	-3.58	0,000*

\* $p < 0,0166$  (Mann-Whitney U testi-Bonferroni düzeltmesi)

Tablo 4.7.2.'de verilen Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, araştırmaya dahil edilen nöropatisi olan ve sağlıklı bireylerin ZKYT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,0166$ ). Nöropatisi olan bireylerin ZKYT değerleri sağlıklı bireylere göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

**Tablo 4.7.3. Nöropatisi olmayan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre ZKYT sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
ZKY	7.7	1.66	6.44	12.42	15.5	6.58	0.35	6.03	7.09	7.5	-2.891	0,004*

\* $p < 0,0166$  (Mann-Whitney U testi -Bonferroni düzeltmesi)

Tablo 4.7.3.'te araştırmaya dahil edilen nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin ZKYT değerlerinin karşılaştırılması amacıyla uygulanan Mann-Whitney U testine ait bulgular gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin ZKYT değerleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür ( $p < 0,0166$ ).

**Tablo 4.8. Katılımcıların gruplarına göre DUAL TASK sonuçlarının karşılaştırılması (n=33) (EK-9)**

Tablo 4.8.'de nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin DUAL TASK sonuçlarının karşılaştırılmasına ilişkin uygulanan Kruskal-Wallis H testinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.8. incelendiğinde, araştırmaya dahil edilen nöropatisi olan, nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin DUAL TASK sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda gruplar arasındaki farka dair bonferroni düzeltmesi yapıldığında gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür.

**Tablo 4.8.1. Nöropatisi olan ve olmayan tip 2 diyabetli katılımcıların gruplarına göre DUAL TASK sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Z	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
<b>DUAL TASK</b>	3.1	0.43	2.4	3.98	8.8	4.2	2	3	8.96	14.2	-1.97	0.05

(Mann-Whitney U testi-Bonferroni düzeltmesi)

Tablo 4.8.1.'de nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan katılımcıların DUAL TASK sonuçlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, nöropatisi olan ve nöropatisi olmayan katılımcıların DUAL TASK sonuçlarının benzer olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p > 0,0166$ ).

**Tablo 4.8.2. Nöropatisi olan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcılarına gruplarına göre DUAL TASK sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
<b>DUAL TASK</b>	3.05	0.43	2.41	3.98	11.59	3.02	0.47	2.43	4.05	11.41	-0.66	0.948

(Mann-Whitney U testi kullanılmıştır)

Tablo 4.8.2'de verilen Mann-Whitney U testi bulgular incelendiğinde nöropatisi olan ve sağlıklı bireylerin DUAL TASK sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p > 0,0166$ ).

**Tablo 4.8.3. Nöropatisi olmayan tip 2 diyabetli ve sağlıklı katılımcıların gruplarına göre DUAL TASK sonuçlarının karşılaştırılması (n=33)**

	Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
<b>DUAL TASK</b>	4.2	2	3	9	14.2	3	0.5	2.4	4.1	11.4	-2.3	0.02

*(Mann-Whitney U testi- Bonferroni düzeltmesi)*

Tablo 4.8.3. incelendiğinde araştırmaya dahil edilen nöropatisi olmayan ve sağlıklı bireylerin DUAL TASK sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,0166$ ).



## 5.TARTIŞMA

Çalışmamız , Tip 2 Diyabetli bireylerde dual task(ikili görev) ve fonksiyonel kapasiteyi incelemek ve diyabet rehabilitasyonunda, klasik egzersiz programları dışında, özellikle günlük yaşam aktivitelerinde önemli olan ikili görevlerin kullanımına ışık tutmak ve ikili görevlerin kullanımının, fonksiyonel kapasiteyi artırıcı etkinliğine yönelik ilgili alan profesyonelleri için farkındalık oluşturmak hedefiyle yapılmıştır.

Çalışmamızın sonucunda ; Nöropatisi olan ve olmayan Tip 2 Diyabetli bireylerin fonksiyonel kapasite sonuçları, Sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu yönündedir. İkili görev test sonuçlarına göre ise, 3 grup arasında bir fark görülmemiştir.

Fonksiyonel Kapasite, Tip 2 DM'yi de kapsayan bir çok kronik hastalık için hayati önem taşıyan bir öngörü değerindedir. Diyabetli bireylere özgü olan fonksiyonel kapasite de azalmayla ilgili mekanizma tam olarak bilinmese de (Awotiebe vd 2017), yapılan araştırmalar, bozulmuş glisemik kontrolün kardiyovasküler morbidite ve diyabetik polinöropatiyi de içeren komplikasyonları arttırdığını ve fonksiyonel kapasitede azalmaya neden olduğu yönündedir (Leenders vd 2013).

Diyabete sekonder gelişen nöropati durumlarında, alt ekstremitte kaslarının zayıflayarak, fonksiyonel kapasitenin azaldığını ve buna paralel diyabetli bireylerde düşme riskinin arttığını gösteren çalışmalar da mevcuttur( Parasoglou vd 2017).

Alverenga PP ve arkadaşları, yaşlı tip 2 diyabetli ve diyabetli olmayan bireylerde fonksiyonel mobilite, düşme riski ve düşmede büyük risk nedeni olan yönetsel fonksiyonlarını inceleyerek, aralarında herhangi bir korelasyonun varlığının olup olmadığını incelemek için, TUG, Kognitif TUG ve Verbal Fluency Testlerini (VFT) uygulamışlardır. Bu üç parametre arasında önemli bir ilişki bulunduğu, diyabetli

bireylerin fonksiyonel mobilitesinin daha kötü yönde etkilenmiş olması ve bununla birlikte kognitif düzeyinin de olumsuz etkilenmesiyle ilişkili olarak düşme risklerinin arttığını belirtmişlerdir. Bunu önlemek adına, bu değerlendirme parametrelerinin fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına entegre edilmesini ve düşmeyi önleyerek, fonksiyonel devamlılığın sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır (Alverenga vd 2010).

Oliveira PP ve arkadaşları, 50-65 yaş arası, tip 2 diyabet olan ve olmayan olgulardan oluşan iki grup arasındaki düşme sıklığı ve risk durumunu, fonksiyonel mobilite testi olan ZKY ile karşılaştırmışlardır. Düşme sayısına ve risk durumuna yönelik iki grup arasında istatistiksel fark bulunmazken, fonksiyonel mobilite yönünden ZKY sonuçlarına göre, diyabetli bireylerin fonksiyonel mobilite durumunun olumsuz yönde etkilendiğini ve diyabetli olmayan bireylerin performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Oliveira vd 2012).

Ferreira MC ve arkadaşları, Tip 2 Diyabetli bireylerde fonksiyonel mobilite ve fonksiyonel mobilitenin kognitif kapasiteyle olan ilişkisini incelemişlerdir. 50-65 yaş arası, 10 yıl ve altı zamanlı tanısı konulan bireyleri dahil etmişlerdir. Fonksiyonel mobiliteyi ZKY testi ile, kognitif kapasiteyi ise Mini-Mental Test ve Saat Çizme Testiyle (CDT) değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak; bu bireylerde her iki parametrenin de etkilenecek, nöropatik ve vasküler komplikasyonlara bağlı olarak azaldığını göstermişlerdir (Ferreira vd 2014).

Awotidebe ve arkadaşları, Tip 2 Diyabetli ve Sağlıklı bireyler arasındaki fonksiyonel kapasite farkını değerlendirmek amacıyla, 35 T2DM ve 35 sağlıklı olgunun dahil ederek, antropometrik ve demografik özelliklerini kaydederek , ayrıca açlık kan şekeri değerlerini incelemişlerdir. Fonksiyonel kapasite değerlendirmeleri için ise 6DYT ve HGS testini kullandılar. Çalışma sonucunda, tip 2 diyabetli bireylerin fonksiyonel kapasitelerinin, sağlıklılara kıyasla daha düşük olduğu ve yüksek olan vücut kitle indeksi ve açlık kan şekerinin, fonksiyonel kapasitenin azalmasıyla ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Awotidebe vd 2014).

Kuziemski K. Ve arkadaşları, diyabetli bireylerde fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek amacıyla, 64'ü tip 1 ve tip 2 DM'li, 67'si sağlıklı bireylerden oluşan , sigara kullanmayan, 131 olguya 6DYT uygulamışlardır. Yürüme mesafeleri gruplar arasında kıyaslandığında, diyabetli bireylerin yürüme mesafelerinin daha az olduğu sonucuna varmışlar, ve diyabet türüne bakılmaksızın, diyabetli bireylerin günlük fiziksel kapasitesinin değerlendirilmesinde, 6 DYT'inin geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğunu ortaya koymuşlardır(Kuziemski vd 2019).

Çalışmamıza katılan Tip 2 DM'li olgularda diyabet komplikasyonu olarak sadece nöropati gelişmiştir. Fonksiyonel kapasite değerlendirmesinde ise, '6DYT', 'ZKYT' ve 'Sandalyede Otur-Kalk' testlerini kullanarak, T2DM'li olguların, sağlıklı olgulara kıyasla fonksiyonel kapasitelerinin etkilenimiyle ilgili elde ettiğimiz sonuçlar, literatürde elde edilen sonuçlar ile benzerdir.

Çalışmamızdan ve literatürden elde edilen bilgiler ışığında, kognitif fonksiyon etkileniminin, diyabete sekonder gelişen komplikasyonların, alt ekstremitte kaslarının kuvvet kaybının, yüksek açlık kan şekeri ve vücut kütle indeksinin varlığı ile fonksiyonel kapasitenin olumsuz yönde etkilendiği sonucunu çıkarabiliriz.

Literatürde, nöropatisi olan ve olmayan diyabetli olguların ayrı ayrı ele alınarak fonksiyonel ve kognitif kapasitenin incelendiği herhangi bir literatür bulunmamaktadır.

Diyabet komplikasyonlarının, fonksiyonel kapasite etkilenimi dışında, kognitif yıkıma da neden olduğunu ve bu iki parametrenin pozitif yönde korelasyonlarının olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Ferreira vd 2014). Ancak, diyabetli bireylerde, nöropatisi olan veya olmayanları ayrı ayrı ele alarak, fonksiyonel kapasite ve kognitif fonksiyonlarının etkilenimlerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya koyan çalışmalar henüz mevcut değildir.

Bizim çalışmamızda her ne kadar diyabetli bireyleri fonksiyonel kapasitelerini nöropatisi olan ve olmayanlar şeklinde gruplandırarak incelemiş olsakta, kognitif fonksiyonların bu parametrelerin üzerindeki etkinliğini araştırmamış olmamız çalışmamızın kısıtlayan bir faktörü olarak değerlendirilebilir.

Bir bireyin, hayatında önemli yere sahip olan günlük yaşam aktivitelerinin birçoğunun gerçekleştirilebilmesi için, birçok görevi aynı anda tamamlayabilme yetisine sahip olması gerekir. Diyabetik hastalarda, kognitif yetenek ile fonksiyonel kapasitenin etkilenimi ile çoklu görev performansları etkilenmektedir. Bu nedenle, rehabilitasyon içerisinde çoklu görev kullanımlarının artırılması önem arz etmektedir (Paul vd 2008). Literatüre bakıldığında, tip 2 diyabetli bireylere özgü dual task üzerinde yapılan çalışmalar çok azdır.

Tine Roman de ve arkadaşları, tip 2 diyabetli bireylerde periferik nöropatinin ve kognitif etkileniminin yürüme parametreleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya, 28 nöropatisi olan ve 28 nöropatisi olmayan toplam 56 T2DM birey dahil edilmiştir. Olgulara klasik yürüyüş, yürürken geriye doğru sayma ve ezberden hayvan ismi okuma şeklinde 3 farklı koşullarda yürüme testi uygulanmıştır. Kognitif fonksiyon değerlendirilmek için de, Saat Çizme Testi ve Mini Mental Test kullanılmıştır. Tüm

diyabetli bireylerin yürüme parametrelerinin , dual task değişkenleriyle birlikte etkilendiğini ve yavaşladığını ortaya koymuşlardır. Yürüme parametreleri açısından nöropatili olan ve olmayan gruplar arası elde edilen sonuçlar benzer bulunmuştur (Roman vd 2013).

Smith ve arkadaşları ise, yaşlı tip 2 diyabetlilerde, yönetsel fonksiyonlarını, dual task kapasitelerini ve bu iki parametrenin postüral stabilite ve motor kontrole olan etkisini incelemişlerdir. Yönetsel fonksiyonlarının ve dual task şartları altında ise postural stabilitelerinin olumsuz yönde etkilendiğini ortaya koymuşlardır (Smith 2014).

Paul ve arkadaşları, yaş ortalaması 70 olan, 15 nöropatili olan ve 15 nöropatili olmayan diyabetli bireylerde, ikinci kognitif veya motor taskın yürüme parametreleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Düz yürüyüş sırasında, nöropatili bireylerin yürüme hızlarının yavaş, adım uzunluklarının ise kısa olduğu sonucuna ulaşılmış olup, dual taskı değerlendirmek adına su dolu bardakların taşınarak yürütülmesi sonucunda ise nöropatili bireylerin yürüme parametrelerinin olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişlerdir. Bunlara ek olarak, oturarak ve yürüyüş sırasında, bireylerin aritmetik yeteneklerini ölçmek adına, 7-7 geriye doğru sayma testi yapılmıştır ve her iki grubun da yürüyüşle kombineli kognitif ikili görev uygulatılması sonucunda, aritmetik yeteneğinin olumsuz yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır (Paul vd 2008).

Literatürde edilen bilgiler ışığında, tip 2 diyabetli bireylerde, gerek motor-motor gerekse motor kognitif olarak ikili görevle kombineli yapılan testler sonucunda, yürüme parametrelerinin dual task değişkeniyle etkilenecek yavaşladığı ortaya konmuştur.

Ayrıca, nöropatili olan T2DM'lerde , nöropatili olmayanlara göre motor-motor ile kombine yapılan ikili görev değerlendirilmesinde, yürüme parametrelerinin olumsuz yönde etkilendiğini gösteren tek bir çalışma vardır.

Bizim çalışmamızda yukarıda belirtilen literatürden farklı olarak, sağlıklı, nöropatili olan ve nöropatili olmayan T2DM'ler olarak değerlendirmiş olsak da, ikili görev değerlendirilmesi için uygulanan test sonucunda tüm grupların sonucu benzer bulunmuştur.

Anish ve arkadaşları, sinir biyopsisi yaparak nöropati gelişimini inceledikleri çalışmalarında 65 yaş ve üzeri olguların (ortalama 69,01) %81'inde nöropati geliştiğini ve nöropatiye bağlı sinir etkileniminin belirgin olduğunu bildirmişlerdir (Anish vd 2015). Yukarıda sunulan diyabetik nöropatili olan ve olmayan olgularda dual task değerlendirmelerini içeren çalışmaları incelediğimizde çalışma örnekleminin yaşlı olgulardan oluştuğunu görmekteyiz. Literatüre kıyasla, çalışmamıza dahil ettiğimiz

sağlıklı, nöropatisi olan ve olmayan T2DM'li olguların yaş ortalaması daha düşüktür ( $55.9 \pm 7,08$ ). Ayrıca çalışmamızdaki diyabetli olguların diyabet sürelerinin uzun olmadığı ve nöropatiye eşlik eden diğer komplikasyonların da olmadığı görülmektedir. Hem diyabet yaşına hem de yaşlanmaya bağlı olarak nöropatiden etkilenimin daha az olması nedeniyle olgularımızda motor-kognitif fonksiyonların etkilenme oranının daha düşük olabileceğini ve bunun da dual task değerlendirmelerine ilişkin sonuçlarımızın literatürden farklı olmasına neden olduğunu düşünüyoruz.

Literatürde elde edilen bilgiler ışığında, çalışmamız karşılaştırılmalı bir çalışma olmasına rağmen, örneklem sayısının az oluşu, yaş ortalamasının küçük tutulması ve ikili görev değerlendirilmesinde sadece motor-motor içerikli bir test yaparak, ikili görev performansını motor-kognitif kombineli olacak şekilde test uygulamamış oluşumuzu çalışmamızın en büyük limitasyonu olarak değerlendirebiliriz.

Sınırlılıklara rağmen, çalışmamız Tip 2 Diyabetli'lerde Fonksiyonel Kapasite etkilenimi ile ilgili önemli sonuçlar vermiştir.

Çalışmamızın en güçlü yönü, çalışma popülasyonu ve değerlendirilen parametreler açısından literatürdeki diğer örneklerden farklı olarak çalışmamızda, nöropatisi olan ve olmayan Tip 2 DM'li olgular ve sağlıklı olgularda Fonksiyonel Kapasite ve Dual Task'ın birlikte değerlendirilmiş olmasıdır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, T2DM'li bireylerde fonksiyonel kapasite olumsuz etkilenmektedir. Bu sebeple, fizyoterapistlere tedavi programlarını oluştururken, özellikle bireye özgü ve diyabet komplikasyonlarının göz önünde tutulacağı, fonksiyonel kapasiteyi arttırıcı yönde uygulamalara ağırlık vererek, ikili görev paradigmasının da eklenebileceği "kombinasyon" tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarının tercih edilmesi önerilebilir.

Literatür incelendiğinde, konuyla ilgili çok az çalışma mevcuttur. Bu nedenle, sağlıklı, nöropatisi olan ve olmayan T2DM'lilerin 3 grup olarak dahil edildiği, örneklem sayısının ve yaş ortalamasının daha geniş tutularak, ikili görev açısından motor-motor ve motor-kognitif olarak her iki yönde de değerlendirme parametrelerinin dahil edileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızı planlarken kurduğumuz hipotezimiz, 'Sağlıklı bireyler ve tip2 diyabetik bireyler arasında dual task(ikili görev) ve fonksiyonel kapasite açısından fark vardır' şeklindeydi. Elde ettiğimiz sonuçlara göre ilk hipotezimiz kısmen doğrulanmıştır.

## 6.SONUÇLAR

Çalışmamızın bulgularına göre;

1- Fonksiyonel kapasite değerlendirmelerinde; Otur-kalk testinde nöropatili ve nöropatili olmayan T2DM'li olgulara kıyasla, sağlıklı bireylerin test sonuçları daha yüksek bulunmuştur. Altı dakika yürüme testinde ise, sağlıklı bireylerin yürüdükleri mesafenin,nöropatili olan ve olmayan diyabetik olgulara kıyasla daha uzundur. ZKYT testinde ise, yürüme süresinin nöropatili olan ve olmayan T2DM'li olgularda benzerken, sağlıklı olgularda daha düşük olduğu belirlenmiştir.

2- İkili görev aktivitesinin değerlendirmesinde; nöropatili olan ve olmayan T2DM'li olgularla sağlıklı olguların ikili görevi gerçekleştirme sürelerinin benzer olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak;

Nöropatili olan ve olmayan Tip 2 Diyabetli bireylerde fonksiyonel kapasitenin etkilendiği gözlemlenmiştir.

DM nöropati gelişimi, fonksiyonel kapasiteyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerden bir tanesidir. Fakat diyabetik nöropati gelişiminin, diyabetli hastalarda ikili görev aktivitelerini anlamlı ölçüde etkilemediği görülmektedir.

## 7.KAYNAKLAR

1. American Diabetes Association,Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. ***Diabetes care*** 2011 ;34(1): 62-69.
2. Awotidebe TO, Adedoyin RA, Oke KI,Opiyo R,Ikujeysi EO,Ikem RT,Afolabi MA. Relationship between functional capacity and health-related quality of life of patients with type 2 diabetes. ***Diabetes Metab Syndr.*** 2017; 11(1) : 1-5.
3. Alberti KG,Zimmet PZ. Definion,diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications.Part 1:diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO concultation.***Diabet Med*** 1998; 15(7) : 539-53.
4. Alvarenga PP,Pereira DS,Anjos DM.Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics.***Rev.Bras.Fisiother.*** 2010; 14(6): 491-6.
5. ATS Board Of Directors. ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. ***American Journal of Resp. And Crit. Care Med.*** 2002 ; 166: 111-117.
6. Algun C,Demirbuken I,Gurpınar B. The effect of Type 2 Diabetes Mellitus on The Motor Behaviour of Elderly Individuals During Sit to Stand Activity. ***MÜSBED*** 2012;2(2):72-77.
7. American Diabetes Association .Standards of Medical Care in Diabetes .***Diabetes Care*** 2015; 38(1): 24–26.
8. Anish L, Nagappa M, Mahadevan A, Taly B.A. Neuropathy in elderly: lessons learnt from nerve biopsy. *Age and Ageing* 2015; 44(2): 312-317.
9. Ainsworth, Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physicalactivities. ***Med. Sci.*** 1993; 25: 71-80.
10. Ainsworth B.E., Macera C.A., Jones D.A., Reis J.P., Addy C.L.Comparison of the 2001 BRFSS and the IPAQ physical activity questionnaires. ***Medicine& Science in Sports& Exercise*** 2006; 38(9):1584-1592
11. Awotideve TO,Adedoyin RA,Yusuf AO,Mbada CE,Opiyo R,Mesoko FC.Comparative functional exercise capacity of patients with type 2-diabetes and healthy control:a case control study. ***Pan.Afr.Med.J.*** 2014;19 :257.

12. Bruin E ,Hubli M ,Hofer P ,Wolf P,Murer K,Zijlstra W. Validity and Reliability of Accelerometer-Based Gait Assessment in Patients with Diabetes on Challenging Surfaces. **J Aging Res.** 2012.
13. Baynes HW. Classification, Pathophysiology, Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. **J Diabetes Metab.** 2015 ; 6.
14. Chen H., Tang P.Factors Contributing to Single-and-Dual task Timed up&go test Performance in Middle aged and Older adults Who care active and dwell in the Community. **Physical Therapy** 2016; 96(3) :284-292.
15. Chen JJ.Functional Capacity Evaluation & Disability. **Iowa Orthop J** 2007; 27 : 121-127.
16. Cryer E.P,Davis N.S.Shamoon H,Hypoglycemia in Diabetes.**Diabetes Care** 2003;26(6) : 1902-1912.
17. Worsfold C, Simpson J. Standardisation of a Three-Metre Walking Test for Elderly People 2001; 87(3) : 125-132.
18. Coşansu G. Diyabet: Küresel Bir Salgın Hastalık.**Okmeydanı Tıp Dergisi** 2015; 31: 1-6.
19. Dinççağ N. Diabetes Mellitus Tanı ve Tedavisinde Güncel Durum. **İç Hast. Dergisi** 2011 ; 18: 181-223.
20. Dual-Task Approach. **Perceptual and Motor Skills** 1995, 81(1), 107–113.
21. Ebersbach G, Dimitrijevic M R. ve Poewe W. Influence of Concurrent Tasks on **Gait: A**
22. Edwards JL,Vincent A,Cheng T,Feldman EL.Diabetic Neuropathy:Mechanisms to Management. **Pharmacol Ther.** 2008 ;120(1): 1-34.
23. Ferreira MC, Tozatti J, Fachin SM, Oliveira PP,Santos RF, Silva ME. Reduction of functional mobility and cognitive capacity in type 2 diabetes mellitus. **Arg Bras Endocrinol Metabol.** 2014 ; 58(9) : 946-52.
24. Gedik V.K,Demir Ö.Periferik Diyabetik Nöropati. **Türkiye Klinikleri J Endocrin-Special Topics** 2008 ;1(1) : 101-6.
25. Garcia-Chapa G.E, Leal-Ugarte E,Peralta-Leal V, Duran-Gondalez J, Meza-Espinazo P.J. Genetic Epidemiology of Type 2 Diabetes in Meixan Mestizos. **Biomed. Res. Int.** 2017.
26. [Hansen Bruun I](#), [Mogensen CB](#), [Nørgaard B](#), [Schjøttz-Christensen B](#), [Maribo T](#). Validity and Responsiveness to Change of the 30-Second Chair-Stand Test in Older Adults Admitted to an Emergency Department. **J Geriatr Phys Ther.** 2017.
27. Harmer A.R, Senefeld J,Harkins A,Schlinder-DeLap B, Deering R ,Danduran.Heightened cardiovascular stress during the six-minute walk test among people with type 2 diabetes. **Elsevier** 2015; 101: 533-534.
28. Jeong-soo K,Hye-seon J, Yeon-gyu J.Relationships Between Cognitive Function and Gait-Related Dual-Task Interference After Stroke. **Phys Ther Korea** 2014 ; 21(3) : 80-88.
29. Keskin O,Balcı B.Diabetes Mellitus ve Kardiyovaskuler Komplikasyonlar.**Kafkas Tıp Bil.Derg.** 2011 ; 2: 81-85.
30. Keskin Ö, Balcı B. Diabetes Mellitus ve Kardiyovasküler Komplikasyonlar. **J.Med.Sci.** 2011; 1(2): 81-85.



31. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates and projections. **Diabetes Care** 1998; 21(9):1414-31.
32. Klein R, Sharrett AR, Klein BE, Moss SE, Folsom AR, Wong TY, Brancati FL, Hubbard LD, Couper D. The association of atherosclerosis, vascular risk factors, and retinopathy in adults with diabetes: the atherosclerosis risk in communities study. **Ophthalmology** 2002; 109(7): 1225-34
33. Kim J, Jeon H, Jeong Y. Relationships Between Cognitive Function and Gait-Related Dual-Task Interference After Stroke. **Phys Ther Korea** 2014; 21(3): 80-88.
34. K z S, Kayataş M. Diyabetik nefropati; epidemiyoloji, Patogenez, Tanı. **Turkiye Klinikleri J Nephrol-Special Topics** 2016; 9(3): 19-27.
35. Kuziemski K, Slominski W, Jassem E. Impact of diabetes mellitus on functional exercise capacity and pulmonary functions in patients with diabetes and healthy persons. **BMC Endocr Disord** 2019; 19(1):2.
36. [Latiri I](#), [Elbey R](#), [Hcini K](#), [Zaoui A](#), [Charfeddine B](#), [Maarouf MR](#), [Tabka Z](#), [Zbidi A](#), [Ben Saad H](#). Six-minute walk test in non-insulin-dependent diabetes mellitus patients living in Northwest Africa. **Diabetes Metab Syndr Obes.**, 2012; 5 :227-45.
37. Lyons J, Heeren T, Fredman L. Assessing the Agreement Between 3-Meter and 6-Meter Walk Tests in 130 Community Dwelling Older Adults. **J. of aging and health** 2015; 27(4) : 594-605
38. Leenders M, Verdijk B.L, Hoeven L, Adam J.J, Kranenburg J, Nilwik R, Loon L.J.C, Patients With Type 2 Diabetes Show a Greater Decline in Muscle Mass, Muscle Strength and Functional Capacity With Aging. **J. of the American Medical Directors Assoc.** 2013; 14(8) : 585-592.
39. Mayfield J. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus: New Criteria. **Am Fam Physician** 1998; 58(6) : 1355-1362.
40. Mettelinge TR, Delbaere K, Calders P, Gysel T, Noortgate ND, Cambier D. The impact of Peripheral Neuropathy and Cognitive Decrements on Gait in Older Adults With Type 2 Diabetes Mellitus. **Phys. Med. and Rehab.** 2013; 94(6): 1074-1079.
41. Nathan D, Buse B.J, Davidson B.M, Heine J.R, Holman R.R, Sherwin R, Zinman B. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy. **Diabetes Care** 2006; 29(8): 1963-1972.
42. Olgun N, Yalın H, Demir G. Diyabetle Mucadelede Diyabet Risklerinin Belirlenmesi ve Tanılama. **Turkish Family Physician**; 2(2).
43. Oliveira PP, Fachin SM, Tozatti J, Ferreira MC, Marinheiro LP. Comparative analysis of risk for falls in patients with and without type 2 diabetes mellitus. **Rev. Assoc. Med. Bras.** 2012; 58(2): 234-9.
44. Osei K. Global epidemic of type 2 diabetes: implications for developing countries. **Ethn Dis** 2003; 13(2) : 102-6.
45. Parasoglou P, Rao S, Slade JM. Declining Skeletal Muscle Function in Diabetic Peripheral Neuropathy. **Clin Ther** 2017; 39(6): 1085-1103.
46. Paul L, Ellis BM, Leese GP, McFadyen AK, McMurray B. The effect of cognitive or motor task on gait parameters of diabetic patients, with and without neuropathy. **Diabet Med.** 2009; 26(3) : 234-9
47. Polat G.M. Diyabette Fiziksel Aktivite ve Egzersiz 2012.

48. Ramirez Melendez A, Arias Vazques PI, Lucatero Lecona I, Luna Garza R. Correlation between the six-minute walk test and maximal exercise test in patients with type ii diabetes mellitus. **Rehabilitacion** 2019; 53(1): 2-7.
49. Report of a Who Concultation. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications 1999.
50. Roberts E, Frederick K.W., Sykes L.K. Validity of the 6-minute walk test for assessing heart rate recovery after an exercise-based cardiac rehabilitation programme. **Elsevier** 2006; 92: 116-121.
51. Robinson RL, Stolov CW, Rubner E.D, Wahl WP, Leonetti LD, Fujimoto YW. Height is and independent risk factor for neuropathy in diabetic men. **Diabetes Res.Clin.Pract.** 1992; 16(2):97-102.
52. Roman de MT, Delbaere K, Calders P, Gysel T, Van Den Noortgate N, Cambier D. The impact of peripheral neuropathy and cognitive decrements on gait parameters in older adults with type 2 diabetes mellitus. **Arch Phys Med Rehabil.** 2013 ; 94(6):1074-9.
53. Sloten TT, Savelberd HH, Duimel-Peeters IG, Henry RM, Stehouwer CD, Schaper NC. Peripheral neuropathy, decreased muscle strength and obesity are strongly associated with walking in persons with type 2 diabetes without manifest mobility limitations. **Diabetes Res.Clin.Pract.** 2011 ; 91(1): 32-9.
54. Smith MA, Else JA, Paul L. Functional Living in Older Adults With Type 2 Diabetes: Executive Functioning, Dual Task Performance, and the Impact on Postural Stability and Motor Control. **Journal of Aging and Health** 2014; 26(5).
55. [Stewart T](#), [Caffrey DG](#), [Gilman RH](#), [Mathai SC](#), [Lerner A](#), [Hernandez A](#), [Pinto ME](#), [Huaylinos Y](#), [Cabrera L](#), [Wise RA](#), [Miranda JJ](#), [Checkley W](#). Can a simple test of functional capacity add to the clinical assessment of diabetes?. **Diabet Med.** 2016; 33(8):1133-9.
56. Skyler S.J, Bakris L.G, Bonifacio E, Darsow T, Eckel H.R, Groop H.P, Handelsman Y, Insel A.R, Mathieu C, Mcelvaine T.A, Palmer P.J, Pugliese A, Schats A.D, Sosenko M.J, Wilding J, Ratner E.R. Differentiation of Diabetes by Pathophysiology, Natural History, and Prognosis. **Diabetes** 2017 ; 66(2) : 241-255.
57. Taksande A, Taksande B, Kumar A, Vilhekar KY. Malnutrition-related Diabets Mellitus. **J MGIMS** 2008; 13(2): 19 – 24.
58. Tan M, Malik U, Nand P, Tan J, Basina M. Complications of Diabetes Mellitus. **Hospital Medicine.**
59. Terzi M, Cengiz N, Onar M.K, Diyabetik Nöropati. **O.M.Ü Tıp Dergisi** 2004; 21(1): 39-49.
60. Tümer G, Çolak R. Medical nutrition therapy in type 2 diyabetet mellitus. **J.of.exp.and clin.Med.** 2012;29: 12-15.
61. Unal E, Akan O, Ucler S. Diyabet ve Nörolojik Hastalıklar. **Okmeydanı Tıp Dergisi** 2015; 31: 45-51.
62. Uzun M. "Bölüm 30: Egzersiz Testleri" Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon, İstanbul Tıp Kitabevi, ilk baskı: 2014, s:317-333.
63. Uygur Melin M, Yavuz Gogas D. Classification and Diagnosis of Diabetes. **Turkiye Klinikleri J Nutr Diet-Special Topics** 2017; 3(3):120-129

WHO Study Group. WHO Expert Committee on Diabetes Mellitus: second report. **World Health Organ Tech Rep Ser** 1985; 727: 1-113.

## **8.ÖZGEÇMİŞ**

1993 yılında, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde doğdu. İlkokul öğrenimini Şht.Ertuğrul İlkokulu'nda, Ortaokul öğrenimini Şht.Hüseyin Ruso Ortaokulu'nda, Lise öğrenimini ise Bülent Ecevit Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2016 yılında Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünden, bölüm birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl, Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı. 2016 yılından itibaren Elitmed Nöroloji Kliniği ve EMG Laboratuvarında çalışmaktadır.

**9.EKLER**

## Ek-1 Etik Kurul



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik  
Kurulu

Sayı :60116787-020/2500  
Konu :Başvurunuz hk.

10/01/2018

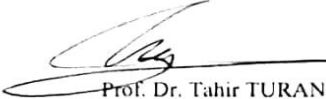
Sayın Yrd. Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY

İlgi :20.12.2017 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Tip 2 Diyabetli Bireylerde Dual Task (İkili Görev) ve Fonksiyonel Kapasite'nin incelenmesi-Karşılaştırmalı bir çalışma** " konulu çalışmanız **09.01.2018** tarih ve **01** sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Tahir TURAN  
Başkan

**EK-2:ARAŞTIRMA VERİ KAYIT FORMU(TİP2 DİABETLİLER İÇİN) SIRA NO:**

**DEMOGRAFİK BİLGİLER**

Katılımcının;

Adı :.....

Boy:.....cm

Soyadı:.....

Kilo :.....kg

Cinsiyet: K / E

VKİ:.....kg/cm<sup>2</sup>

Yaş :..... yıl

Bel-Kalça Oranı:..... cm<sup>2</sup>

Eğitim yılı :.....yıl

**TIBBİ HİKAYE VE KLİNİK BİLGİLER**

Diabet Yaşı(Süresi): ..... yıl

Sigara Kullanımı :  VAR YOK

Günlük Sigara Kullanımı: ..... kez

..... yıl

En Son Ölçülen Kan Şekeri: .....mg

Hba1c: % .....

Kullanılan İlaçlar: .....

İnsulin Kullanımı : VAR YOK

Oral Anti-Diabetik Kullanımı: VAR OK

Hipertansiyon: :  VAR YOK

Hiperlipidemi: :  VAR YOK

## ÖLÇEKLER ve TESTLER

### SANDALYEDE OTUR KALK TESTİ(30CST- CHAIR STAND TEST)

Otur kalk testi: .....toplam kalkış sayısı(30cst)

### 6DAKİKA YÜRÜME TESTİ

6dakika Serbest Yürüme : ..... metre

	Test Öncesi	Test Sonrası
KalpHızı		
KanBasıncı		
SPO2		
Borg		

BORG SKALASINA GÖRE ZORLANMA DERECEŚİ	
SKOR	ZORLANMA DERECEŚİ
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif

12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	
Skalaya göre;	<12; maks.KH'nın %40-60'ına 12-13; maks KH'nın %60-75'ine 14-16; maks KH'nın %75-90'ına karşılık gelir.



## ZKYT-ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ

ZKYT: ..... sn

## DUAL TASK (İKİLİ GÖREV) DEĞERLENDİRİLMESİ

Tamamlanan süre:.....sn

**EK-3: ARAŞTIRMA VERİ KAYIT FORMU****SIRA NO:****(SAĞLIKLI KONTROLLER İÇİN)****DEMOGRAFİK VERİLER**

Katılımcının;

Adı:.....

Boy :.....cm

Soyadı:.....

Kilo :.....kg

Cinsiyet : K / E

VKİ:.....kg/cm<sup>2</sup>

Yaş :..... yıl

Bel-Kalça Oranı:..... cm<sup>2</sup>

Eğitim yılı :.....yıl

**TIBBİ HİKAYE VE KLİNİK BİLGİLER**Sigara Kullanımı :  VAR  YOK

Günlük Sigara Kullanımı: ..... kez

..... yıl

Kullanılan İlaçlar: .....

Hipertansiyon: :  VAR  YOKHiperlipidemi: :  VAR  YOK**ÖLÇEKLER ve TESTLER****SANDALYEDE OTUR KALK TESTİ(30CST- CHAIR STAND TEST)**

Otur kalk testi: .....toplam kalkış sayısı(30cst)

## 6DAKİKA YÜRÜME TESTİ

6dakika Serbest Yürüme : ..... metre

	Test Öncesi	Test Sonrası
KalpHızı		
KanBasıncı		
SPO2		
Borg		

BORG SKALASINA GÖRE ZORLANMA DERECEŚİ	
SKOR	ZORLANMA DERECEŚİ
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor

16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	
Skalaya göre;	<12; maks.KH'nın %40-60'ına 12-13; maks KH'nın %60-75'ine 14-16; maks KH'nın %75-90'ına karşılık gelir.

### ZKYT- ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ

ZKYT : ..... sn

### DUAL TASK (İKİLİ GÖREV) DEĞERLENDİRİLMESİ

Tamamlanan süre:.....sn

**Ek4- Tablo 4.3 Katılımcıların Gruplarına Göre Antropometrik Ölçümleri**

Antropometrik Ölçümler	Nöropatisi Olan				Nöropatisi Olmayan				Sağlıklı				X <sup>2</sup>	p
	$\bar{x}$	s	Min	Max	$\bar{x}$	S	Min	Max	$\bar{x}$	s	Min	Max		
Boy uzunluğu (cm)	173.82	6.81	165	188	165.45	6.58	158	178	166.91	9.53	153	182	6.16	0,046*
Vücut ağırlığı (kg)	83.82	18.4	50	110	76.18	6.19	69	88	77.82	11.5	62	98	1.58	0.453
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	27.46	4.33	17.9	32	27.68	3.11	20.5	32	27.79	2.92	24.2	32	0.02	0.991
Bel/Kalça oranı	0.94	0.08	0.83	1.1	0.86	0.1	0.71	1.1	0.91	0.09	0.81	1.1	4.33	0.115

\* $p < 0,05$  (Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır)

Ek5-Tablo 4.4 Katılımcıların gruplarına göre Otur-Kalk testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					Z	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	S	Min	Max	S.O.		
Otur-Kalk Testi (sayı)	13.18	2.32	9	16	15.45	12.73	2.57	9	19	13	16.27	4.29	10	25	22.55	5.864	0.053

\* $p < 0,05$  (Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır)

Ek6- Tablo 4.5 Katılımcıların gruplarına göre 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					$\chi^2$	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
6 DYT	407.36	20.58	380	450	10.45	423	29.3	393	480	14.91	504	71.06	400	630	25.64	14.387	0,001*

**Ek7-Tablo 4.6 Katılımcıların 6DYT öncesi ve sonrası vital fonksiyonlarının karşılaştırılması**

Vital Fonksiyonlar	Nöropatisi Olan						Nöropatisi Olmayan						Sağlıklı					
	Test Öncesi		Test Sonrası		Z	P	Test Öncesi		Test Sonrası		z	p	Test Öncesi		Test Sonrası		z	p
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Kalp Hızı	83.91	8.01	92.64	8.46	-2.946	0,003*	81.82	4.38	92.64	5.45	-2.936	0,003*	78.73	7.95	88.55	7.31	-2.947	0,003*
SKB	127.3	9.89	143.6	14.1	-2.937	0,003*	118.82	12.02	134.64	12.55	-2.936	0,003*	116.09	10.88	132.09	10.77	-2.936	0,003*
DKB	79.55	8.98	86.45	7.42	-2.938	0,003*	80	5.02	89.82	4.98	-2.938	0,003*	73.73	7.4	82.73	7	-2.809	0,005*
SPO2	96.45	1.51	96.73	1.49	-0.816	0.414	97.18	1.72	97.73	1.85	-1.857	0.063	96	2.53	96.36	2.73	-1.414	0.157
Borg	6.82	0.98	12	2	-2.952	0,003*	6.27	0.47	11.55	1.69	-2.956	0,003*	6	0	9.73	2.37	-2.944	0,003*

**Ek8- Tablo 4.7 Katılımcıların gruplarına göre ZKY sonuçlarının karşılaştırılması**

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı					$\chi^2$	P
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O		
ZKYT	7.44	0.46	6.77	8.31	22.95	7.7	1.66	6.44	12	20	6.58	0.35	6.03	7.09	8.05	14.671	0,001*

**Ek9-Tablo 4.8 Katılımcıların gruplarına göre Dual Task sonuçlarının karşılaştırılması**

	Nöropatisi Olan					Nöropatisi Olmayan					Sağlıklı			$\chi^2$	P		
	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min	Max	S.O	$\bar{x}$	s	Min			Max	S.O
<b>DUAL TASK</b>	3.1	0.4	2.4	4	14.4	4.2	0.5	2.43	4.05	14	3	0.5	2.43	4.05	13.7	6.19	0,045*



## Ek-10 Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

### Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın, gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde, GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin, yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından proje yürütücüsü sorumludur. (23/04/2019)

Gönüllü/Hasta Adı Soyadı: *Soner Emin*

İzin veren kişi (Gönüllü/Hasta ya da velisi/vasisi)\* Adı Soyadı İMZA

*Soner Emin*

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA

*Doç. Dr. Dr. Öğr. Üyesi Teke Abay*

\*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.

*[Signature]*