

**T.C.  
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**TİP 2 DİYABETLİ HASTALARDA KUVVETLENDİRME EGZERSİZLERİNİN  
OMUZ POZİSYON HİSSİNE ETKİSİ**

**SEDA KUTLU**

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

**Tezli Yüksek Lisans Programı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GAZİANTEP  
2021**



**T.C.**  
**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TİP 2 DİYABETLİ HASTALARDA KUVVETLENDİRME EGZERSİZLERİNİN**  
**OMUZ POZİSYON HISSİNE ETKİSİ**

**SEDA KUTLU**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın  
Tezli Yüksek Lisans Programı İçin Öngördüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEZ DANIŞMANI  
Dr. Öğr. Üyesi Deniz KOCAMAZ

GAZİANTEP  
2021



## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve bana olan güvenini hep hissettiğim tez danışmanım, hocam Sayın **Dr. Öğr. Üyesi Deniz KOCAMAZ**'a

Tez konumda bana yol gösteren, tezimin analiz kısmında büyük katkıları olan ve eğitim hayatımda her zaman desteğini gördüğüm saygıdeğer hocam **Prof. Dr. Yavuz YAKUT**'a

Lisans eğitiminden itibaren bana olan güvenini hissettiğim, meslek hayatıma yön vermemde büyük katkıları olan sayın hocam **Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR**'a

Tüm yaşamım boyunca hep yanımda olan kıymetli annem **Songül KUTLU**, babam **Celal KUTLU** ve kardeşlerim **Ayşegül KUTLU**, **Tuba KUTLU** ve **Erkan KUTLU**'ya,

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan tüm katılımcılara, Tez döneminde desteğini esirgemeyen sevgili meslektaşlarım **Uzm. Fzt. Ayşenur KARAKUŞ**, ve **Fzt. Kübra DAŞKIN**'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Seda KUTLU**

## ÖZET

**Seda KUTLU, “Tip 2 Diyabetli Hastalarda Kuvvetlendirme Egzersizlerinin Omuz Pozisyon Hissine Etkisi”, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programı, Gaziantep 2021.** Tip 2 Diyabetes Mellitus (DM)'lu bireyler sağlıklı bireylere oranla 2 veya 3 kat daha fazla azalmış sensorimotor sinyalizasyona sahip oldukları bildirilmiştir. Tip 2 DM'li bireyler ile yapılan bu çalışma ise tip 2 DM'li bireylerde propriosepsiyonun bozulduğunu gösterildiği bildirilmiştir. Proprioseptif duyu etkilenimi nedeniyle omuz kaslarında nöromüsküler kontrol değişimleri görülür. Birey, uygun nöromüsküler koordinasyon olmadan uygun bir kas aktivasyonu gerçekleştiremez. Omuz stabilizasyonu ve uygun hareketlenmesi için aktif eklem stabilizatörlerinin istemli olarak kasılması çok önemlidir. Böylece DM ve omuz propriosepsiyonu arasında ilişki olduğu görülmektedir. Çalışmamıza; 18-65 yaş arası değişen 38 tanesi kadın ve 22 tanesi erkek 60 gönüllü tip 2 diyabetik birey alınmıştır. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde gerçekleştirilen çalışmaya, Adıyaman ilinde yaşayan tip 2 diyabetli bireyler dâhil edilmiştir. Çalışma iki gruptan oluşmaktadır. Grup I (n= 30): Çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bireyler omuz, kol ve el bölgesindeki kaslara 8 hafta, haftada 3 gün, 2 set ve 12 tekrar kuvvetlendirme egzersizleri yapmıştır. Grup II (n=30): Kontrol grubunu oluşturmaktadır. Bireylere egzersiz verilmeden gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler çalışma grubundaki egzersizler sonlandıktan sonra da bireylere uygulanmıştır. Çalışmada; çalışma grubundaki bireylere haftada 3 gün egzersiz uygulandı. Haftada bir defa ise egzersizden önce ve sonra kan şekeri değerlerine bakılmıştır. Aynı zamanda el ve parmak kuvvetini, ağrı şiddetini ve kas kuvvetlerini değerlendirdiğimiz bu çalışmada anlamlı farklılıklar ve birtakım benzerlikler bulunmuştur. Araştırmamızda pozisyon duyusunda egzersiz yapan grupta anlamlı olarak sapma miktarında düşüş olduğu gözlemlenmiştir. (p<0,05) El ve parmak ve kas kuvvetlerinde anlamlı yükseliş olduğu görülmüştür. Ağrı değerlendirmelerinde ise anlamlı düşüş gözlenmiştir. Bu sonuç tip 2 diyabetli bireylerde kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 2 Diyabetes Mellitus, Proprioepsiyon, Kuvvetlendirme Egzersizi, Kavrama Kuvveti.

## ABSTRACT

**Seda KUTLU, “The Effects of Strengthening Exercises on Shoulder Position Sensation in Patients with Type 2 Diabetes”, Hasan Kalyoncu University, Institute of Graduate Education, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Master Program with Thesis, Gaziantep 2021.** It has been reported that individuals with type 2 Diabetes Mellitus (DM) have 2 or 3 times decreased sensorimotor signaling compared to healthy individuals. In this study conducted with individuals with type 2 DM, it has been reported that proprioception is impaired in individuals with type 2 DM. Neuromuscular control changes are observed in the shoulder muscles due to proprioceptive sensory involvement. The individual cannot achieve proper muscle activation without proper neuromuscular coordination. Voluntary contraction of active joint stabilizers is very important for shoulder stabilization and proper mobilization. Thus, it is seen that there is a relationship between DM and shoulder proprioception. To our work; 60 voluntary type 2 diabetic individuals, 38 of whom were females and 22 of whom were males, between the ages of 18-65 were included. Individuals with type 2 diabetes living in Adiyaman were included in the study conducted at Hasan Kalyoncu University Institute of Graduate Education the study consists of two groups. Group I (n = 30): It forms the study group. The individuals strengthened the muscles in the shoulder, arm and hand area for 8 weeks, 3 days a week, 2 sets and 12 repetitions. Group II (n = 30): It constitutes the control group. Necessary evaluations were made without giving exercise to individuals. These evaluations were applied to the individuals after the exercises in the study group ended. In this study; Exercises were applied to the individuals in the study group 3 days a week. Once a week, blood glucose values were checked before and after exercise. At the same time, significant differences and some similarities were found in this study in which we evaluated hand and finger strength, pain intensity and muscle strength. In our study, it was observed that there was a significant decrease in the amount of deviation in the group exercising in the sense of position. ( $p < 0.05$ ) It was observed that there was a significant increase in hand, finger and muscle strength. A significant decrease was observed in the assessments of pain. This result has shown that strengthening exercises have a positive effect on shoulder position sensation in individuals with type 2 diabetes.

**Keywords:** Type 2 Diabetes Mellitus, Proprioception, Strengthening Exercise, Grip Strength.



## İÇİNDEKİLER

### TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TEZ ETİK ve BİLDİRİM SAYFASI.....	vii
ŞEKİL DİZİNİ.....	viii
TABLO DİZİNİ.....	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Omuz Bölgesi .....	3
2.2.Omuz Bölgesini Oluşturan Eklemler.....	3
2.2.1.Glenohumeral Eklem .....	3
2.2.2.Skapulotorasik Eklem .....	4
2.2.3.Sternoklavikular Eklem .....	4
2.2.4.Akromioklavikular Eklem .....	4
2.3.Omuz Biyomekaniği.....	4
2.4.Omuz Bölgesi Kasları.....	6
2.5.Diyabet .....	7
2.6.Diyabetin Komplikasyonları.....	7
2.6.1.Nöropati .....	7
2.6.2.Retinopati.....	8
2.6.3.Nefropati .....	8
2.6.4.Diyabetin Epidemiyolojisi .....	8
2.6.5.Diyabet Tanı Kriterleri.....	9
2.6.6.Diyabet Tanı Kriterlerinden HbA1c'nin Önemi .....	10
2.6.7.Tip 2 Diyabetlilerde Glisemik Hedefler .....	11
2.7.Tip 2 Diyabet .....	11
2.7.1.Tip 2 Diyabetin Fizyopatolojisi .....	12
2.7.2.İnsülin Direnci .....	12
2.8.Diyabetes Mellitus ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon .....	12
2.8.1.Diyabetes Mellitus ve Rehabilitasyonu .....	12

2.9.Diyabetes Mellitus’da Ağrı, Normal Eklem Hareketi ve Yorgunluk Parametreleri ....	14
2.10.Propriosepsiyon .....	15
2.11.Propriosepsiyonun Nörofizyolojisi.....	18
2.11.1.Duyu Reseptörleri .....	18
2.11.2.Proprioreseptörler .....	19
2.11.3.Derideki Reseptörler .....	20
2.12.Pozisyon Duyuları .....	20
2.13.Propriosepsiyonun Değerlendirme Teknikleri Eklem pozisyon hissi ve kinestezin ölçümü	20
2.14.Omuz Ekleminde Propriosepsiyon .....	21
2.15.Tip 2 diyabetes mellitustan ve Omuz propriosepsiyonu .....	22
<b>3.BİREYLER ve YÖNTEM .....</b>	<b>24</b>
3.1.Bireyler .....	24
3.1.1.Demografik Bilgiler .....	26
3.1.2.Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi (Lİ-ATT) .....	26
3.1.3.Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi.....	28
3.1.4.Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi .....	29
3.1.5.Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi .....	30
3.1.6.Çimdik Kavrama (Pinch) Kuvvetinin Değerlendirilmesi .....	31
3.1.7.Kan Şekeri Ölçümü.....	32
3.1.8.Ağrı Değerlendirmesi .....	32
3.1.9.Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı.....	32
3.1.10.Egzersizler .....	33
3.1.11.Hasta Eğitimleri .....	35
3.1.12.Verilerin İstatiksel Analizi .....	35
<b>4.BULGULAR .....</b>	<b>37</b>
4.1.Tanımlayıcı Veriler ve Değerlendirme Sonuçları .....	37
4.2.Grupların Fiziksel Özellikleri.....	38
4.3.Toplam Kas Kuvveti, El kuvveti, Parmak Kuvveti ve Görsel Ağrı Skalasının Değerlendirmesi.....	43
4.4.Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Kan Şekeri Ölçüm Değerleri .....	46
<b>5.TARTIŞMA.....</b>	<b>49</b>
5.1.Demografik Bilgilerin İncelenmesi .....	49
5.2.Vücut Kompozisyon Değerlendirilmesi .....	51

5.3.Toplam Kas Kuvveti, El kuvveti, Parmak Kuvveti ve Görsel Ağrı Skalası Değerlendirilmesi .....	53
5.4.Tip 2 diyabet ve Egzersiz .....	55
<b>6.SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>57</b>

## **EKLER**

- EK-1 Enstitü Yönetim Kurulu Kararı
- EK-2 Etik Kurul Kararı
- EK-3 Hasta Tasnif Listesi
- EK-4 Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu
- EK-5 Kişisel Bilgi Formu
- EK-6 Kontrol Grubu 1. Değerlendirme Formu
- EK-7 Kontrol Grubu 2. Değerlendirme Formu
- EK-8 Çalışma Grubu 1. Değerlendirme Formu
- EK-9 Çalışma Grubu 2. Değerlendirme Formu
- EK-10 Egzersiz Uygulama Formu
- EK-11 İntihal Raporu
- EK-12 Kısa Özgeçmiş

## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Omuz Eklemi .....	3
Şekil 2.2. Rotator Kılıf Kasları ve Deltoid Kasının Senkronizasyonu .....	6
Şekil 2.3. Propriosepsiyon Mekanizması (Jeremy & Prymka, 1996) .....	17
Şekil 2.4. Nöromusküler Kontrol Mekanizması .....	18
Şekil 2.5. Kas İğciğinin Büyük Ekstrafuzal İskelet Kas Lifleriyle İlişkisi ve Kas İğciğinin Motor ve Duysal İnervasyonu Gösterimi. ....	19
Şekil 3.1. Çalışma Akış Şeması.....	25
Şekil 3.2. Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi ile Sağ Kol 55°, 90° ve 125° .....	27
Şekil 3.3. Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi ile Sağ Kol 55°- 90° ve 125° Abduksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme .....	27
Şekil 3.4. Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi ile Sol Kol 55°- 90° ve 125° Fleksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme .....	28
Şekil 3.5. Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi ile Sol Kol 55°- 90° ve 125° Abduksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme .....	28
Şekil 3.6. Omuz Abduksiyon Manuel Kas Testinin Değerlendirilmesi .....	28
Şekil 3.7. Dirsek Fleksiyon Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi .....	30
Şekil 3.8. Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi .....	28
Şekil 3.9. Jamar Hidrolik Pinchmetre.....	31
Şekil 3.10. Görsel Algı Skalası.....	2832
Şekil 3.11. Egzersiz .....	34

## TABLO DİZİNİ

<b>Tablo 2.1.</b> 0°-90° ve 90°-180° Omuz Abduksiyon Değerleri .....	5
<b>Tablo 2.2.</b> 180° Omuz Abduksiyonunda Toplam Açı Değerleri .....	5
<b>Tablo 2.3.</b> Omuz Kaslarının Fonksiyonları .....	6
<b>Tablo 2.4.</b> Diyabetes Mellitusun Komplikasyonları .....	7
<b>Tablo 2.5.</b> Diyabet Tanıları ve Değerleri .....	9
<b>Tablo 2.6.</b> Diyabet ve Bozulmuş Glikozun Bulunması Durumunda Tanı Kriterleri ve Sınıflandırma .....	10
<b>Tablo 2.7.</b> Diyabetli Bireylerdeki İdeal Glisemik Hedefler .....	10
<b>Tablo 2.8.</b> HbA1c'ye Göre Ortalama Tahmini Plazma Glukozu (Ortalama Tahmini Plazma Glukozu: 28.7 . HbA1c – 46.57).....	11
<b>Tablo 2.9.</b> Tip 2 Diyabetlilerde Glisemik Hedefler .....	11
<b>Tablo 2.10.</b> Aktivite Yoğunluğuna Göre Sarf Edilen Enerji Değerleri .....	14
<b>Tablo 3.1.</b> Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı .....	33
<b>Tablo 4.1.</b> Grupların Demografik Özellikleri .....	37
<b>Tablo 4.2.</b> Grupların Fiziksel Özellikleri.....	39
<b>Tablo 4.3.</b> Sağ ve Sol Kolda 55° -90° -125° Fleksiyon ve Abduksiyonu Değerlerinin Kontrol ve Çalışma Grubunda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerlendirme Bulguları .....	40
<b>Tablo 4.4.</b> Sağ ve Sol Kolda 55°-90°-125° Fleksiyon ve Abduksiyonu Değerlerinin Kontrol ve Çalışma Gruplarında Grup İçi Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası farklarının Değerlendirme Bulgularının Karşılaştırılması .....	42
<b>Tablo 4.5.</b> Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Kontrol ve Çalışma Grubundaki Toplam Kas Kuvveti, El Kuvveti, Parmak Kuvveti ve Görsel Ağrı Skalası Bulguları .....	43
<b>Tablo 4.6.</b> Kas Kuvveti, El Kuvveti, Parmak Kuvveti, Görsel Ağrı Skala Değeri Kontrol ve Çalışma Gruplarında Grup İçi Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Farklarının Değerlendirme Bulguları .....	44
<b>Tablo 4.7.</b> Çalışma Grubunun Egzersizden Önce ve Egzersizden Sonra Ölçülen Kan Şekerleri Bulguları X: Ortalama, SD: Standart Sapma .....	46
<b>Tablo 4.8.</b> Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Kan Şekeri Değerlerinin Haftalara Göre Gösterimi ve Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	47

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ADA</b>	American Diabetes Assosiation
<b>AETD</b>	Amerikan El Terapistleri Derneği
<b>AKE</b>	Akromioklavikular Eklem
<b>APG</b>	Açık Plazma Glukozu
<b>DM</b>	Diyabetes Mellitus
<b>GAS</b>	Görsel Ağrı Skalası
<b>GHE</b>	Glenohumeral Eklem
<b>IDF</b>	Uluslararası Diyabet Federasyonu
<b>kg/ m<sup>2</sup></b>	Kilogram / Metrekare
<b>Lİ-ATT</b>	Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi
<b>Max</b>	Maksimum
<b>MET</b>	Metabolik Eşdeğer Dakika
<b>min</b>	Minimum
<b>n</b>	Kişi Sayısı
<b>OGTT</b>	Oral Glukoz Tolerans Testi
<b>SD</b>	Standart Sapma
<b>SKE</b>	Sternoklavikular Eklem
<b>STE</b>	Skapulotorasik Eklem
<b>VKİ</b>	Vücut kütle İndeksi
<b>X</b>	Ortalama
<b>%</b>	Yüzde

# 1 GİRİŞ

Diyabetes mellitus (DM) yeterince insülin salgılanamaması ya da insülinin etkisinin veya insülin cevabının bozukluğu neticesinde görülen hipergliseminin sebep olduğu birkaç grup hastalığın ortak adıdır. Kan şekerinin regüle edilmesi vücutta bulunan birçok kimyasal madde ve hormonların etkileşimi sonucunda olur. Pankreasın beta hücresinden salgıladığı insülin hormonu kan şekerinin düzenlenmesinden sorumlu en önemli hormondur (1).

Diyabetik hastalarda sık görülen problemler genellikle göz, böbrek ve kalp gibi organlarla bağlantılıdır. Bu rahatsızlıklar hastalarda yaşam kalitesini düşürmüştür. DM'de erken mortalite ve morbidite sık görülmektedir. Aynı zamanda Amerika Birleşik Devletleri'nde görülen DM vakaları erişkinlerde görülen körlük, nontravmatik alt ekstremitte amputasyonları ve son dönem böbrek yetersizliğinin en sık sebebidir (2). Diyabetik komplikasyonlardan en sık görüleni nöropatidir. Diyabetik nöropatinin neredeyse yarısı kadarının asemptomatik görüldüğü ve diyabetlilerde de diyabet hastalığından bağımsız nedenlerden dolayı olduğu unutulmamalıdır (3). Dünyadaki ölüm sebeplerinde 7. sırada yer almaktadır. DM oluşma sebeplerine göre sınıflandırılmıştır. Primer olarak üç tip DM çeşidi bulunmaktadır. Bunlar; tip 1 diyabet, tip 2 diyabet ve gestasyonel diyabetir. Vakaların %10'luk oranını tip 1 diyabet oluştururken, %90'luk kısmını tip 2 diyabet oluşturur. En yaygın görülen DM çeşidi tip 2 diyabetir. Tip 2 diyabetin yaygın görülmesinin nedenleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sedanter yaşam şekilleri ve düzensiz beslenme alışkanlıklarıdır. Bireylerde genetik faktörler ve yaş değiştirilemez risk faktörleri olup sağlıklı beslenme ve sedanter yaşam değiştirilebilir risk faktörleri arasında yer almaktadır. Egzersiz tip 1 veya tip 2 diyabeti olan kişilerde plazma glukozunu azaltmada etkili olup insülin duyarlılığını artırır. DM'li bireylerde American Diabetes Assosiation (ADA) en az 3 gün haftada 150 dakika aerobik egzersizler önerilmektedir. Dirençli egzersizler Tip 2 diyabetli hastaların egzersiz programlarında yer almalıdır. Sağlıklı bireylerde egzersiz esnasında insülin hormonu düşer, glukagon hormonu yükselir (2).

Düzenli olarak yapılan egzersizler insülin direncini düşürür ve tip 2 diyabet olma riski yüksek kişilerde diyabeti önler. DM olan hastalarda egzersiz kilo kaybı, dislipidemi, kan basıncı kontrolü, kan glukoz regülasyonda olumlu katkıları bulunmaktadır. DM'si olan kişilere genellikle aerobik ve kas kuvvetini arttırmak amaçlı direnç (rezistans) egzersizleri önerilmektedir. Egzersiz yapmadan önce DM'li birey tok veya çok tok olmamalıdır. Genellikle ana öğünden 1-3 saat sonra egzersizin yapılması önerilmektedir. Yeterli sıvı alımı egzersizin önce ve sonra sağlanmış olmalıdır. DM'li bireylerde herhangi bir kontraendikasyon görülüyorsa haftada 3 gün dirençli egzersizler önerilmektedir. Günlük

yaşamlarında da DM'li bireyler 30 dakikadan fazla hareketsiz kalmamalı, ayağa kalkıp kısa süreli de olsa dolaşmalıdır. Egzersiz yapıldığı esnada baş dönmesi, göğüste ağrı, ciddi nefes darlığı ve bulantı görüldüğünde hemen egzersiz bırakılmalıdır (4). Bu bilgiler ışığında tip 2 diyabetli hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine çalışma ihtiyacı olduğunu öngördük.

#### Hipotezler

Hipotez 1. Omuz çevresi ve kol kasları kuvvetlendirme egzersizleri eklem pozisyon hissini iyileştirir.

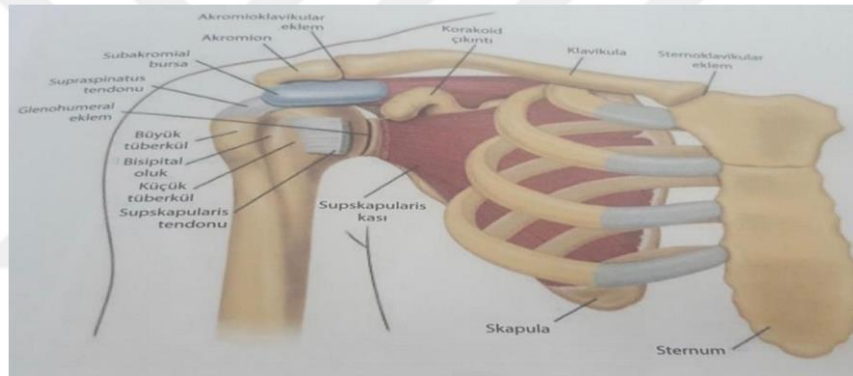
Hipotez 2. DM'li hastalarda egzersiz omuz eklem pozisyon hissine düzgün kazanım sağlar.



## 2 GENEL BİLGİLER

### 2.1 Omuz Bölgesi

Omuz kompleksi, üst ekstremitayı gövdeyle birleştiren hareketli bir yapıdır (5). Omuz bölgesi skapula, sternum, klavikula, humerus kemiklerinden oluşmaktadır. Omuz kompleksini birbiriyle uyum içinde olan glenohumeral eklem (GHE), skapulotorasik eklem (STE), sternoklavikular eklem (SKE) ve akromioklavikular eklem (AKE) oluşturur (6). Sagittal planda elevasyon hareketine fleksiyon denir. Fleksiyonda humerus başı glenoidle oblik şekilde durur. Omuzun abduksiyon hareketi esnasında ise bir miktar eksternal rotasyon da devreye girer. Eklem eksternal rotasyon yapmazsa eklemdaki tüberkül akromion ile sıkışır ve *impingement* (sıkışma) sendromu oluşur (5). Omuz eklemine görsel hali şekil 2.1 de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Omuz Eklemi (3)

### 2.2 Omuz Bölgesini Oluşturan Eklemler

#### 2.2.1 Glenohumeral Eklem

Omuz kompleksindeki top-soket tipi olan vücudun en hareketli eklemi GHE'dir. Eklemi kapsular ligamentler, glenohumeral ligamentler, glenoid kavite, yumuşak dokular ve labrum gibi kemiksel yapılar destekler. Bu eklemde yerleşiminde kemiğin sadece üçte biri temas halinde olduğundan eklemi destekleyen yapılar stabilizatör görevi görür (7). GHE'nin dinamik stabilizasyonu çevresindeki yapıların desteğiyle olmaktadır. Bunlar, biceps kasının uzun başı, teres majör, deltoid ve rotator kılıfdır (6). GHE statik stabilizatörleri ise glenoid kavitenin eklem yüzeyi, eklem kapsülü, glenoid labrum, korokohumeral bağ, glenohumeral

bağ, korokoakromiyal bağlardır (8). Omuz ekleminde stabilizatör görevi gören dinamik ve statik yapıların koordineli çalışması gerekmektedir. Dinamik yapıların görevi stabilizasyon ve hareketliliği kontrol etmektir (9). Ligamentöz ve musküler gerginlik omuz kompleksinin uzaydaki konumu için önemli faktörlerdir (5). GHE'de fleksiyon- ekstansiyon, iç- dış rotasyon ve abduksiyon- adduksiyon eksenlerinde hareket görülür (10).

### **2.2.2 Skapulotorasik Eklem**

Fizyolojik bir eklem olarak tanımlanan STE omuz bölgesine kazandırdığı mobilite ile fonksiyonel eklem olarak da kabul edilir. STE'de hareketin bir bölümü serratus anterior kası ve toraksın fasyası arasında gerçekleşmektedir. Eklemde skapulotorasik bir ritim bulunmaktadır. GHE'in ilk 60 derece fleksiyonu ile 30° abduksiyonu esnasında skapula toraksta sabittir. Dereceler aşıldığında STE harekete katılır. 15 derecelik bir hareketin 2/3'ü GHE'de, 1/3'ü ise STE'de olur (5). STE'de iç-dış rotasyon, anterior- posterior tilt ve aşağı-yukarı rotasyon hareketleri görülür (11).

### **2.2.3 Sternoklavikular Eklem**

Klavikulanın sternal yüzü ile manubrium sterninin eklem yüzleri ve 1. Kıkırdak kostanın eklem yüzü arasında olan sellar tipte bir eklemdir. Eklemde sternoklavikular, kostaklavikular, interklavikular bağları vardır. Eklemde hareketi sirkumdüksiyon şeklindedir (12). SKE'de üç farklı eksen yönünde hareket görülür. Bunlar rotasyon, elevasyon-depresyon, protraksiyon, retraksiyondur (13).

### **2.2.4 Akromioklavikular Eklem**

Klavikulanın akromionla yaptığı plana tipli bir eklemdir. Eklemde akromioklavikular bağ bulunur. Eklemde hareketi skapulanın klavikula üzerinde rotasyonu ve kaymasıyla gerçekleşir (12). AKE'de rotasyon, elevasyon ve depresyon, protraksiyon ve retraksiyon hareketleri görülür (6).

## **2.3 Omuz Biyomekaniği**

Bireylerin kolundaki her 1 derecelik açı değişimi kolun 16 000 farklı pozisyonagirmesini sağlar. Kişinin spor faaliyetlerine göre bu sayılar değişim gösterebilir (5). Omuz elevasyonunun tanımlandığı üç düzlem bulunmaktadır. Frontal düzlem, skapular ve sagittal düzlemdir. Bu düzlemlerde yapılan elevasyon hareketleri sırasıyla abduksiyon, *scaption* ve fleksiyondur. Omuz elevasyonunun sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için omuzda

bulunan GHE, STE, SKE, AKE senkronize olarak çalışmaları gerekmektedir (11). Omuz Abduksiyon hareketinin  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$  ve  $90^{\circ}$ - $180^{\circ}$  de omuzu oluşturan eklemlerde oluşan dereceler tablo 2.1' de gösterilmiştir.  $180^{\circ}$  omuz abduksiyonunda ise omuzu oluşturan eklemlerin hareketleri ve dereceleri Tablo 2.2'de belirtilmiştir.

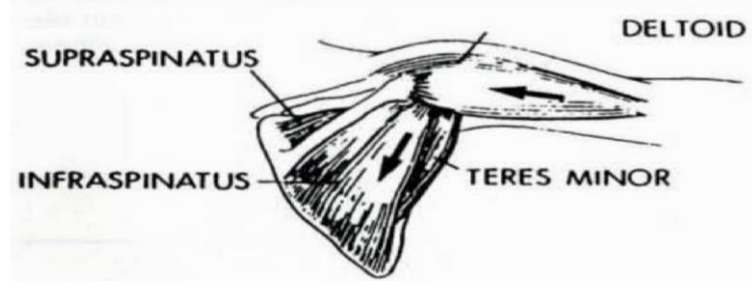
**Tablo 2.1.**  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$  ve  $90^{\circ}$ - $180^{\circ}$  Omuz Abduksiyon Değerleri (6, 11)

0- $90^{\circ}$ abduksiyon	Glenohumeral abduksiyon	$60^{\circ}$
	Skapulotorasik yukarı rotasyon	$30^{\circ}$
	Klavikula elevasyonu	$20-25^{\circ}$
	Akromioklavikular yukarı rotasyon	$5-10^{\circ}$
90- $180^{\circ}$ abduksiyon	Glenohumeral abduksiyon	$60^{\circ}$
	Skapulotorasik yukarı rotasyon	$30^{\circ}$
	Sternoklavikular eklemden klavikula elevasyonu	$5^{\circ}$
	Sternoklavikular eklemden klavikula posterior rotasyon	$40^{\circ}$
	Akromioklavikular eklemden yukarı rotasyon	$20-25^{\circ}$

**Tablo 2.2.**  $180^{\circ}$  Omuz Abduksiyonunda Toplam Açılış Değerleri (6, 11)

Skapulotorasik eklemler	Yukarı Rotasyon	$60^{\circ}$
Sternoklavikular eklemler	Elevasyon	$30^{\circ}$
Akromioklavikular eklemler	Yukarı Rotasyon	$30^{\circ}$

Abduksiyon hareketi için rotator kılıf ve m. deltoideus kaslarının senkronize bir şekilde çalışması gerekmektedir (5). Rotator kılıf kasları ve deltoid kasının senkronizasyonu Şekil 2.2' de gösterilmiştir.



**Şekil 2.2.** Rotator Kılıf Kasları ve Deltoid Kasının Senkronizasyonu (5) .

#### 2.4 Omuz Bölgesi Kasları

Yüzeyel, derin ve periferik grup olmak üzere üç ana başlıkta omuzu çevreleyen kasları sınıflandırabiliriz. Yüzeyel kaslar olarak, m. deltoideus ve bu kasa destek kaslar olarak m. korokobrakialis, m. bicepsin uzun başı ile m. pektoralis majörün klavikular bölümü gösterilebilir. Derin kaslar olarak, rotator kılıf kasları ve periferik kaslar olarak ise m. pektoralis majör ve m. latissimus dorsi gösterilebilir. Periferik kaslar skapula ve toraks duvarından orjin alırlar (5). Omuz bölgesini çevreleyen kaslardan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis kas grubuna rotator kılıf (omuz manşeti) kasları denilmektedir (12). Omuz kaslarının fonksiyonları tablo 2.3 'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.3.** Omuz Kaslarının Fonksiyonları (5, 12)

M. deltoideus	3 parçadan oluşur: *Ön parçası: fleksiyon-iç rotasyon *Orta parçası: 15-90° arasındaki abduksiyon *Arka parçası: ekstansiyon-dış rotasyon
M. supraspinatus	0-15 ° abduksiyon
M. infraspinatus	dış rotasyon
M. teres minor	dış rotasyon
M. teres major	adduksiyon ve iç rotasyon
M. subscapularis	adduksiyon
M. pektoralis majör ve m. latissimus dorsi	depresör ve adduksiyon

## 2.5 Diyabet

Günümüzde karşılaştığımız önemli sağlık problemlerinden biri de diyabetir (14).Diyabet, insülin sekresyonu, insülinin etkisi veya bu iki sorundan dolayı oluşan hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır (15). Diyabet, sıklıkla bakım isteyen, karbonhidrattan, yağdan ve proteinden insülin yokluğu veya kullanımındaki problemler sebebiyle gerektiği kadar yararlanılamayan kronik bir hastalıktır. Diyabet 4 grupta sınıflandırılır. Bunlar tip 1, tip 2, gestasyonel diyabet ve diğer spesifik tipleridir. Diyabetin çeşitleri arasında en sık görülen tip 2 diyabetir (10).

## 2.6 Diyabetin Komplikasyonları

Diyabetin komplikasyonları kronik ve akut olarak ayrılır. Diyabetin komplikasyonları tablo 2.4.'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.4.** Diyabetes Mellitusun Komplikasyonları (16)

KRONİK KOMPLİKASYONLAR		AKUT KOMPLİKASYONLAR
MAKROVASKÜLER	MİKROVASKÜLER	
Koroner Arter Hastalığı	Nöropati	Nöbet/Bilinç Kaybı
Diyabetik Ensefalopati	Nefropati	Diyabetik Ketoasidoz
Stroke	Retinopati	Hipoglisemi
Periferik Arter Hastalığı		Hiperglisemik Hiperozmolar Durum
İnfaktüsü		Hiperglisemik
Anjina/Miyokart		Diyabetik Koma
		Enfeksiyonlar

### 2.6.1 Nöropati

Sinir siteminde otonom, duyuşal veya motor fonksiyonlarda değişiklikler sonucunda farklı belirtiler görölmektedir (16). Eldiven-çorap tarzı bir his dağılımı genellikle ayaktan başlayarak bütün sinirleri etkileyebilen diyabetin yaygın komplikasyonlarındanıdır (17). Diyabetik nöropati, periferik ve otonom nöropati olarak 2 kısımda incelenir. Periferik nöropati görölme sıklığı %16- %66 arasında değişim gösterdiği bilinmektedir. Genellikle

ekstremitelerin distallerinde görülen duyu kaybı olarak da görülür. En yaygın görülen diyabetik nöropati çeşididir (16). Etkilenen periferel sinirlerin çoğu duyuusal ve motor komponentlerden her ikisini de içerdüğinden diyabetli bireylerle ekstremitelerde güç kaybı gibi motor etkilenimlerinin yanında; vibrasyon, sıcaklık, dokunma ve alt ekstremitelerde kinestezi ve eklem pozisyon hissinde duyu kayıpları görülmektedir (16). Otonom nöropati de ise genellikle diyabette en az bilinen gastrointestinal sistem, genitoüriner sistem gibi birçok sistemik tutulumla ilerleyen ciddi bir komplikasyondur. Kardiyovasküler sistem etkilenimde istirahat halinde taşikardi, egzersiz esnasında kardiyak yetmezlik görülür. Bunun yanı sıra gastroparezi, diyare gibi sistemik problemlerde olabilmektedir (18).

### **2.6.2 Retinopati**

20-65 yaş arası erişkin bireylerde sık rastlanan bir komplikasyondur. Diyabete bağlı retinada görülen yeni damarların düşük ve zayıf olması, makula ödemi görülen ve körlüğe neden olabilecek kadar ciddi görme kayıpları riski olan bir hastalıktır (17).

### **2.6.3 Nefropati**

Gelişmiş ülkelerde en yaygın böbrek yetmezliği sebebi diyabettir (17). Diyabetik nefropati glomerül içi arteriollerin filtrasyon yüzeylerinin zarar görmesiyle böbreklerde meydana gelen morfolojik değişimlere neden olmaktadır. Bu değişimler erişkin bireylerde ciddi morbidite ve mortalite sebepleri arasında yer almaktadır (19, 20).

### **2.6.4 Diyabetin Epidemiyolojisi**

DM' nin görülme sıklığının zamanla artması nedeniyle 21. Yüzyılın epidemisi denilmektedir (21). 1997-1998 yılları ve 12 yıl sonrası arasında DM görülme sıklığı ile ilgili yapılan çalışmalarda %90'lık bir artış görülmektedir. Fakat son yıllarda yapılan bir çalışmada, DM prevalansının yükselmediği ve artık plato çizdiği gösterilmiştir (22). Dünyada 2009 yılında Tip 2 diyabetli hasta sayısı 285 milyon iken, bu sayının 2030 yılında 438 milyon olacağı düşünülmektedir (23). Dünyada 2010 yılında 20-79 yaş arasındaki bireylerin diyabet oranı %6,4 ile 284 milyon birey hasta iken, 2030 yılında sayı %7,7 artarak 439 milyon bireye çıkacağı öngörülmektedir (23). 2014 yılında diyabete bağlı nedenlerle her 7 saniyede 1 birey, toplam 4,9 milyon birey yaşamını yitirmiştir. Dünyada ortalama her 100 bireyden hemen hemen 8,3'ünün diyabeti olduğu tahmin edilmekte ve 2015 yıllarında 387 milyon olan diyabetli bireylerin 2035 yılında 592 milyona kadar ulaşması öngörülmektedir.

Oysa diyabetli bireylerde yaşam şeklindeki düzenlemelerle diyabetin önüne geçilebilmektedir (14). Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) diyabet atlasının 9. Baskısında yayınlanan son verilere göre, 463 milyon yetişkin diyabet hastası olduğu söylenebilir. 2030 yılında bu rakamın 578 milyon insana kadar çıkacağı ve bu sayının 2045'te 700 milyon olacağı öngörülmektedir. Yapılan çalışmalarda DM'nin sık görülen kronik bir hastalık olduğu gösterilmiştir. Ülkemizde yaşam şekli değişiklikleri, hareketsiz yaşam, bireylerde aşırı kilo artışı da DM prevalansını etkilemektedir. Sedanter yaşam ve obezitenin artması yükselişin önemli sebeplerindendir (19).

### 2.6.5 Diyabet Tanı Kriterleri

Diyabetin tanısı için Açık Plazma Glukozu (APG), Oral Glukoz Tolerans Testi (OGTT) veya HbA1c değerine bakılır (14). Kişinin diyabetli olabilmesi için tanılardan birinin pozitif olması yeterlidir. Diyabet tanıları ve değerleri tablo 2.5 açıklanmıştır. Tablo 2.6'da ise diyabet ve bozulmuş glikozun bulunması durumunda tanı kriterleri ve sınıflandırması belirtilmiştir. Diyabetli bireylerdeki ideal glisemik hedefler tablo 2.7'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.5.** Diyabet Tanıları ve Değerleri (14)

Açlık Plazma Glukozu (APG) <sup>1 2</sup>	□126 mg/dl
Rastlantısal Plazma Glukozu <sup>3</sup> + diyabet semptomları	□200 mg/dl
Oral Glukoz Tolerans Testi (OGTT)'nde <sup>2</sup> st plazma (glukozu) <sup>4,5</sup>	□200 mg/dl
HbA1c <sup>6,7</sup>	□%6.5

<sup>1</sup> Kan glukozu ölçümünde referans yöntem olarak venöz plazmada glukoz oksidaz yöntemi kullanılmalıdır.

<sup>2</sup> Açlık plazma glukozu için en az 8 saat açlık gereklidir.

<sup>3</sup> Rastlantısal plazma glukozu, gıda alımına bağlı olmaksızın günün herhangi bir saatinde ölçülebilir.

<sup>4</sup> OGTT 75 g oral glukoz alımı ile yapılmalıdır.

<sup>5</sup> Plazma glukoz ölçümüne göre tam kan glukoz ölçümü %11, kapiller glukoz ölçümü %7, serum glukoz değeri %5 civarında daha düşük bulunur.

<sup>6</sup> HbA1c, ancak uluslararası standardize edilemediği için tek başına tanı testi olarak kullanımı önerilmez. <sup>7</sup> HbA1c testi anemi, hemoglobinopati, gebelik varlığında, C ve E vitamini gibi antioksidan kullanımında tanı testi olarak kullanılmaz.

<sup>8</sup> Diyabet tanısında kullanılan OGTT ve HbA1c'nin tanı değeri olarak birbirine göre üstünlüğü yoktur.

<sup>9</sup> Diyabet semptomlarının bulunduğu durumlar dışında, tanının bir sonraki gün doğrulanması gerekir.

<sup>10</sup> Günlük pratikte OGTT yapılan bazı kişilerinn açlık ve 2 saatlik glukoz.değeri normal ya da BAG/BGT aralıklarında bulunmasına karşın birinci saat glukoz değeri 200 mg/dl üzerinde olduğu görölmektedir (19).

**Tablo 2.6.** Diyabet ve Bozulmuş Glikozun Bulunması Durumunda Tanı Kriterleri ve Sınıflandırma (24)

	Açlık Plazma Glukozu	OGTT Plazma Glukozu	Rastgele Plazma Glukozu	HbA1c
Yüksek Diyabet Riski	-	-	-	%5,7-6.4 mg/dl(39-46 mmol/mol)
Bozulmuş Açlık Glisemisi(BAG)	100-125 mg/dl	<140 mg/dl	-	-
Bozulmuş Glukoz Toleransı(BGT)	<100 mg/dl	140-199 mg/dl	-	-
BAG + BGT (birlikte bulunmasıyla)	100-125 mg/dl	140-199 mg/dl	-	-
Diyabet	□126 mg/dl	□200 mg/dl	□200mg/dl +Diyabetin Semptomları	□%6.5mg/dl □48 mmol/mol

**Tablo 2.7.** Diyabetli Bireylerdeki İdeal Glisemik Hedefler (19)

HbA1c Değeri	<%7
Öğün öncesi plazma glukozu	80-130 mg/dl
Öğün sonrası pik kapiller plazma glukozu(öğünden 2 saat sonra)	<180 mg/dl

### 2.6.6 Diyabet Tanı Kriterlerinden HbA1c'nin Önemi

Ölçüm yapılırken kişinin aç olma şartı yoktur. Gün içerisinde değişen glukoz değerlerinden etkilenmez. Ölçüm yapıldığı günden yaklaşık 8-10 hafta kadar öncesine kadar

glukoz değerini yansıtabilir. 1 yıl içerinde en az 2-4 defa kontrol edilmesi tavsiye edilir. HbA1c' ye göre ortalama tahmini plazma glukozu değerleri tablo 2.8' de belirtilmiştir.

**Tablo 2.8.** Hba1c'ye Göre Ortalama Tahmini Plazma Glukozu (19) (Ortalama Tahmini Plazma Glukozu: 28.7 . Hba1c – 46.57)

HbA1c (%)	Ortalama Plazma Glukozu (mg/dl)	Ortalama Plazma Glukozu (mmol/L)
6	126	7.0
7	154	8.6
8	183	10.2
9	212	11.8
10	240	13.4
11	269	14.9
12	298	16.5

### 2.6.7 Tip 2 Diyabetlilerde Glisemik Hedefler

Tip 2 diyabetli bireyler için HbA1c glisemik hedefler tablo 2.9' da gösterildiği gibidir.

**Tablo 2.9.** Tip 2 Diyabetlilerde Glisemik Hedefler (19)

	HbA1c
<b>Erişkin Diyabetli Bireyler</b>	□%7
<b>Yaşlı Diyabetik Bireylerde</b>	%7.5-8
<b>Kardiyovasküler Hastalık Riski Olanlar ve Hastalar</b>	%7.5-8

## 2.7 Tip 2 Diyabet

Tip 2 diyabete yetişkin bireylerde başlayan diyabet veya insüline bağımlı olmayan diyabet de denilebilir. Diyabetin bu çeşidi vücudun insüline karşı göstermiş olduğu direnç ve bazen de insülin eksikliği ile karşımıza çıkmaktadır. Tip 2 diyabette beta hücresinin insülin salgılayamaması ve insülin direnciyle karşımıza çıkmaktadır (23). İnsülin sekresyon

bozukluğu ve insülin direncinin ön planda görüldüğü tip 2 diyabet, diyabet hastalarının %90'ini oluşturur (14).

### **2.7.1 Tip 2 Diyabetin Fizyopatolojisi**

Tip 2 diyabetteki ana problemler insülin direnci ve beta hücresinin insülin salgılama problemidir. İnkretin hormon eksikliğinin de son zamanlarda tip 2 diyabetin patolojisinde etkin olduğu gösterilmiştir. Tip 2 diyabetin temel problemlerinden biri beta hücre defektinden dolayı kan glukoz seviyesi için gerekli insülininin salgılanamamasıdır. Bir diğeri ise üretilen insülinin reseptör direncinden dolayı kullanılamamasıdır. Diyabet görülmeden önce bireylerde insülin direnci nedeniyle yeterli düzeyde kullanılmayan glukoz, beta hücrelerini çalışmaya zorlar. Bu dönemde kişide hiperinsülinemi görülür. Fakat diyabetli bireylerde ise tablo çok çalışan beta hücreleri insülin üretimini yavaşlatır ve klinik olarak hastada hipoglisemi semptomları, uyku gibi belirtiler görülebilir. Diyabetli bireylerde sağlıklı bir yaşam tarzı edinilmediği sürece yalnızca postprandiyal zamanda değil, kişi açken de kan şekerinin yükseldiği görülecektir (24).

### **2.7.2 İnsülin Direnci**

İnsülin direnci diyabet tanısı konulmamış, tip 2 diyabet tanısı konmuş veya obezite olan bireylerde olabilir. Tip 2 diyabette pankreasın insülini gerektiği kadar salgılayamaması veya salgılanan insülini kullanılamaması durumunda, kişinin yediklerinden aldığı glikozu kullanamaması ve kandaki glukozun artması durumudur. Diyet programlarına devam ettikleri ve hareketli bir yaşam tarzını edindikleri sürece tip 2 diyabetin ilerlemesi durdurulur (25).

## **2.8 Diyabetes Mellitus ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon**

### **2.8.1 Diyabetes Mellitus ve Rehabilitasyonu**

Diyabette egzersiz, diyet ve farmakolojik tedavilerle beraber hastalığın ilerlemesini de azaltmaktadır (26). Diyabet prevalansının yıllara dağılımına bakıldığında artış miktarının kontrol dışı ve hızlı olmasının temel nedenlerinden biri de fiziksel inaktivitedir. Diyabet gelişimini engellemek veya prediyabet riski olan bireylerin diyabet olma ihtimallerini geciktirmek ve hatta önlemek için doğru beslenme, orta düzeyde ağırlık kaybı ve egzersiz önerilmektedir. Bireylerin yapacakları bu yaşam tarzı değişiklikleri %40,50 oranında diyabet riskinin önüne geçmektedir. Orta şiddette egzersizin öneminden bahseden

10 prospektif kohort çalışması ortak bir sistematik derlemede toplanmış ve egzersiz yapanların sedanter yaşayanlara oranla tip 2 DM olabilme riskini %30 oranında azalttığı belirtilmiştir. Tip 2 diyabetli bireylerde aerobik ve dirençli egzersizler kandaki glukozu etki etmektedir.

Dirençli egzersizlerdeki yoğunluk ve şiddet arttıkça açlık kan glukozunun olumlu olarak etkilendiği görülmüştür (27). Tip 2 DM'de egzersizin yararları:

1. Vücut kompozisyonuna pozitif etki sağlamak
2. Duyu sistemini güçlendirmek
3. Kan glikozu seviyesi düşürür ve kontrolü sağlamak.
4. Kan lipid profilini dengelemek.
5. Hipertansiyonu azaltmak.
6. Periferik insülin duyarlılığı arttırmak.
7. Eklem hareketini korumak ve arttırmak.
8. Kas gücünü ve performansını arttırmak.
9. Kandaki glikozun hücresele düzeyde toksik etkilerini azaltmak.
10. Yaşam kalitesini artırır.
11. Kendine güveni artırır. (28)

DM'li bireylerde kuvvet antrenmanları yapılırken materyal olarak serbest ağırlıklar veya elastik bantlar tercih edilebilir. Optimal kuvvet kazanımını elde etmek için haftada en az 2-3 kez egzersiz programı 8-12 tekrar ve en az 5-10 hareket çeşidi içermelidir (22). Mourier ve ark.'nın yaptığı çalışmada kontrol ve egzersiz grubu olarak 2'ye ayrılan diyabetli bireylerden çalışmanın sonunda egzersiz grubundakilerin HbA1c seviyelerinde ve açlık kan şekerlerinde azalma ve maksimum oksijen kapasitelerinde ise artma gözlemlenmiştir. Bu çalışma egzersizin diyabetli bireylerdeki pozitif sonuçlarını göstermiştir (29). Boule ve ark. 12 çalışmayı değerlendirdiklerinde, HbA1c seviyesinin egzersiz yapan grupta azaldığını tespit etmişlerdir. Dirençli egzersizlerin kronik bir hastalık olan diyabetin ilerleme ihtimalinin önlenmesi ve tedavi olarak kullanılması anlaşılmıştır (30). Eriksson ve ark.'nın yaptığı çalışmada bireyler orta şiddetteki dirençli egzersizleri üç ay süreyle yapmış ve HbA1c seviyelerinde azalma gözlemlenmiştir (31). Yapılan çalışmalar aerobik veya dirençli egzersizlerin glisemik kontrol üzerinde etkisinin olduğuna ve hatta bu iki egzersiz tipinin kombine olarak da çalışılması düşüncesini doğurmuştur. Sigal ve ark. yaptığı çalışmada 4 farklı grup oluşturulmuştur. Grupların dağılımı aerobik egzersiz, dirençli egzersiz, egzersiz olmayan ve kombine egzersiz olan grup şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın neticesinde HbA1c seviyesinin egzersiz yapan tüm gruplarda azaldığını fakat en çok fark kombine

egzersiz grubunda gözlemlenmiştir (32). Bunun üzerine egzersizin süresiyle alakalı olabileceği düşüncesi Church ve ark. egzersiz sürelerinin ön planda olduğu bir çalışma yapmışlardır. Sonuçta HbA1c seviyesini anlamlı bir şekilde değiştiren grup kombine egzersiz yapan grup olmuştur (33). Tip 2 diyabetli bireylere her hafta ve haftada 3 kez 50’şer dakika yürüme önerilmektedir. Bu egzersizlerin tip 2 diyabete yakalanma riskini azaltan önemli bir etken olduğu ortaya konulmuştur (25).

Fiziksel aktivite vücudumuzdaki kaslar yardımıyla olan ve enerji tüketilen bir hareket olarak tanımlanır. Yürüme, dans, rutin aktiviteler gibi birçok farklı hareketler de bu gruba dâhildir (34). Fiziksel aktiviteyi 2 ana başlıkta inceleyebiliriz. Bunlar egzersiz ve egzersiz dışı fiziksel aktivitelerdir. Egzersiz dışı fiziksel aktiviteler günlük rutin aktiviteleri, ayakta durmayı, kişisel bakım aktiviteleri gibi birçok örnek verilebilir. Fiziksel aktivite her bireyin yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için gereken önemli unsurlardan biridir (35). Tip 2 diyabetli bireyler için tedavi programında ilk sırada fiziksel aktivite yer almaktadır. Fiziksel aktivite üç temel birimden oluşmaktadır. Aktivite esnasında harcanan enerji, aktivitenin yoğunluğu ve vücut dokularına ve sistemlere olan etkileridir. Aktivitenin yoğunluğu 3 grupta incelenir. Bunlar hafif, orta ve yüksek yoğunlukta egzersizlerdir. Sarf edilen enerji oranını belirtmek için MET kavramı kullanılır. 1 MET(Metabolik Eşdeğer Dakika) istirahat halinde bir dakikada sarf edilen enerjiyi belirtir ve 1,25 kaloriye eşdeğerdir. MET kavramı için istirahat halinde tüketilen oksijen miktarı da denilebilir bu miktar 3,5 mg/kg/dk’ya tekabül etmektedir (36). Aktivite Yoğunluğuna Göre Sarf Edilen Enerji Değerleri Tablo 2.10’ da gösterilmiştir.

**Tablo 2.10.** Aktivite Yoğunluğuna Göre Sarf Edilen Enerji Değerleri (36)

Sedanter	0-1,5 MET
Hafif Yoğunluk	1.6-2,9 MET
Orta Yoğunluk	3-5,9 MET
Yüksek yoğunluk	6 MET

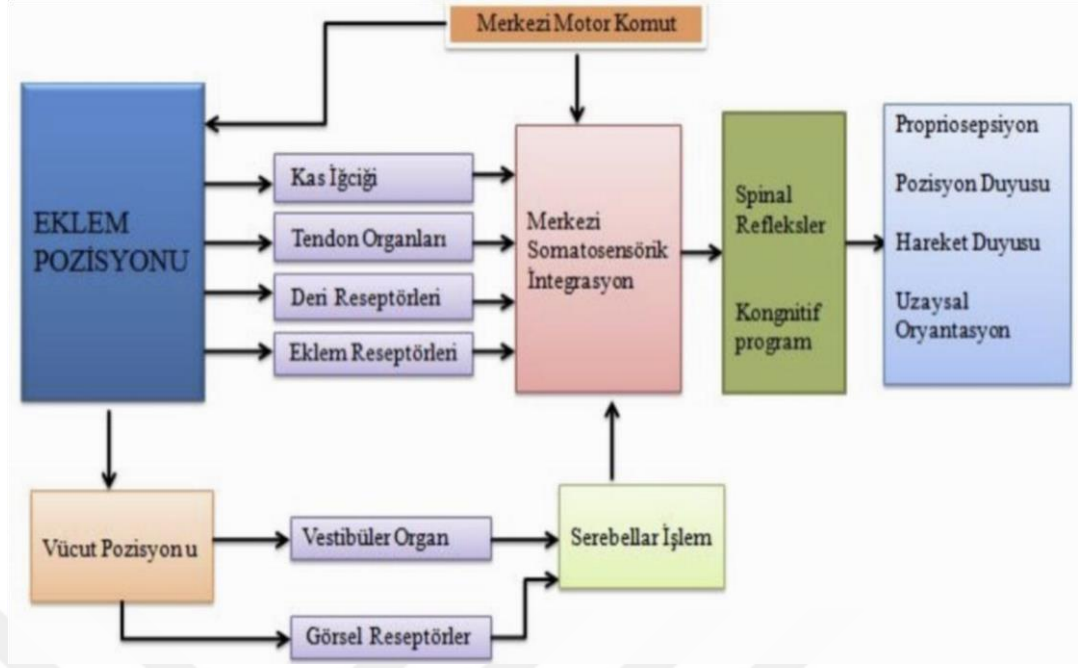
## **2.9 Diyabetes Mellitus’da Ağrı, Normal Eklem Hareketi ve Yorgunluk Parametreleri**

DM'li bireylerde kas-iskelet problemleri sık görülmektedir. Omuz ağrısı da kronikleşmeye gidebilen ve sık rastlanan kas-iskelet problemlerinden biridir. Yapılan bir çalışmada omuz ağrısının yaşam boyu görülme oranını %7 ile %67 olarak bildirmiştir. Kişilerde görülen kronik omuz ağrısının günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkilediği görülmüştür (37). Yapılan araştırmalara göre DM'li bireylerin kontrol grubuna oranla daha fazla ağrıların olduğu bildirilmiştir. DM'li bireylerde ağrı görülme sıklığı %11 ile %35 arasında değişirken, sağlıklı bireylerin değerleri %2 ile %17 arasında değişmektedir (38, 39, 40). Omuz ağrısı hastalık yükü taşımakta ve kronikleşmeye gidebilmektedir. Ağrının ilerlemesine engel olacak stratejileri uygulamak ve ağrıyı önlemek için risk faktörlerinin belirlenmesi gerekmektedir (37). DM'li hastaların ve kontrol grubu karşılaştırıldığı başka bir çalışmaya göre ise DM'li bireylerin kontrol grubuna oranla omuz eklem hareket açıklığı (EHA), el kavrama gücü, pinch (çimdik) kavrama gücü ve omuz kas güçlerinin düşük olduğu bildirilmiştir. DM'li bireylerin omuz ve ellerinde önemli ölçüde güç azlığı, duyu kayıpları ve azalmış EHA görülmüştür. Bireylerdeki bu sıkıntılar günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmelerinde problemler oluşturabilir (41). Yorgunluk, günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız zamanı ve derecesi bireysel olarak değişen subjektif bir durum olarak tanımlanabilmektedir. Amerika Birleşik Devletlerin (ABD)' de sağlıklı insanlarda yapılan bir çalışmada yorgunluğun toplum içindeki görülme oranının %14 ile %20 arası bir değerde olduğu öngörülmektedir. Sağlıklı bireylerde görülen uykusuzluk, düzensiz beslenme, sedanter yaşam ve çalışma gibi sosyal yaşamdaki sıkıntılardan ortaya çıkan yorgunluk akut yorgunluk olarak tanımlanır. Dinlenme veya uyku ile azalmayan, uzun süreli yorgunluk ise kronik yorgunluk olarak tanımlanır (42). DM'de yorgunluğa sebep olabilecek önemli metabolik ve kronik hastalıklardan biridir. Metabolik sendrom olarak tanımlanan insülin hormonuna direnç oluşumundan sonra kan şekeri seviyesindeki ani düşmesi veya özellikle yemeklerden sonra insülin hormon seviyesinin ani yükselmesiyle oluşan reaktif hipoglisemi de yorgunluk nedenlerindedir. DM'li bireylerde oluşan yorgunluk günlük yaşamlarını da etkilemekte ve sorun oluşturabilmektedir. DM'li bireylerin yorgunluğun kaynağının belirlenmesi ve günlük yaşam aktivitelerinin planlanması gerekmektedir (43).

## **2.10 Proprioepsiyon**

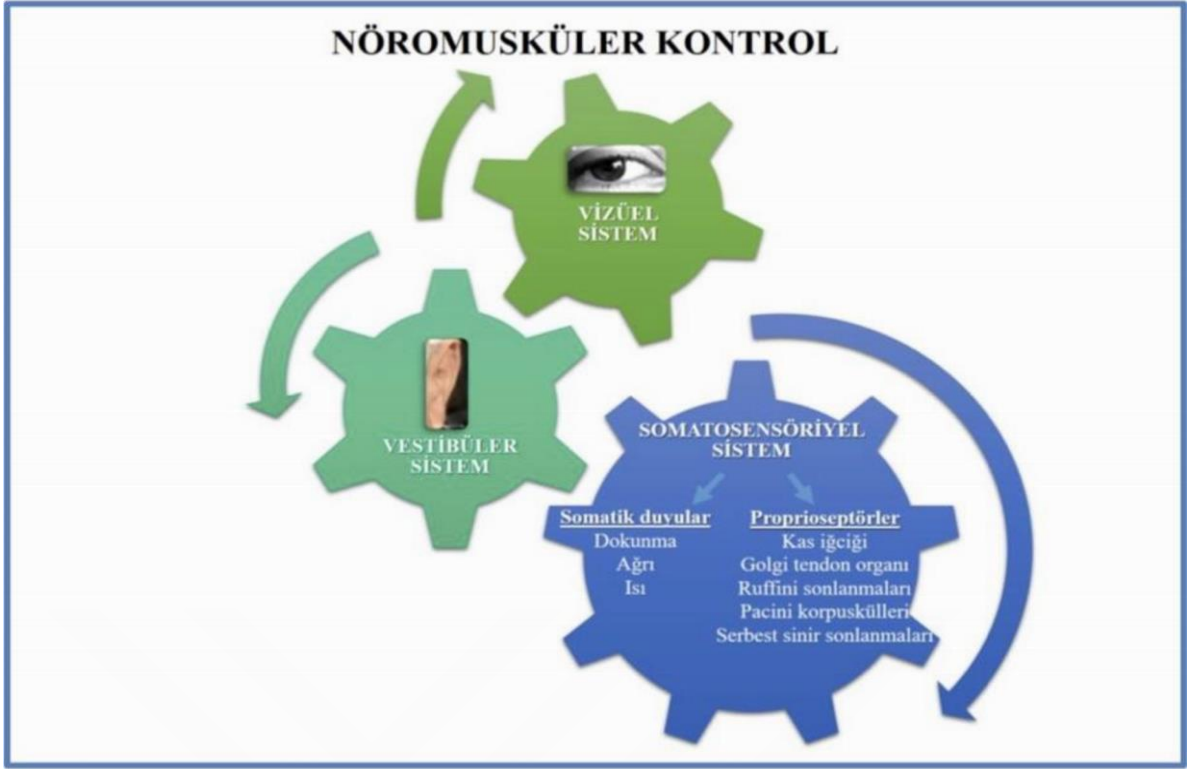
Latineden günümüze kadar gelen proprioepsiyon kavramını 1906 senesinde ilk kez Sherrington ifade etmiştir. Türkçe açıklamaları ise özelleşmiş algılama olan bu kavram günümüze kadar proprioepsiyon şeklinde kullanılmıştır. Kavramın çıktığı zamandan bu yana yapılan araştırmalar proprioepsiyon kelimesinin tam anlamıyla bütün durumu ifade

etmek için yeterli olamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kavram sadece bir algılama sürecini değil aynı zamanda yapılan analiz ve sentezlerin sonuçlarına göre oluşabilecek risk faktörlerine de cevap oluşturabilme sürecidir. Proprioepsiyon; merkezi sinir sisteminin vücudumuzdaki kas, tendon, eklem ve ekstremiteler gibi yapıları algılanması ve bu yapıların güvenli bir şekilde nasıl konumlanacağını belirlemesi olarak tanımlanabilmektedir. Bu durumun belirlenme aşaması proprioseptif (derin) duyu yoluyla olmaktadır (44). Vücudumuzda bulunan proprioseptif duylara ise vibrasyon, pozisyon, denge ve grafestezi gibi duyları örnek verebiliriz. Vücudumuzdaki duylar mekanoreseptör denilen duyu reseptörleri aracılığıyla kavranır ve merkezi sinir sistemine ulaştırılır. Merkezi sinir sistemine ulaştırılan duylar algılanır ve bu sistem ekstremitenin konumlanması gereken en iyi pozisyonu belirler. Belirlenen pozisyon cevap olarak sinirler yoluyla hedef dokuya ulaştırılır. Hedef dokuya gelen cevap doğrultusunda ekstremitenin güvenli bir şekilde konumlanması ile sonlanır. Vücudumuzda mekanoreseptör denilen algılama hücreleri bulunmaktadır. Mekanoreseptörler birkaç doku haricinde sinir dokusu barındıran bütün dokularda mevcuttur. Mekanoreseptörlerin vücutta oluşan herhangi bir pozisyon değişikliği veya oluşan deformasyonu algılaması ve bağlı sinirlere iletilmesiyle proprioepsiyon süreci başlar. Uyarılar afferent sinirler aracılığıyla medulla spinalise gönderilir. Medulla spinalise gönderilen bu uyarılar ise somatosensoriyel kortekse iletilir. Burada gerekli analizler yapılarak uygun bir cevap oluşturulur. Pozisyon değişikliğine veya herhangi bir mekanik etkiye uğramış bir dokudan sadece bir ileti gönderilmez bu dokunun çevresindeki mekanoreseptör barındıran bir tendon, kas veya kemikten de çıkacak herhangi bir uyarı gerekli cevapların oluşturulması için somatosensoriyel kortekse iletilir. Somatosensoriyel korteks oluşabilecek risk faktörlerini yok etmek amacıyla oluşan cevapları efferent sinirler yoluyla tendon, kas veya kemik dokulara ulaştırır. Amaç ise bölgenin olması gereken en iyi pozisyona gelmesini sağlamak oluşabilecek riskleri ortadan kaldırmaktır (44). Proprioepsiyon mekanizması şekil 2.3. te gösterildiği gibidir.



Şekil 2.3. Proprioepsiyon Mekanizması (Jeremy & Prymka, 1996) (45)

Duyusal geri bildirimlerle nöromusküler kontrol ve dengenin sağlanmasında vestibüler sistem, vizüel ve somatosensöriyel sistemler koordineli olarak tıpkı dişli bir çark mekanizması gibi çalışmaktadır. Bu sistemlerden herhangi biri veya birkaçı olumsuz etkilendiği zaman merkezi sinir sistemine iletilen geri bildirimlerde oluşan aksama neticesinde denge olumsuz etkilenir ve düşme, yaralanma gibi riskler oluşabilir (16). Nöromusküler kontrol mekanizması şekil 2.4' te gösterilmiştir.



**Şekil 2.4.** Nöromusküler Kontrol Mekanizması (16)

## 2.11 Propriosepsiyonun Nörofizyolojisi

Vücudumuzdaki proprioseptif reseptörler eklem, kas, deri ve tendon gibi yapılarda bulunmaktadır.

- a. Kas ve tendon reseptörleri; primer afferent reseptörleridir, kaslar ve tendonlarda bulunurlar. Golgi tendon organı ve kas içcikleri bu reseptörlerdir.
- b. Derideki reseptörler; hareketlerdeki hızı ve ani değişimleri idrak ederler, hızlı adepte olabilen reseptörlerdir. Yavaş uyumlular ekstremitte pozisyonu, eklemle alakalı olan reseptörlerdir (46).

### 2.11.1 Duyu Reseptörleri

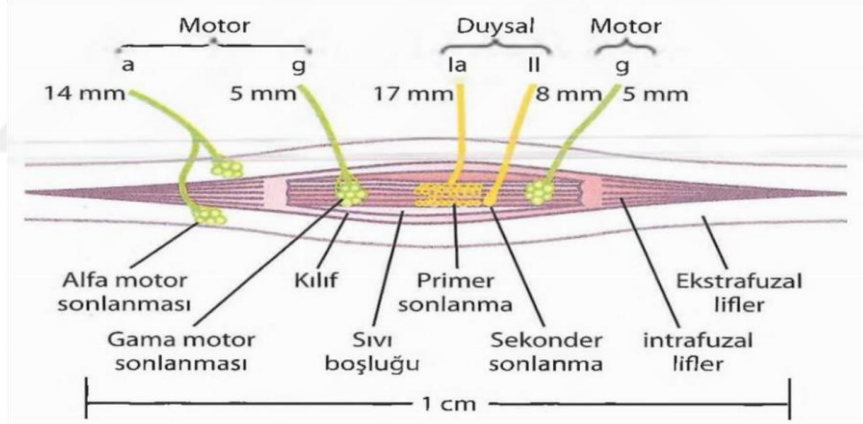
- Mekanoreseptörler (Proprioreseptörler)
- Termoreseptörler
- Nosireseptörler
- Elektromanyetik Reseptörler
- Kemoreseptörler

### 2.11.2 Proprioseptörler

**Kas içciği:** Reseptör bölümü kas içciğinde merkezde bulunur. Bu reseptörü uyarmanın iki yolu vardır. Hareket hızı belirlenmesinde kas içcikleri en etkili reseptörlerdendir.

- Kas içciğinde bulunan intrafuzal liflerin uçlarının kasılması liflerin orta bölümü gererek reseptörü uyanır.
- Kasın tamamen uzaması, kas içciğinin orta kısmını gererek reseptörün uyarılmasını sağlar.

Kas içciğinde birincil sonlanma ve ikinci sonlanma adı verilen iki tip sonlanma vardır. Birincil Sonlanma: Kas içciğinin merkezinde Ia lifi tipinde intrafuzal lifi merkezi bölgesini saran yapıyı oluşturur. İkincil Sonlanma: Tip II lifleri, birincil sonlanmaların bir ya da iki tarafından reseptör alanını inerve eder (47). Kas İçciğinin Büyük Ektrafuzal İskelet Kas Lifleriyle İlişkisi Ve Kas İçciğinin Hem Motor Hem De Duysal İnervasyonu şekil 2. 5’ te gösterildiği gibidir.



**Şekil 2.5.** Kas içciğinin Büyük Ektrafuzal İskelet Kas Lifleriyle İlişkisi ve Kas İçciğinin Motor ve Duysal İnervasyonu Gösterimi. (47)

**Golgi Tendon Organı:** Golgi tendon organı, kapsüllü içerisinde kas tendon lifleri bulunan duysal reseptörlerdir. Her kas gerildiğinde golgi tendon organı da uyarılır (46). Kas ile tendon bağlantı kısmına yakın yere konumlanan reseptörlerdir (48). Golgi tendon organı fazla yüklenmelerde kasın hasar görmesini engellemeye çalışır, kas içcikleri kasılmayı kolaylaştırır. Bunlar gerilim ve kasın boyunun değişmesiyle afferent uyarılar göndererek proprioepsiyona katkıda bulunurlar.

### 2.11.3 Derideki Reseptörler

Deride en çok gözlemlenen reseptörler pacini cisimcikleri, merkel diskleri ve serbest sinir uçlarıdır.

**Pacini Cisimcikleri:** Hızlı adapte olabilen, eklem hareketindeki değişiklikleri, hızı aksiyon potansiyeline dönüştürür. Deride bulunur ve kısa süreli dokunmayı ve titreşimi algılar.

**Merkel Diskleri:** Yavaş adapte olan basınç ve temas algılamasında görev alır. Deri yüzeyindeki kalıcı şekil farklılıklarına cevap verirler.

**Serbest Sinir Uçları:** Güçlü mekanik uyarıları algırlar. Aktive olmaları ağırlı uyarılarla gerçekleştirilir (49).

#### **Diğer reseptörler:**

**Meissner cisimcikleri;** Dokunma duyusunu algılayan taktıl cisimciğidir.

**Ruffini sonlanmaları;** Deriye uygulanan daimi basıncı ve eklem pozisyonunu algılar. Eklem kapsülü, ligamentler ve menisküslerde bulunur.

**Kıl fasikülü sonlanmaları;** Akson sonlanmaları etrafına dolanan önemli reseptörlerdir. Deriye uygulanan kuvveti algılayabilirler ve hızlı adapte olurlar.

## 2.12 Pozisyon Duyuları

Statik ve dinamik duruşun algılanabilmesi eklemlerin düzlemlerde yaptıkları açı oranları ve açılardaki değişimlerin farkında olunmasına bağlıdır. Pozisyon duyusu için farklı yapılarda birçok reseptör görev alır. Eklem çevresinde bulunan derin reseptörler ve derideki dokunma reseptörleri pozisyon algısında önemli rol oynamaktadır. Deri reseptörleri parmaklarda yoğun oranda bulunmaktadır ve propriosepsiyon algısının yarısının algılanmasında etkisi olduğuna inanılmaktadır. Vücudumuzdaki geniş yüzeyli eklemlerde derin reseptörler daha etkilidir. Aktif pozisyonlamada hareketin orta bölümünde kas içicikleri etkiliyken uç açılarda bağlar ve eklemdaki kapsüller gerilime uğradığından dolayı buradaki reseptörler daha aktiftir (47). Statik duyu vücuttaki bir parçanın diğer parçaya göre bilinçli oryantasyonudur. Dinamik duyu ise hareketin yön ve hız kavramları ile alakalı nöromüsküler sistem geribildirimidir. Propriosepsiyon hem efferent hem de afferent uyarıları barındıran stabiliteyi ve oryantasyonu devam ettirilebilir yapan nöromüsküler süreçtir.

## 2.13 Propriosepsiyonun Değerlendirme Teknikleri Eklem pozisyon hissi ve kinestezin ölçümü

- a. Hareket analiz sistemleri

- b. İnklinometreler, gonyometreler
- c. İzokinetik dinamometreler
- d. Bu amaçla geliştirilmiş özel cihazlar (PTC)

### **Denge ve postüral kontrolün ölçümü**

- a. Kuvvet platformu
- b. Stabilometre

### **Kassal gecikmenin ölçümü**

- a. Elektromiyografik analiz

### **Alet kullanılmayan yöntemler**

- a. Sıçrama testleri
- b. Ekstremitte eşleştirme testleri

Eklem pozisyon hissi ve kinestezi, propiosepsiyonun ölçüm yöntemlerinden iki ana başlıktır. Eklem pozisyon hissi aktif ve pasif pozisyonlanmanın tekrarlanması ile ölçülür. Pasif ve aktif pozisyonlama sırasına göre repozisyon yapılır. Kinestezi de kişinin pasif olarak hareket algısı ölçülür. Bu ölçüm yöntemlerinde kas reseptörlerinden çok eklem reseptörlerinin uyarıldığına inanılmaktadır. Bazı araştırmacılar PTC cihazlarıyla ölçüm yapmak istemişlerdir. Dijital mikroişlemci bir sayaca sahip olan bu cihaz açısız olarak yer değiştirmeyi değerlendirir. Değerlendirme esnasında görsel ve işitsel uyarıları elimine etmek için gözlere bandaj, kulaklara ise parazitli sesler veren kulaklıklar takılmaktadır. Ciltten gelen uyarıları da en aza indirmek için eklemlerin distaline hava kompresyon manşonları konulur. Denekler önceki pozisyonlarına geldiklerini algıladıkları an aç-kapa anahtarına basarlar. Çalışmalarda pozisyon hissi belirlemek amaçlı elektromanyetik takip cihazı ve izokinetik dinamometreler de kullanılır. İnklinometre hem eklem hareket açıklığı hem de eklem pozisyon duyusunu belirlemek için kullanılır. Eklemlerin dinamik duyu motor kabiliyetlerini ölçmek için kullanılmıştır (50).

## **2.14 Omuz Ekleminde Propriosepsiyon**

Dinamik omuz stabilitesinin sürdürülmesinde yalnızca eklem pozisyon hissi rol oynamaz. Omzu çevreleyen bağlar hareket esnasında faaliyet gösterirler, buna ek olarak refleks kas inhibisyon mekanizmasında da etkindirler. Omuz eklemi ile alakalı kasların koordineli olarak çalışmaları eklem stabilizasyonu için önemlidir. Eklemin çevresindeki ligamentöz yapılar ise yalnızca uç rotasyonel hareketlerde etkindirler. Rotasyon hareketinin

yarısında eklem kapsülündeki ligamentöz yapılar gevşek olmakla birlikte eklem çevresindeki rotator cuff kas grubu ve biceps tendonları eklem stabilitesinde görev alır. Dominant ve nondominant omuz arasında pozisyon duyusunda bir değişik görülmemesine karşın instabilite görülen omuzlarda proprioseptif duyu azalması gözlemlenir. Aynı zamanda vücuttaki pektoralis majör, subskapularis, latissimus dorsi kaslarında nöromüsküler aktivite azalması omuz instabilitesinin artmasına ve iç rotasyon hareketinin tam olarak yapılamamasına neden olmuştur. Böylece vücuttaki biceps ve supraspinatus kaslarının kompensatuarında artmalar tespit edilmiştir (50).

## **2.15 Tip 2 diyabetes mellitustan ve Omuz proprioepsiyonu**

DM'li bireylerde kan şekeri seviyesinin artması hastaların fiziksel işlevlerini bozar ve bireyleri uzun süreli komplikasyonlara yatkın hale getirir. Tip 2 DM'li bireylerde görülen fiziksel işlev bozukluğunun temel sebepleri arasında kontrolsüz hiperglisemi, kas gücünün zayıflaması, periferik kan basıncının azalması, motor koordinasyonda azalma ve değişmiş proprioepsiyon bulunmaktadır. Tip 2 DM'li bireyler sağlıklı bireylere oranla 2 veya 3 kat daha fazla azalmış sensorimotor sinyalizasyona sahiplerdir. Tip 2 DM'li bireyler ile yapılan bu çalışma ise tip 2 DM'li bireylerde proprioepsiyonun bozulduğunu gösterilmiştir (51). Başka bir çalışma da ise tip 2 DM'li bireylerin çoğunda kinestetik his kaybının olduğunu ve kadınların erkeklere oranla proprioseptif kayıplara daha yatkın olduklarını bildirmiştir (52). Aynı zamanda DM'li hastalarda kas içi bağ dokularında kalınlaşma görülebilir. Bağ dokularındaki bu kalınlaşma bireyin sağlıklı hareket etmesine direnç gösterebilir (53). DM'li bireylerde rastlanan yaygın komplikasyonlardan biri de sensorimotor sistem patolojisidir (54). Sensorimotor sistem fonksiyonel eklem stabilitesini sağlamak için duysal, motor ve santral bir bütünleşme olarak tanımlanır. Sensorimotor sistemdeki geribildirim ve ileribildirim mekanizmaları aracılığıyla fonksiyonel eklem stabilitesi sağlanmaktadır. Geribildirim mekanizması mekanoresptörler aracılığıyla gelen bilgilerle sağlanırken, ileribildirim mekanizması somatosensoryel, işitsel ve görsel duysal kaynaklar aracılığıyla gelen bilgiler ışığında şekillenmektedir. Sağlıklı bir hareket için ileri bildirim komutları proprioseptif bilgilerle beraber güncellenir. İnternal komut ile motor kontrolün regüle edilmesi ve planlanması için de proprioseptif bilgi önemlidir (55). DM'li bireylerde proprioepsiyon etkilenimi DM olmayan bireyler ve nöropatisi olmayan DM'li bireyler arasında yapılan çalışmada nöropatisi olmayan DM'li bireylerde de sensorimotor sistem etkilenimi olması gerçeğiyle açıklanabilmektedir (54). Sensorimotor sistemdeki değişiklik proprioseptif duyuyu da etkiler. Proprioseptif duyu etkilenimi nedeniyle omuz kaslarında

nöromüsküler kontrol değişimleri görülür. Birey, uygun nöromüsküler koordinasyon olmadan uygun bir kas aktivasyonu gerçekleştiremez. Uygun bir kas aktivasyonuna sahip olduğu pozisyonlarda da gerçekleştirecek uygun bir dinamik stabiliteye sahip olmayabilir. Omuz stabilizasyonu ve uygun hareketlenmesi için aktif eklem stabilizatörlerinin istemli olarak kasılması çok önemlidir (56). Böylece DM ve omuz proprioepsiyonu arasında ilişki olduğu görülmektedir



### 3 BİREYLER ve YÖNTEM

#### 3.1 Bireyler

Çalışma, tip 2 diyabetli bireylerde kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine etkisini ölçmek amacıyla yapıldı. Çalışmamıza; 18-65 yaş arası değişen 38'i kadın 22'si erkek 60 gönüllü tip 2 diyabetik birey alınmıştır. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde gerçekleştirilen çalışmaya, Adıyaman ilinde yaşayan tip 2 diyabetli bireyler dâhil edilmiştir.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan 28. 06. 2021 Tarihinde 2021/14 numaralı onay alınmıştır.

Çalışma iki gruptan oluşmaktadır.

*Grup I (n= 30):* Çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bireyler omuz, kol ve el bölgesindeki kaslara haftada 3 gün, 2 set ve 12 tekrar kuvvetlendirme egzersizleri yapmıştır.

*Grup II (n=30):* Kontrol grubunu oluşturmaktadır. Bireylere egzersiz verilmeden gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler çalışma grubundaki egzersizler sonlandıktan sonra da bireylere uygulanmıştır. Egzersizler yararlı olduğu takdirde kontrol grubuna da uygulanmalıdır.

#### **Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;**

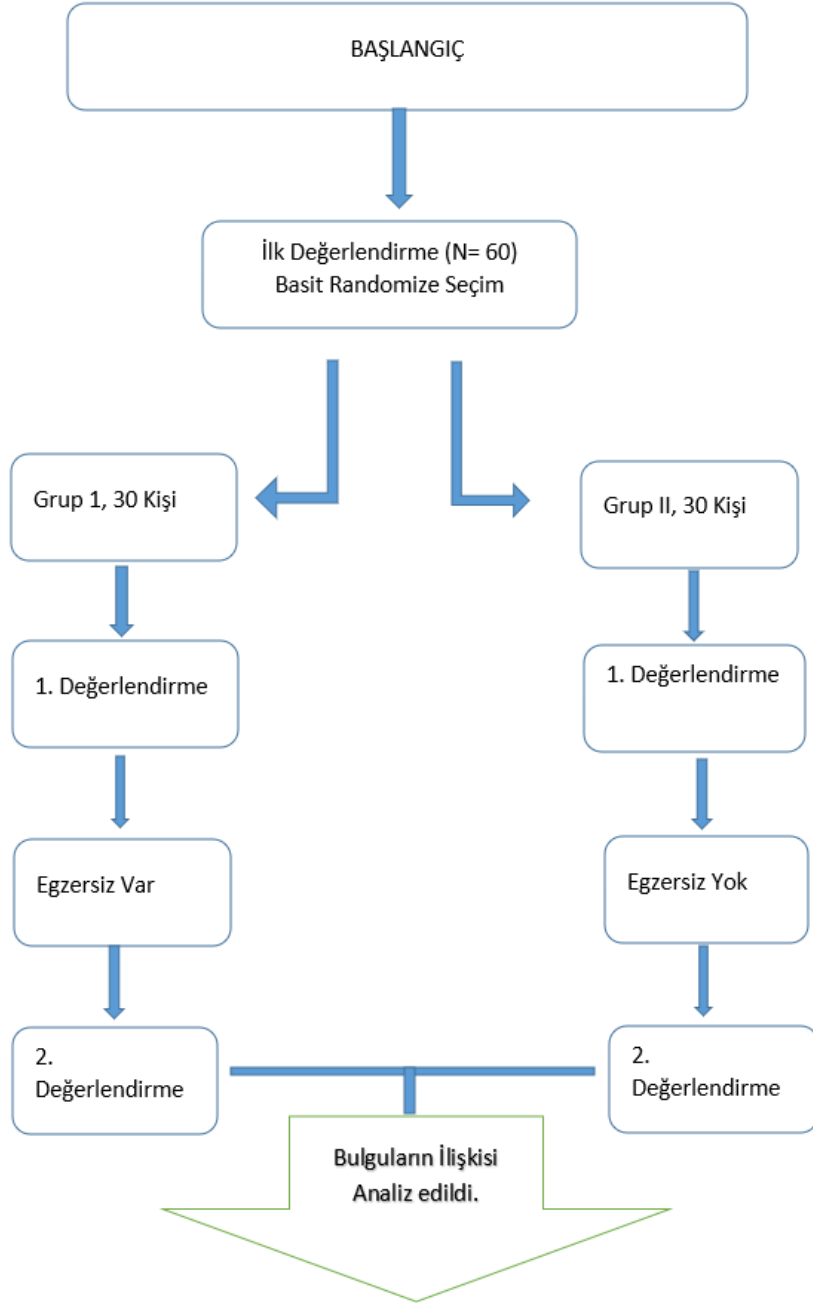
- 18-65 yaş arası tip 2 diyabetli bireyler
- Egzersiz programını uygulayabilecek ve değerlendirmeleri gerçekleştirebilecek kooperasyonu olan bireyler
- DM tanısı en az 1 yıl olan bireyler

#### **Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri;**

- Nörolojik problemi olan bireyler
- Kardiyolojik problemleri olan bireyler
- Omuz cerrahisi olan bireyler
- Gönüllü olmayı kabul etmeyen bireyler
- Egzersiz eğitiminin gerçekleşmesine engel olacak fiziksel problemleri olan bireyler
- Okuma yazması olmayan bireyler

Bireyler zarfla randomizasyon yöntemi ile seçilmiştir. Çalışma ve kontrol grubu olarak tasnif edilmiştir.

Sınıflandırılan tablo EK 3'te belirtilmiştir. Araştırmanın amacını ve içeriğini barındıran onam formu çalışmaya katılmak isteyen bireylere okutulup, imzalatılmıştır (EK 4). Çalışmanın akışı şekil 3.1' deki gibidir.



**Şekil 3.1.** Çalışma Akış Şeması

Çalışmaya dâhil edilen bireyler değerlendirildi. Çalışmadaki tip 2 diyabetli bireylerden 30 kişi çalışma grubunu oluşturdu. 30 kişi ise kontrol grubunu oluşturdu. Grup I ve Grup II'de bulunan tip 2 diyabetli hastalar aşağıda bulunan değerlendirme parametreleri

ile 2 kez değerlendirildi. İlk değerlendirme sonrası çalışma grubunu oluşturan tip 2 diyabetli bireylere (Grup II, n= 30) 8 hafta boyunca omuz, kol ve el kuvvetlendirme egzersizleri yapıldı. Hastaların tedavi programı bittikten sonra iki grupta da bulunan (n=60) hastalar tekrar değerlendirildi. Değerlendirme parametreleri şunlardır:

- Demografik bilgiler
- Lazer imleç yardımcı açılı tekrarlama testi (Lİ- ATT)
- Kas kuvvetinin değerlendirilmesi
- Normal eklem hareketinin değerlendirilmesi
- El kavrama kuvvetinin değerlendirmesi
- Çimdik (*pinch*) kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi
- Görsel ağrı skalası (GAS)
- Kan şekeri ölçümü

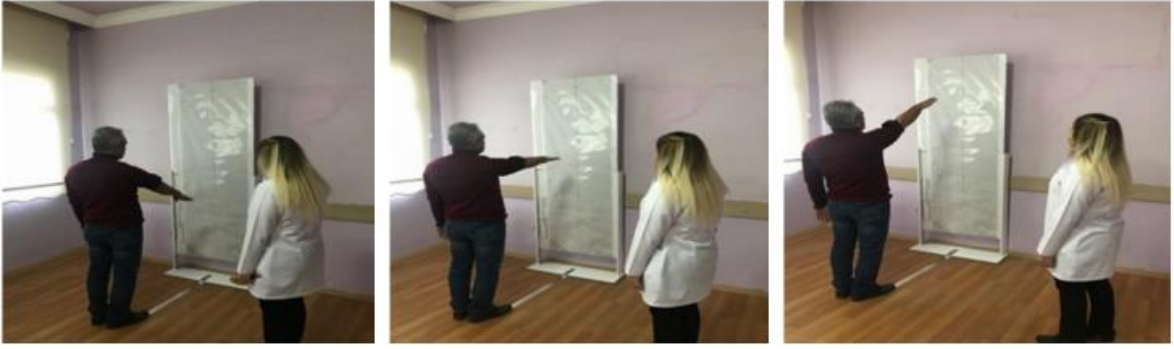
### **3.1.1 Demografik Bilgiler**

Çalışmaya katılan bireylerin dosya numaraları, grup bilgileri, kilo, boy, vücut kütle indeksi (VKİ), yaş (doğum yılı), meslek, dominant kol, kaç yıl önce diyabet tanısı konulduğu, sigara ve alkol kullanımı, ilaç tedavisi olarak ne kullandıkları, hipertansiyon durumu, kalp ve böbrek rahatsızlıklarının olup olmadığı, ailede diyabet öyküsü olup olmadığı bilgileri kaydedildi. Bireylerin kişisel bilgi formları Ek 5'teki gibidir.

### **3.1.2 Lazer İmleç Yardımlı Açılı Tekrarlama Testi (Lİ-ATT)**

Bireylerdeki omuz eklemi pozisyon hissi lazer imleç yardımcı açılı tekrarlama testiyle değerlendirildi. Test 55°, 90° ve 125° omuz fleksiyonu ve 55°, 90° ve 125° omuz abduksiyonu açıları içeren kol elevasyonları esnasında değerlendirildi. Bireyden fleksiyon değerleri için ayakta durarak yüzünü milimetrik kâğıda dönmesi istendi. Bireyle milimetrik kâğıt arasındaki mesafe 1 metre olarak ölçüldü. Dirsek ve el bileği hareketlerinin ölçümü etkilememesi için lazer imleç dirseğin 5 cm üzerinden tespit edildi. 55°-90° ve 125° omuz fleksiyon değerlerinin milimetrik kâğıttaki iz düşümleri işaretlendi. Bireyden en az 3 defa gözler açık olacak şekilde lazer imleci gerekli açılara tutup 10 saniye bekleyerek öğrenmesi istendi. Daha sonra bireyden gözlerini kapatması ve başlangıç pozisyonuna gelmesi istendi. Bireyden gözlerini kapattıktan sonra 3 defa gerekli açıda omuz fleksiyon yapması istendi. Lazerin iz düşümleri ile gerçek değer arasındaki uzaklıkların aritmetik ortalaması alındı. Ölçümler bilateral olarak uygulandı. Abduksiyon hareketi içinse bireyden duvara yan dönmesi istendi ve başını duvar yönünde rotasyon ile 55°- 90° ve 125° omuz abduksiyon

hareketinin yapılması istendi. Bu derecelerde de hasta önce gözler açık en az 3 defa lazer ışığını istenilen açıda tuttu ve ezberledi. Gözler kapalı olarak 3 defa denedikten sonra bulunan sapmalar kaydedildi. Fleksiyon değerinin hesaplandığı gibi abduksiyon değeri ölçüldü (57). 55°- 90° ve 125° derece omuz açıları gonyometre ile ölçüldü. Değerlendirme bilateral olarak yapıldı. Bireylerin değerlendirmeleri EK 6, EK 7, EK 8 ve EK 9’da belirtilen değerlendirme formlarına kaydedildi. Lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi ile sağ kol 55°- 90° ve 125° fleksiyon pozisyonunda değerlendirilmesi şekil 3.2’de gösterilmiştir. Lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi ile sağ kol 55°- 90° ve 125° abduksiyon pozisyonunda değerlendirilmesi şekil 3.3’te gösterilmiştir. Lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi ile sol kol 55°- 90° ve 125° fleksiyon pozisyonunda değerlendirilmesi şekil 3.4’te gösterilmiştir. Lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi ile sağ kol 55°- 90° ve 125° abduksiyon pozisyonunda değerlendirilmesi şekil 3.5’te gösterilmiştir.



**Şekil 3.2.** Lazer İmleç Yardımlı Açı Tekrarlama Testi le Sağ Kol 55°, 90° ve 125°

### **Fleksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme**



**Şekil 3.3.** Lazer İmleç Yardımlı Açı Tekrarlama Testi ile Sağ Kol 55°- 90° ve 125° Abduksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme



**Şekil 3.4.**Lazer İmleç Yardımlı Açı Tekrarlama Testi ile Sol Kol 55°- 90° ve 125° Fleksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme



**Şekil 3.5.** Lazer İmleç Yardımlı Açı Tekrarlama Test ile Sol Kol 55°- 90° ve 125° Abduksiyon Pozisyonunda Değerlendirilme

### **3.1.3 Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi**

Çalışmaya katılan bireylerin kas kuvvetleri manuel kas testi ile değerlendirildi. Kas testi üst ekstremitelerde bilateral fleksiyon ve ekstansiyon yönünde gross kas testi olarak yapıldı. Ayrıca bilateral olarak omuz abduksiyonu, omuz internal rotasyonu, omuz eksternal rotasyonu, supinasyon ve pronasyon yönlerinde de manuel kas testi değerlendirildi (58). Manuel kas testiyle değerlendirilen hastalara verilen değerlerin ortalaması alındı ve

kaydedildi. Manuel kas değeri 3<sup>+</sup> olan hastaların sayısal değeri 3,33, 4 olan hastaların sayısal değeri 4, 4<sup>+</sup> olan hastaların sayısal değeri 4,33, 5 olan hastaların sayısal değeri 5 olarak kaydedildi. Bireylerin değerlendirmeleri EK 6, EK 7, EK 8 ve EK 9'da belirtilen değerlendirme formlarına kaydedildi. Omuz abduksiyon manuel kas testinin değerlendirilmesi Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



**Şekil 3.6.** Omuz Abduksiyon Manuel Kas Testinin Değerlendirilmesi

#### **3.1.4 Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi**

Bireylerin diyabetik etkilenim, ağrı veya sık kullanılmamaya bağlı st ekstremitede normal eklem hareketleri bilateral olarak değerlendirildi. Omuz eklemine fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyonu, internal rotasyon, eksternal rotasyon yönünde eklem hareketleri değerlendirildi. Dirsek ekleminde ise fleksiyon, supinasyon ve pronasyon yönünde ölümleri yapıldı. Bireylerin değerlendirmeleri EK 6, EK 7, EK 8 ve EK 9'da belirtilen değerlendirme formlarına kaydedildi (58). Dirsek Fleksiyon Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi Şekil 3.7'de gösterilmiştir.



**Şekil 3.7.** Dirsek Fleksiyon Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi

### **3.1.5 Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi**

Bireylerin kaba kavrama kuvveti değerlendirmesinde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD)'nin önermiş olduğu güvenilirlik ve geçerliği yüksek olan ve altın standart olarak kabul edilen Jamar el dinamometresi kullanılmıştır (59). Hastalar ölçüm yapılırken, AETD'nin tavsiye ettiği standart test pozisyonuna alındı. Bireylerden düz bir zemine konulan sandalyede dik oturmaları istendi. Ayakları yerle temas halinde iken kalça ve diz 90° fleksiyonda pozisyonlandı. Üst ekstremitenin pozisyonunda ise dirsek 90° fleksiyonda ve üst kolun gövde ile tam temas halinde olması istendi. Bireyin ön kolu ise nötral olarak pozisyonlanıp, el bileği 0°- 5° ulnar deviyasyon ve 0°-30° ekstansiyonda ölçümler yapıldı. Bireylerden dinamometreyi var olan tüm kuvvetleriyle sıkmaları istendi. Bireyler bilateral olarak değerlendirildi. Sağ ve sol el için 3'er defa tekrarlanan değerlerin aritmetik ortalaması kilogram cinsinden EK 6, EK 7, EK 8 ve EK 9'daki değerlendirme formlarına kaydedildi (60). Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi şekil 3.8'de gösterilmiştir.



**Şekil 3.8.** Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

### **3.1.6 Çimdik Kavrama (Pinch) Kuvvetinin Değerlendirilmesi**

Bireylerin parmak kavrama (*pinch*) kuvveti değerlendirilirken Jamar Hidrolik Pinchmetre kullanıldı. Ölçüm yapılırken AETD tarafından önerilen birey oturma pozisyonunda, omuz nötral ve adduksiyon pozisyonunda, dirsek 90° fleksiyon, ön kol destekli ve midrotasyonda ve el bileği nötralde olacak şekilde yapılmıştır (61). Bireyler bilateral olarak değerlendirildi. Bu ölçüm her iki taraf içinde 3 defa tekrarlandı. Alınan 3 değer aritmetik ortalaması pound cinsinden Ek 6, EK 7, EK 8 ve EK 9’da belirtilen değerlendirme formlarına kaydedildi. Çimdik Kavrama (Pinch) Kuvvetinin Değerlendirilmesinde kullanılan jamar hidrolik pinchmetre şekil 3.9’da gösterilmiştir.



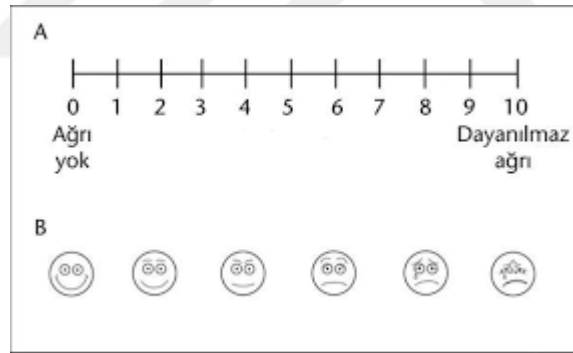
**Şekil 3.9.** Jamar Hidrolik Pinchmetre

### 3.1.7 Kan Şekeri Ölçümü

Egzersize alınan gruba haftada 1 kez egzersiz öncesi ve sonrası kan şekeri ölçümü yapıldı. Kan şekeri 100 mg/dl ve 240 mg/dl arasında olan hastalar ile egzersize başladı. Egzersiz bittikten sonra ise kan şekeri ölçüldü. Ölçülen kan değerleri Ek 10’da belirtilen egzersiz uygulama formuna kaydedildi.

### 3.1.8 Ağrı Değerlendirmesi

Görsel ağrı skalası (GAS) ölçeği 10 cm boyunda yatay tek bir çizgiden oluşan skala ağrının şiddetini değerlendirmektedir. Hastadan 10 cm’lik yatay çizgi üzerinde ağrının şiddetini belirtmesi istendi. Başlangıç noktası ‘ağrı yok’, bitiş noktası ise ‘dayanılmaz ağrı’ anlamına gelmekte olan skalada hasta bireyden ağrısının şiddetini işaretlenmesi istendi. Hesaplama başlangıç noktası ve işaretlenmiş nokta arasındaki uzaklık cm cinsinden ölçüldü ve Ek 6, EK 7, EK 8 ve EK 9’da belirtilen değerlendirme formlarına kaydedildi. Değerin artması ağrı şiddetinin arttığına, azalması ise ağrı şiddetinin azalması anlamına gelmektedir (62). Görsel ağrı skalası şekil 3.10’da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Görsel Algı Skalası

### 3.1.9 Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

Çalışmada Adıyaman ili sınırında bulunan 18-65 yaş arasında değişen ve tip 2 diyabetli bireyler Dahil edildi. 8 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere 30 tip 2 diyabetli bireye egzersiz verildi. Tedavi günleri pazartesi, çarşamba, cuma ve salı, perşembe ve pazar olarak belirlendi. Kişiler günlere göre gruplandırıldı. Hastalar başından itibaren omuz, kol ve el kuvvetlendirme egzersizleri yaptılar. Hastalara yemekten 1-2 saat sonra egzersize

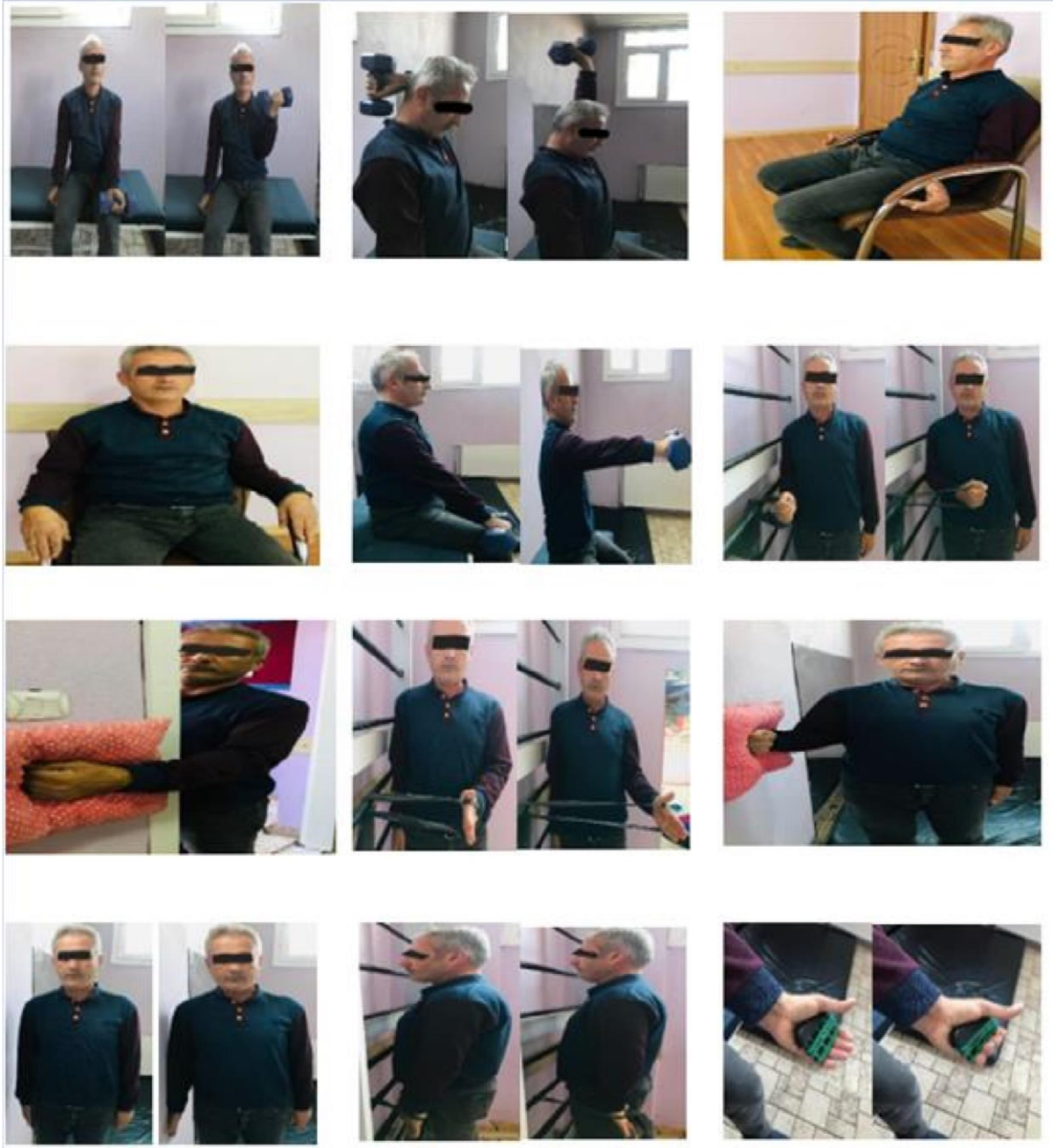
başlandı. Bireylerden egzersiz yaptıktan sonra Ek 10'de belirtilen egzersiz uygulama formunu işaretlemeleri istendi. Fizyoterapi programı tablo 3.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

1. Dirsek fleksör (m. biceps) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
2. Dirsek ekstansör (m. triceps) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
3. Dirsek fleksör (m. biceps) izometrik kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
4. Dirsek ekstansör (m. triceps) izometrik kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
5. Omuz fleksörler (m. deltoideus) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
6. Omuz ekstansör (m.teres majör) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
7. Omuz iç rotatörlerini (m.subskapularis, m. teres majör) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
8. Omuz dış rotatörlerini (m. teres minör, m. infraspinatus) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
9. Omuz iç rotatörlerini (m.subskapularis, m. teres majör,) izometrik kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
10. Omuz dış rotatörlerini (m. teres minör, m. infraspinatus) izometrik kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
11. Omuz abduktörlerini (m. supraspinatus, m. deltoideus) kuvvetlendirme	2 set 12 tekrar
12. El ve parmak fleksörleri kuvvetlendirme (m. fleksör digitorum superfisialis, m. fleksör digitorum profundus, m. fleksör pollisis longus, m. fleksör pollisis brevis)	2 set 12 tekrar

### 3.1.10 Egzersizler

Fizyoterapi programında uygulanan egzersizler şekil 3.11'da gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Egzersizler

### İzotonik Egzersizler

Hastalara ilk günden itibaren oturma pozisyonunda ve ayakta egzersizler verildi. Hastalara verilen egzersizlerde nefes kontrolü önemsendi. Egzersizlerin çok yoğunluklu ve hızlı yapılmamasına özen gösterildi. Her hareket doğru pozisyonda 12 tekrar ve 2 set olmak üzere yapıldı.

### ***De Lorme Yöntemi***

Çalışma grubunda bulunan 30 birey için dambıl ile yapılacak egzersizleri için de lorme tekniği kullanılarak egzersiz yapacakları ağırlıklar belirlendi. Ağırlıkların belirlenmesi için öncelikle hastaya kas testi yapılır. Kas kuvvetinin en az 3<sup>+</sup> değerinde olması gerekmektedir. Öncelikle hastanın 1 maksimum tekrarı bulunmalıdır. Bu değer bireyin ikinci kez kaldıramayacağı yalnız 1 kez kaldırabildiği ağırlıktır. Daha sonra hastanın 1 maksimum tekrarın 3'te 1'i alınır ve değere 1- 2 kilogram eklenerek hastanın 10 maksimum tekrarı bulunur. Bu ağırlık ise hastanın 11. Defa kaldıramadığı yalnızca 10 kez kaldırabildiği ağırlık anlamına gelmektedir. Hastanın 10 maksimum tekrar değeri bulunduktan sonra egzersiz programında şu şekilde uygulanır:

- I) 10 maksimum tekrarın %50'si 10 defa kaldırılır. ii. 10 maksimum tekrarın %75'i 10 defa kaldırılır.
- II) iii. 10 maksimum tekrarın %100'ü kaldırılır.
- III) Hasta setler arası 1- 2 dakika kadar dinlenmelidir (63).

### **İzometrik Egzersizler**

Hastaların egzersiz programlarında omuz eklemi çevresindeki kasları ve kol kaslarını güçlendirmek amacıyla izometrik egzersiz uygulandı. Dirsek fleksörleri ve ekstansörleri, omuz abduktörlerini, internal rotatörlerini ve eksternal rotatörlerini kuvvetlendirmek amaçlı izometrik egzersizler verilmiştir. Egzersizler 12 tekrar 2 set olmak üzere uygulanmıştır.

#### **3.1.11 Hasta Eğitimleri**

Hastalar egzersize başlamadan önce her egzersizin nasıl yapılması gerektiği öğretildi ve görsel olarak gösterildi. Egzersiz programı görselleriyle beraber Şekil 3.11'de ve tablo 3.1'de gösterildiği gibi uygulandı. Gerekli materyaller temin edilip egzersizlere başlandı. Zaman geçtikçe hastaların egzersizlere adaptasyonu kolaylıkla sağlandı.

#### **3.1.12 Verilerin İstatiksel Analizi**

Verilerin istatiksel analizi, Windows tabanlı SPSS 23.0 (SPSS Inc, Armonk, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Yapılan istatistiklerde p değeri <0,05 olarak alındı. Çalışma verilerinin normal dağılımını incelemek için Kolmogorov Smirnov testi yapıldı. Veriler homojen dağılmadığı için; bağımsız iki grubun ortalamasının karşılaştırmasında nonparametrik Mann Whitney-U Testi kullanıldı. Grupların eğitim öncesi ve sonrası sonuçlarını karşılaştırmak için Wicoxon Signed Ranks testi uygulandı. Çalışmamıza katılan

hastalardan elde edilen verilerin analizleri için sayısal ölçümlerle belirlenen değişkenler aritmetik ortalama ve standart sapma ( $\bar{X} \pm SD$ ) şeklinde ifade edildi



## 4 BULGULAR

### 4.1 Tanımlayıcı Veriler ve Değerlendirme Sonuçları

Çalışmaya 60 Tip 2 diyabet hastası katıldı. Katılımcılar kontrol grubu ve çalışma grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Gruplardaki demografik bilgiler Tablo 4.1’de yer almaktadır.

**Tablo 4.1.** Grupların Demografik Özellikleri (n: kişi sayısı ,%: yüzde)

	n	% u	N	%
	Kadın	<b>Kontrol Grub</b>		
	17	56,7	21	70
Erkek	13	43,3	9	30
<b>Dominant Kol</b>	<b>Kontrol Gru bu</b>		<b>Çalışma G rubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sağ	26	86,7	28	93,3
Sol	4	13,3	2	6,7
<b>Çalışma Durumu</b>	<b>Kontrol Gru bu</b>		<b>Çalışma G rubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Memur	3	10	6	20
İşçi	1	3,3	1	3,3
Esnaf	4	13,3	2	6,7
Emekli	6	20	4	13,3
Ev Hanımı	15	50	15	50
Diğer	1	3,3	2	6,7
<b>Sigara Kullanımı</b>	<b>Kontrol Gru bu</b>		<b>Çalışma G rubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Hayır	21	70	21	70
Evet	9	30	9	30
<b>Alkol Kullanımı</b>	<b>Kontrol Gru bu</b>		<b>Çalışma G rubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>

Yok	30	100	30	100
<b>İlaç Kullanımı</b>	<b>Kontrol Grubu</b>		<b>Çalışma Grubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Yok	7	23,3	6	20
Tablet	20	66,7	21	70
İnsülin	2	6,7	0	0
Tablet ve İnsülin	1	3,3	3	10
<b>Kalp Hastalığı</b>	<b>Kontrol Grubu</b>		<b>Çalışma Grubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Hayır	30	100	30	100
<b>Tansiyon</b>	<b>Kontrol Grubu</b>		<b>Çalışma Grubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Hayır	19	63,3	17	56,7
Evet	11	36,7	13	43,3
<b>Böbrek Hastalığı</b>	<b>Kontrol Grubu</b>		<b>Çalışma Grubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Hayır	30	100	30	100
<b>Ailede diyabet öyküsü</b>	<b>Kontrol Grubu</b>		<b>Çalışma Grubu</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Yok	18	60	15	50
Anne	9	30	9	30
Baba	3	10	6	20

#### 4.2 Grupların Fiziksel Özellikleri

Araştırmaya dâhil edilen bireylerin tanımlayıcı verileri ve değerlendirme sonuçları Tablo 4.2.'de yer almaktadır. Gruplar tanımlayıcı veriler açısından benzerdi.

**Tablo 4.2.**Grupların Fiziksel Özellikleri

Değişkenler	Kontrol Grubu (n= 30)			Çalışmal Grubu (n= 30)			t	n
	Min- Max	X	SD	Min- Max	X	SD		
Yaş (yıl) Min-max	39-63	53,33	6,84	34-63	52,30	8,17	0,531	0,597
Şeker Hastalığı (ay) Min-max	12-324	103,20	75,93	12- 300	104,80	74,57	-0,082	0,935
Kilo (kg) Min-max	59-97	82,07	10,16	62- 110	82,03	12,63	0,011	0,991
Boy (cm) Min-max	152- 180	165,37	7,75	155- 180	163,97	8,25	0,677	0,501
Vücut Kitle Endeksi (kg/cm <sup>2</sup> ) Min-max	25,26- 37,46	30,02	3,39	21,3- 42,97	3076	5,64	-0,610	0,544

Bağımsız örneklem t testine göre \* $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. X: Ortalama, SD: Standart sapma

Sağ kol 55°, 90°, 125° fleksiyonda yapılan Lİ-ATT (Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi) testinde tedavi öncesi vücut kompozisyonu değerlendirmesinde kontrol grubundaki sapma miktarının çalışma grubuna oranla düşük bulundu ( $p < 0,05$ ).

Sağ kol 55°, 90°, 125° abduksiyonda yapılan Lİ-ATT testinde tedavi öncesi vücut kompozisyon değerlendirmesinde kontrol grubundaki sapma miktarı çalışma grubuna oranla düşük bulundu ( $p < 0,05$ ).

Sol kol 90° ve 125° fleksiyonda yapılan Lİ-ATT testinde tedavi öncesi vücut kompozisyon değerlendirmesinde kontrol grubundaki sapma miktarı çalışma grubuna oranla düşük bulundu ( $p < 0,05$ ).

Sol kol 90° abduksiyonda yapılan Lİ-ATT testinde tedavi sonrası vücut kompozisyon değerlendirmesinde kontrol grubundaki sapma miktarı çalışma grubuna oranla yüksek bulundu ( $p < 0,05$ ).

Sol kol 125° abduksiyonda yapılan Lİ-ATT testinde tedavi sonrası vücut kompozisyon değerlendirmesinde kontrol grubundaki sapma miktarı çalışma grubuna oranla yüksek bulundu ( $p < 0,05$ ). Tablo 4.3.'de belirtilen ölçümler sağ ve sol kolda 55° -90° -125° fleksiyon ve abduksiyonu değerlerinin kontrol ve çalışma grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirme bulgularıdır.

**Tablo 4.3.**Sağ ve Sol Kolda 55° -90° -125° Fleksiyon ve Abduksiyonu Değerlerinin Kontrol ve Çalışma Grubunda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerlendirme Bulguları

Değişkenler	Değerlendirme Zamanı	Kontrol Grubu (n=30)		Çalışma Grubu (n=30)		t	p
		X	SD	X	SD		
Sağ kol 55° fleksiyonda	Tedavi öncesi	13,96	4,04	16,35	2,26	<b>-2,816</b>	<b>0,007*</b>
	Tedavi sonrası	15,31	4,14	13,88	2,56	1,604	0,114
Sağ kol 90° fleksiyonda	Tedavi öncesi	12,85	3,42	16,55	2,38	<b>-4,855</b>	<b>0,000*</b>
	Tedavi sonrası	13,38	3,65	13,56	3,27	-0,202	0,841
	Tedavi öncesi	14,93	3,72	17,55	3,51	<b>-2,801</b>	<b>0,007*</b>

Sağ kol 125 ° fleksiyonda	Tedavi sonrası	15,28	2,99	15,61	2,22	-0,483	0,631
Sağ kol 55 ° abduksiyonda	Tedavi öncesi	15,73	3,59	19,20	3,69	<b>-3,688</b>	<b>0,001*</b>
	Tedavi sonrası	16,40	3,61	16,29	2,74	0,133	0,894
Sağ kol 90 ° abduksiyonda	Tedavi öncesi	16,05	3,30	18,74	2,79	<b>-3,412</b>	<b>0,001*</b>
	Tedavi sonrası	16,27	3,36	16,29	2,31	-0,021	0,984
Sağ kol 125 ° abduksiyonda	Tedavi öncesi	17,93	4,00	19,92	2,30	<b>-2,364</b>	<b>0,021*</b>
	Tedavi sonrası	18,25	3,83	18,11	2,31	0,176	0,861
Sol kol 55 ° fleksiyonda	Tedavi öncesi	16,06	4,56	17,27	3,26	-1,181	0,242
	Tedavi sonrası	16,49	4,25	15,04	3,73	1,402	0,166
Sol kol 90 ° fleksiyonda	Tedavi öncesi	15,03	3,63	17,55	1,95	<b>-3,350</b>	<b>0,001*</b>
	Tedavi sonrası	15,42	3,46	14,70	3,34	0,826	0,412
Sol kol 125° fleksiyonda	Tedavi öncesi	16,99	3,50	19,10	3,02	<b>-2,508</b>	<b>0,015*</b>
	Tedavi sonrası	17,58	3,12	16,38	4,06	1,281	0,205
Sol kol 55 ° abduksiyonda	Tedavi öncesi	18,81	4,96	19,30	3,36	-0,446	0,657
	Tedavi sonrası	18,66	4,34	16,97	2,89	1,772	0,082
Sol kol 90 ° abduksiyonda	Tedavi öncesi	17,73	2,72	18,59	3,15	-1,122	0,266
	Tedavi sonrası	18,40	2,79	16,36	2,96	<b>2,742</b>	<b>0,008*</b>
Sol kol 125 ° abduksiyonda	Tedavi öncesi	18,81	2,96	20,46	3,14	<b>-2,096</b>	<b>0,040*</b>
	Tedavi sonrası	19,36	1,90	17,78	3,41	<b>2,211</b>	<b>0,031*</b>

Bağımsız örneklem t testine göre \*p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Ortalama, SD: Standart sapma, °:derece

Çalışma grubunda 55°, 90°, 125° sağ kol fleksiyonda, 55°, 90°, 125° sağ kol abduksiyonda, 55°, 90°, 125° sol kol fleksiyonda, 55°, 90°, 125° sol kol abduksiyonda iken Lİ-ATT testiyle yapılan vücut kompozisyonları değerlendirildiğinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre açılarda sapma miktarında azalma olduğu görüldü. (p< 0,05) Veriler tablo 4.4'te ise sağ ve sol kolda 55°-90°-125° fleksiyon ve abduksiyonu değerlerinin kontrol ve çalışma gruplarında grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası farklarının değerlendirme bulgularının karşılaştırılması yer almaktadır. Kontrol grubunda ise bulgular tablo 4.4.'de belirttiği gibi benzerdi.

**Tablo 4.4.**Sağ ve Sol Kolda 55°-90°-125° Fleksiyon ve Abduksiyonu Değerlerinin Kontrolve Çalışma Gruplarında Grup İçi Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası farklarının Değerlendirme Bulgularının Karşılaştırılması

Değişkenler	Kontrol Grubu (n=30)		t	p	Çalışma Grubu (n=30)		t	p
	D	SD			D	SD		
55° sağ fleksiyon	-1,35	3,85	-1,915	0,065	2,46	1,32	10,240	0,000*
90 ° sağ fleksiyon	-0,53	2,88	-1,010	0,321	2,98	2,30	7,115	0,000*
125 ° sağ fleksiyon	-0,35	1,82	-1,041	0,306	1,94	2,59	4,113	0,000*
55 ° sağ abdüksiyon	-0,67	3,39	-1,079	0,289	2,91	2,51	6,332	0,000*
90 ° abdüksiyon	-0,22	2,11	-0,575	0,570	2,46	2,50	5,384	0,000*
125 °sağ abdüksiyon	-0,32	2,02	-0,873	0,390	1,81	2,21	4,485	0,000*
55 ° sol fleksiyon	-0,43	1,85	-1,272	0,214	2,23	2,16	5,639	0,000*
90 °sol fleksiyon	-0,39	1,16	-1,842	0,076	2,85	3,17	4,928	0,000*
125 ° sol fleksiyon	-0,59	1,94	-1,669	0,106	2,72	2,58	5,787	0,000*
55 ° sol abdüksiyon	0,16	2,62	0,327	0,746	2,33	2,79	4,580	0,000*
90 ° sol abdüksiyon	-0,66	1,85	-1,958	0,060	2,23	2,65	4,612	0,000*
125 ° sol abdüksiyon	-0,55	3,02	-0,996	0,328	2,68	2,10	6,977	0,000*

Bağımsız örneklem t testine göre \* $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. SD: Standart sapma, °: Derece

#### 4.3 Toplam Kas Kuvveti, El kuvveti, Parmak Kuvveti ve Görsel Ağrı Skalasının Değerlendirmesi

Sağ parmak kuvveti tedavi öncesi değerlendirme bulguları kontrol grubunda çalışma grubunda göre yüksek bulundu ( $p < 0,05$ ). Sol parmak kuvveti tedavi öncesi değerlendirme bulguları kontrol grubunda çalışma grubunda göre düşük bulundu ( $p < 0,05$ ). Sağ omuz toplam kas kuvveti değeri tedavi öncesi değerlendirildiğinde kontrol grubunun bulguları çalışma grubuna göre yüksek bulundu. ( $p < 0,05$ ) Sol omuz toplam kas kuvveti tedavi öncesi değerlendirildiğinde kontrol grubunun bulguları çalışma grubuna göre yüksek bulundu ( $p < 0,05$ ). Diğer bulgular tablo 4.5.'de bulunduğu gibi benzerdi.

**Tablo 4.5.** Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Kontrol ve Çalışma Grubundaki Toplam Kas Kuvveti, El Kuvveti, Parmak Kuvveti ve Görsel Ağrı Skalası Bulguları

Değişkenler	Değerlendirme	Kontrol Grubu (n=30)		Çalışma Grubu (n=30)		T	p
		X	SD	X	SD		
Sağ el kuvveti	Tedavi öncesi	26,28	9,93	22,40	7,99	1,669	0,101
	Tedavi sonrası	28,23	8,99	25,80	8,67	1,069	0,290
Sol el kuvveti	Tedavi öncesi	23,63	9,91	20,78	8,23	1,212	0,231
	Tedavi sonrası	25,30	9,08	25,00	8,53	0,132	0,896
Sağ parmak kuvveti	Tedavi öncesi	6,22	1,94	5,12	1,66	<b>2,369</b>	<b>0,021</b> *
	Tedavi sonrası	6,17	1,80	6,11	1,51	0,156	0,877
Sol parmak kuvveti	Tedavi öncesi	0,60	1,43	0,83	1,56	<b>2,422</b>	<b>0,019</b> *
	Tedavi sonrası	5,79	1,85	2,7	10,5	0,204	0,839
	Tedavi öncesi	0,93	1,55	1,13	1,57	-0,496	0,622

Sağ omuz görsel ağrı skalası değeri	Tedavi sonrası	0,70	1,42	0,47	0,82	0,780	0,438
	Tedavi öncesi	0,60	1,43	0,83	1,56	-0,605	0,547
Sol omuz görsel ağrı skalası değeri	Tedavi sonrası	0,60	1,25	0,33	0,71	1,017	0,314
	Tedavi öncesi	4,04	0,22	3,82	0,28	<b>3,352</b>	<b>0,001</b>
Sağ omuz toplam kas kuvveti değeri	Tedavi sonrası	3,95	0,61	4,09	0,18	-1,145	0,257
	Tedavi öncesi	3,99	0,27	3,64	0,19	<b>5,848</b>	<b>0,000</b>
Sol omuz toplam kas kuvveti değeri	Tedavi sonrası	3,97	0,26	3,89	0,28	1,153	0,253
	Tedavi öncesi						*

Bağımsız örneklem t testine göre \* $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Kontrol grubunda sağ el kuvveti değerlendirildiğinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre artış gözlemlendi ( $p < 0,05$ ). Kontrol grubunda sol el kuvvetinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre artış gözlemlendi ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubunda sağ el kuvvetinde, sol el kuvvetinde, sağ parmak kuvvetinde, sol parmak kuvvetinde, sağ omuz toplam kas kuvvetinde, sol omuz toplam kas kuvvetinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre artış gözlemlendi ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubunda sağ ve sol omuz görsel ağrı skalasına bakıldığında tedavi sonrasında tedavi öncesine göre azalma görüldü ( $p < 0,05$ ). Kas kuvveti, el kuvveti, parmak kuvveti, görsel ağrı skala değeri kontrol ve çalışma gruplarında grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası farklarının değerlendirme bulguları Tablo 4.6.'da belirtilmiştir. Tablo 4.6'da görüldüğü gibi diğer bulgular benzerdi.

**Tablo 4.6.** Kas Kuvveti, El Kuvveti, Parmak Kuvveti, Görsel Ağrı Skala Değeri Kontrol ve Çalışma Gruplarında Grup İçi Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Farklarının Değerlendirme Bulguları

Değer len-dirme zamanı	Değiş kenler	Kontrol Grubu (n=30)		t	p	Çalışma Grubu (n=30)		t	p
		D	SD (D)			D	SD (D)		

<b>Tedavi öncesi ve Tedavi sonrası fark</b>	Sağ el kuvveti	<b>-1,95</b>	<b>3,18</b>	<b>-3,360</b>	<b>0,002</b>	<b>-3,40</b>	<b>4,69</b>	- <b>3,967</b>	<b>0,000*</b>
	Sol el kuvveti	<b>-1,67</b>	<b>4,29</b>	<b>-2,130</b>	<b>0,042</b>	<b>-4,42</b>	<b>3,81</b>	- <b>6,064</b>	<b>0,000*</b>
	Sağ parmak kuvveti	0,05	0,93	0,294	0,771	<b>-0,99</b>	<b>0,96</b>	- <b>5,605</b>	<b>0,000*</b>
	Sol parmak kuvveti	0,05	0,90	0,326	0,747	<b>-0,95</b>	<b>1,21</b>	- <b>4,299</b>	<b>0,000*</b>
	Sağ omuz görsel ağrı skalası	0,23	1,43	0,893	0,379	<b>0,67</b>	<b>1,21</b>	<b>3,010</b>	<b>0,005*</b>
	Sol omuz görsel ağrı skalası	0,00	1,02	0,000	1,000	<b>0,50</b>	<b>1,25</b>	<b>2,186</b>	<b>0,037*</b>
	Sağ omuz toplam kas kuvveti	0,09	0,57	0,834	0,411	<b>-0,26</b>	<b>0,16</b>	- <b>9,104</b>	<b>0,000*</b>
	Sol omuz toplam kas kuvveti	0,02	0,18	0,590	0,560	<b>-0,25</b>	<b>0,20</b>	- <b>7,128</b>	<b>0,000*</b>

Bağımsız örneklem t testine göre \* $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. X: Ortalama, SD: Standart sapma

#### 4.4 Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Kan Şekeri Ölçüm Değerleri

Çalışma grubunun egzersizden önce ve egzersizden sonra ölçülen kan şekeri bulguları Tablo 4.7.'de bulunmaktadır.

**Tablo 4.7.** Çalışma Grubunun Egzersizden Önce ve Egzersizden Sonra Ölçülen Kan Şekerleri Bulguları X: Ortalama, SD: Standart Sapma

Değişkenler	Değerlendirme Haftaları	Değerlendirme Zamanı	Çalışma Grubu (n=30)	
			X	SD
Kan Şeker Ölçümü	1. Hafta	Tedavi öncesi	163,70	42,87
		Tedavi sonrası	153,40	40,75
	2. Hafta	Tedavi öncesi	165,20	43,36
		Tedavi sonrası	152,63	37,95
	3. Hafta	Tedavi öncesi	165,17	39,91
		Tedavi sonrası	151,40	39,84
	4. Hafta	Tedavi öncesi	156,93	34,10
		Tedavi sonrası	148,43	34,76
	5. Hafta	Tedavi öncesi	159,73	38,92
		Tedavi sonrası	150,37	39,16
	6. Hafta	Tedavi öncesi	164,20	43,80
		Tedavi sonrası	146,80	41,41
	7. Hafta	Tedavi öncesi	161,23	37,44
		Tedavi sonrası	153,27	38,39
	8. Hafta	Tedavi öncesi	154,77	30,86
		Tedavi sonrası	142,03	32,58

Çalışma grubunun tedavi sonrası 7. hafta kan şekeri ölçümü ile 8. hafta kan şekeri ölçümü farkında artış tespit edildi ( $p < 0,05$ ). Tedavi sonrası 1. hafta kan şekeri ölçümü ile 8. hafta kan şekeri ölçümü farkında artış görüldü ( $p < 0,05$ ). Tedavi öncesi 1. hafta kan şekeri ölçümü ile tedavi sonrası 1. hafta kan şekeri ölçümü farkında artış bulundu ( $p < 0,05$ ). Tedavi öncesi 1. hafta kan şekeri ölçümü ile tedavi sonrası 8. hafta kan şekeri ölçümü farkında artış belirlendi ( $p < 0,05$ ). Diğer farklarda birbirine benzerlik görüldü. Çalışma Grubunun

Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Kan Şekeri Değerlerinin Haftalara Göre Gösterimi ve Ölçümlerinin Karşılaştırılması Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.8.** Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Kan Şekeri Değerlerinin Haftalara Göre Gösterimi ve Ölçümlerinin Karşılaştırılması. Bağımsız Örneklem T Testine Göre \*P< 0,05 İstatistiksel Olarak Anlamlı Kabul Edilmiştir. X: Ortalama, SD: Standart

Değişkenler	Değerlendirme Zamanı	Çalışma Grubu (n=30)		t	p
		D	SD		
Kan Şeker Değerlerinin Farkı	Tedavi öncesi 1. hafta ve 2. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	-1,50	40,71	-0,202	0,841
	Tedavi öncesi 2. hafta ve 3. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	0,03	26,88	0,007	0,995
	Tedavi öncesi 3. hafta ve 4. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	8,23	29,96	1,505	0,143
	Tedavi öncesi 4. hafta ve 5. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	-2,80	32,47	-0,472	0,640
	Tedavi öncesi 5. hafta ve 6. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	-4,47	41,61	-0,588	0,561
	Tedavi öncesi 6. hafta ve 7. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	2,97	23,16	0,702	0,488
	Tedavi öncesi 7. hafta ve 8. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	6,47	31,39	1,128	0,268
	Tedavi öncesi 1. hafta ve 8. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	8,93	32,45	1,508	0,142
	Tedavi sonrası 1. hafta ve 2. Hafta kan şekeri ölçümü farkı	0,77	30,85	0,136	0,893

Tedavi sonrası 2. hafta ve 3. Hafta kan şeker ölçümü farkı	1,23	25,55	0,264	0,793
Tedavi sonrası 3. hafta ve 4. Hafta kan şeker ölçümü farkı	2,97	33,32	0,488	0,629
Tedavi sonrası 4. hafta ve 5. Hafta kan şeker ölçümü farkı	-1,93	30,92	- 0,343	0,734
Tedavi sonrası 5. hafta ve 6. Hafta kan şeker ölçümü farkı	3,57	35,59	0,549	0,587
Tedavi sonrası 6. hafta ve 7. Hafta kan şeker ölçümü farkı	-6,47	23,34	- 1,518	0,140
Tedavi sonrası 7. hafta ve 8. Hafta kan şeker ölçümü farkı	<b>11,23</b>	<b>29,40</b>	<b>2,093</b>	<b>0,045*</b>
Tedavi sonrası 1. hafta ve 8. Hafta kan şeker ölçümü farkı	<b>11,37</b>	<b>29,76</b>	<b>2,092</b>	<b>0,045*</b>
Tedavi öncesi 1. hafta ve tedavi sonrası 1. Hafta kan şeker ölçümü farkı	<b>10,30</b>	<b>24,92</b>	<b>2,264</b>	<b>0,031*</b>
Tedavi öncesi 1.hafta ve tedavi sonrası 8. Hafta kan şeker ölçümü farkı	<b>21,67</b>	<b>35,30</b>	<b>3,362</b>	<b>0,002*</b>

## 5 TARTIŞMA

### 5.1 Demografik Bilgilerin İncelenmesi

Tip 2 diyabet karaciğer, kas ve yağ gibi organların insüline direnci ile belirgin pankreasta bulunan beta hücrelerinin fonksiyonlarında ilerleyici kayıplar görülebileceği bir bozukluktur. Diyabetin tedavi amacı oluşabilecek makro ve mikro komplikasyonların önüne geçmektir.

Tayfur ve ark. tip 2 diyabet tanısı almış hastalarda yapmış olduğu çalışmada kan glukoz seviyesi ile pozisyon duyusu arasındaki ilişkiye bakılmış ve bilateral değerlendirmiştir. %95 dominant sağ ve %5 dominant sol olan bireylerle çalışmıştır. (64) Çalışmamızda kontrol grubunda dominant taraf %86,7 sağ, %13,3 sol taraf olarak tespit edilmiştir. Çalışma grubunda ise %93,3 sağ, %6,7 sol taraftır. Çalışmamızda da daha çok sağ dominant olan bireylerle çalışılmıştır. Bu yönüyle çalışmamız Tayfur ve ark. yaptığı çalışmaya benzerlik göstermiştir.

Nazik ve ark. yaptığı tip 2 diyabetli bireylerle yapılan çalışmada bireylerin diyabete ilişkin tutumları ve diyabetle ilişkili faktörler incelenmiştir. Çalışmada tip 2 diyabet popülasyonu olarak alınan bireylerin yaş ortalamaları  $47,22 \pm 17,86$ 'dır (65). Tip 2 diyabetle ilişkili yapılan bu çalışma bizim çalışmamızda çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması yönüyle benzerlik göstermektedir.

Özdoğan ve ark. yapmış olduğu çalışmada VKİ değeri artmasıyla LDL kolesterol, total kolesterol ve trigiliserit düzeyi arttığı görülmüştür. Çalışmadaki VKİ değeri  $28,8 \text{ kg/m}^2$  olarak hesaplanmıştır. Obez bireylerdeki lipid profilinin olumsuz etkilendiği görülmüştür (66). Çalışmamızdaki VKİ değerlerinin minimum değeri  $21,3 \text{ kg/m}^2$  ve maksimum değeri ise  $42,97 \text{ kg/m}^2$  olarak tespit edilmiştir. Bireyler normal kilolu, fazla kilolu, obez ve ileri derecede obez olan bireylerden oluşmaktadır. Her iki çalışmaya da katılan bireylerin vki değerlerine göre kilolu, obez veya ileri derecede obez olması ve tip 2 diyabet olmaları benzerlik göstermiştir.

Kartal ve ark. yaptığı tip 2 diyabetli hastaların bakım ve tedaviye yönelik tutumlarını etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmada %58,2'si kadın ve %41,8'si erkektir (67). Çalışmamıza katılan bireylerden kontrol grubundakilerin %56,7'si kadın, %43,3 erkek, çalışma grubunda ise %70'i kadın, %30'u erkekti. Çalışmamızın kadın erkek bireylerin dahil edime oranı yönüyle literatürle benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda da daha çok kadın tip 2 diyabetli kadın bireylerin olması yönüyle literatüre benzerlik görülmüştür. Kadınlarda tip 2 diyabet görülme oranının fazla olması kadınların daha hareketsiz bir yaşama sahip

olmaları ve gebelikte oluşan gestasyonel diyabetin 5-10 yıl içerisinde yüksek oranda tip 2 diyabete dönüşmesi olabilir.

Ergin ve ark. yaptığı tip 2 diyabetik hastalarda hangi tedavi ile glisemik hedeflere ulaştık? adlı çalışma Savaştepe ilçe devlet hastanesi, iç hastalıkları kliniğinde yapılmıştır. Bu çalışmada üç ay süresince iç hastalıkları polikliniğine gelen 375 tip 2 diyabetli bireylerin ilaç kullanımına bakılmış. Hastaların %81'i oral antidiyabetik, %15'i oral antidiyabetik ve insülin, %4'ü sadece insülin kullanmaktaymış. (68). Çalışmada oral antidiyabetik kullananların daha fazla olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızdaki tip 2 diyabetli bireylerin %23,3'ü herhangi bir ilaç kullanmıyormuş. %66,6'ü oral antidiyabetik, %6,7'si insülin ve %3,3'ü ise hem oral antidiyabetik hem insülin kullanıyormuş. Çalışmamızda oral antidiyabetiklerin kullanımının daha fazla olduğu görülmüştür ve çalışmamız Engin ve ark. yaptığı çalışma ile bu yönüyle benzerlik göstermiştir. Genellikle oral antidiyabetik kullanımının yüksek olması dikkat çekmiştir.

Demirağ ve ark. yaptığı tip 2 diyabetli hastaların birinci derece yakınlarında diyabet risk değerlendirmesi çalışmasında Fin diyabet risk skoru ile tip 2 diyabet riskini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Tip 2 diyabet tanısı ile hastaneye yatan bireylerin 1. Derece yakınlarında diyabetes mellitus riskinin yüksek olduğu görülmüştür. Anne veya babasında tip 2 diyabet tanısı olmuş bireyler çalışmanın %51,5'ini, anne ve babasında tip 2 diyabet olanlar %9,5'ini, sadece kardeşlerinde tip 2 diyabet olan bireyler %18'ini, çocuk veya çocuklarında tip 2 diyabet olan bireyler %2,5 ve diğer bireyler %18,5'ünü oluşturmaktadır (69). Bizim çalışmamızda kontrol grubunun %60'ının ailesinde diyabet öyküsü bulunmamıştır. %30'unun annesinde, %10'unun ise babasında tip 2 diyabet hastalığı olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubunun ise %50'sinin ailesinde diyabet öyküsü bulunmamıştır. %30'unun annesinde, %20'sinin ise babasında tip 2 diyabet öyküsü görülmüştür. Boyraz ve ark. yaptığı çalışmada büyük yüzdeliğin anne ve babada olması ve tip 2 diyabetli bireylerin ailede diyabet öyküsü bulunması yönüyle çalışmamıza benzerlik göstermektedir. Aile bireylerinde tip 2 diyabet görülme sebebini genetik yatkınlıkla ilişkili olabilir. Ayrıca ailelerin yaşam tarzı, beslenme şekli veya egzersiz alışkanlıkları da çevresel faktörler olarak tip 2 oluşumuna sebep olabilir.

Eray ve ark. tip 2 diyabet tedavisini incelediği çalışmada 10.866 kişide yapılananalize göre sigarayı bırakmayanlar ve bırakanlar karşılaştırıldığında morbidite ve mortalitede fark görülmemiş olmasına rağmen epidemiyolojik veriler sigarayı bırakma yönünde öneriler sunmaktadır (70). Özdemir ve ark. yaptığı çalışmada tip 2 diyabet olmakla alkol ve sigara kullanmak arasında bağlantı vardır denmiştir. Özdemir ve ark. yaptığı derleme çalışmasında

gelişmekte olan ülkelerde diyabete kadınlarda daha çok rastlandığı, gelişmiş ülkelerin birçoğunda ise cinsiyet farkı görülmemiştir (71). Çalışmamızda kontrol grubunun %70 bölümü sigara içmezken, %30'u sigara içen bireylerden oluşmaktadır. Çalışma grubunda ise oranların aynı olduğu tespit edilmiştir.

## 5.2 Vücut Kompozisyon Değerlendirilmesi

Vincent ve ark. yaptıkları çalışmada rotator cuff patolojisinde yüksek omuz elevasyonundaki bozulmuş eklem pozisyon hissine bakmışlardır. Bireylerde omuz proprioseptif duyusunun bozulma derecesini değerlendirmek amaçlanmıştır. Her katılımcıya, aktif 40° ve 100° omuz abduksiyonda eklem pozisyonu algısı değerlendirmesi yapılmış. Sonuç olarak kronik rotator cuff patalojisi olan hastalarda eklem pozisyon hissini bozulduğu tespit edilmiştir (72). Rotator cuff patolojisinde etkilenen omuz kas ve tendonlarının proprioseptif duyuya olumsuz etkilerinin olduğu görülmekte ve literatürle desteklenmektedir. Diyabetli bireylerde eklem pozisyon hissini etkilediği ve omuz bölgesindeki kas ve tendonların da bu durumda etkili bir durum olabileceği tespit edilmiştir. Bireylerin omuz eklem pozisyon hissini omuz kas ve tendon gibi yapılarının etkilenmesi yönüyle çalışmamıza benzerlik göstermektedir. Pozisyon hissini bozulması omuz bölgesinde koordinasyon bozukluğu da kas, bağ ve tendonlarda dejenerasyona neden olabilir.

Cagliero ve ark. yaptığı çalışmada el ve omuzda kas iskelet sistemi bozukluklarının daha çok diyabetik hastalarda görüldüğü gözlemlenmiştir. Çalışmada el ve omuzda görülen problemler diyabetik bireylerde diyabetik olmayanlara oranla yaklaşık 4 kat daha fazla olduğu görülmüştür (73).

Blaiser ve ark. Michigan üniversitesi, ortopedik araştırma laboratuvarında yaptığı çalışmada eklem proprioepsiyonun, kas aktivitesinin yönetimi için merkezi sinir sistemine bilgi sağlayarak omuzun kas stabilizasyonunda önemli bir role sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerde pasif omuz rotasyonuna bakılarak proprioseptif ölçüm yapılmıştır. Mutlak açısal proprioseptif değer olarak en kötü 1,08 dereceden en iyi 0,78'ye kadar değiştiğini gözlemlenmişlerdir. Eklem gevşekliği olan kişilerde proprioepsiyonda önemli ölçüde duyarlılığının daha az olduğu görülmüştür. Çalışmada omuzda görülen kapsüller sıkışma deformasyonunun omuz proprioepsiyonunu etkilediği sonucuna varılmıştır. Omuz da görülen deformasyonların omuz proprioepsiyonunu etkilediği belirlenmiştir (74).

Güney H. Ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 37 diyabetli ve 22 sağlıklı birey katılmıştır. Diyabetli bireylerde periferik nöropati olmamasına rağmen ayak bileği eklem pozisyon duyusunda azalma görülmüştür. Çalışmanın sonunda diyabet komplikasyonlarından korunmak için kas gücünü arttırmaya yönelik tedavi stratejileri önerilmiştir. Bu yönüyle bizim çalışmamıza benzerdir (75).

Yoosefinejad ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada nöropatisi olan ve olmayan tip 2 diyabetli hastaların diz proprioepsiyonu sağlıklı bireylere göre değerlendirilmiştir. Tip 2 diyabetli hastalarda sağlıklı insanlara göre diz proprioepsiyonunun önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Nöropatisi olan diyabetli hastalarda ise nöropatisi olmayan hastalara oranla daha fazla düşüş gözlemlenmiştir (76).

Ettinger ve ark. yaptığı bu çalışmaya toplam 46 kişi katılmıştır. Katılanların 23 Kişi tip 2 diyabetes mellitusle 23 kişi ise sağlıklı bireylerden oluşmaktadır. Çalışmada proprioseptif duyu değerlendirilmiştir. Çalışmada proprioseptif duyu testi için bireyler 1530-45-60 derece yükseklikteki hedeflere rastgele bacak elevasyonu yapmışlardır. Her hedef dört kez tekrarlandı. Deney grubu özel bir eklem pozisyon hissi uygulamasında işitsel ipuçları aracılığıyla görsel geribildirim olmadan hedef konumlara yönlendirildi. Bireylerden hedef pozisyonundaki konumu ezberlediler v bu pozisyona tekrar girmeleri istendi. Çalışmanın sonunda diyabetik grup, hedef pozisyonun tüm açılarında kontrol grubuna göre %46 daha fazla hata yaptıkları görülmüştür (77).

Simoneau ve ark. ayak bileği eklem hareket algısında diyabetik duysal nöropatinin etkisini araştırmışlar. Çalışmaya yaşları 40 ila 68 arasında değişen duysal nöropatisi olan ve olmayan diyabetli bireyler ve sağlıklı 51 birey katılmıştır. Ayak bileği eklem hareket algılama eşiği bu çalışma için tasarlanmış bir cihaz kullanılarak değerlendirildi. Çalışmanın sonunda kutanöz duysal nöropatili diyabetik bireyler, ayak bileği hareket algısında önemli bir kayba sahiplerdi (78).

Khan ve ark. yapmış olduğu çalışmada amaç periferik nöropatisi olmayan tip 2 diyabetes mellituslu kişilerde proprioepsiyon ve kas gücü arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Yapılan çalışmada 5 yıldan az tip 2 diyabetes mellituslu ve 5 yıl ve daha fazla süredir tip 2 diyabetes mellituslu bireylerin kas gücü ve proprioseptif değerlerde anlamlı farklılıklar görülmedi (79).

Salles J. I. ve ark. eklem stabilitesi için omuzun fiziksel antrenmanı kas gücünün iyileştirilmesi hedefidir. Myers ve Lephart'aa göre rotator manşet, deltoid, biceps, teres majör, latissimus dorsi ve pektoralis majör kasları omuz stabilitesini sağlamaktan sorumludur. Omuzun dinamik stabilizatörlerinin koaktivasyon kuvveti sayesinde eklem

stabilitesi sağlanmıştır. Eklem mekaniği ve stabilite için kasların kuvvet eşitliği içerisinde olması gerekmektedir. Çalışmada bireylere 8 haftalık kuvvet antrenmanının omuz eklem pozisyon hissini değerlendirmek ve omuz kaslarının stabilitesi için aynı veya farklı antrenman yoğunluklarının kullanılmasının eklem pozisyon hissi üzerinde önemli bir etki oluşturup oluşturmadığını doğrulamaktır. Sonuç olarak aynı egzersiz yoğunlukları ile kuvvet antrenmanı, farklı yoğunluktaki egzersizlere göre eklem pozisyon hissinde bir gelişme sağlamıştır. Farklı yoğunluklarda egzersizler, nöromusküler kontrolü iyileştirmek için tasarlanabilir ve ayrıca omuzda proprioseptif eksikliği olan kişiler için faydalı olabilir. Bu sonucun kas içiciklerinin duyarlılığındaki gelişmelerle ve dolayısıyla omuzda daha iyi nöromusküler kontrolle ilgili olduğu düşünülmüştür (80). Bireyler doğru nöromusküler koordinasyon olmadan ahenk içerisinde bir kas aktivasyonu gerçekleştiremez. Aynı zamanda kaslarda, bağlarda veya tendonlarda olan dejenerasyon proprioseptif duyu etkilenimi yapar.

Aydeniz ve ark. 102 tip 2 diyabet hastası ve 101 diyabet hastası olmayan bireylerde yaptıkları çalışma sonucunda diyabetli bireylerde var olan el ve omuz komplikasyonlarının prevalansını incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak tip 2 diyabetli bireylerde diyabet süresi, cinsiyet ve glisemik kontrole bağlı olarak bazı kas- iskelet problemleri olabilir. Hipergliseminin eklem çevresindeki bağ dokularında enzim etkisi olmadan glikoz parçalanması ve anormal kollejen birikiminin bağ dokuya etkimesi ve kollajen birikimi olmasıyla eklem mekanik özelliğini değiştirebiliyor. Bu yönüyle kandaki Glisemik indekse bağlı olarak üst ekstremitede bulunan eklem ve kaslarda problemlere sebep olabilir (81). Hipergliseminin eklem ve kaslarda problem oluşturması sadece mekanik düzeyde değil, fizyolojik düzeyde de değişimlerin pozisyon duyusuna etki ettiğini düşündürmüştür. Çağlar ve ark. yaptığı çalışmada tip 2 diyabeti olan hastalarda kas- iskelet sistemi hastalıklarını araştırmak amaçlanmıştır. Diyabet tanısı olan grupta %17,6 oranında sınırlı eklem hareket sendromu olan bireyler, %4,1'in de dupuytren, %9,5'inde fleksör tenosinovit, %20,3'ünde karpal tünel sendromu, %20,3'ünde osteoporoz, %45,9'unda adheziv kapsülit, %2,7'sinde diffüz idiopatik skeletal hiperosteosis, %62,2'sinde osteoartrit ve %35,1'inde periferik nöroartropati görülmüştür (82). Tip 2 diyabetlerde kas- iskelet problemleri görülebileceği belirtilmiştir. Özellikle üst ekstremitte alanında çalışmalar bulunmaktadır.

### **5.3 Toplam Kas Kuvveti, El kuvveti, Parmak Kuvveti ve Görsel Ağrı Skalası Değerlendirilmesi**

Bulguroğlu ve ark. yaptığı çalışmaya tip 2 diyabetli 50 birey katılmıştır. Bireyler randomize şekilde kontrol grubu ve pilates grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Pilates grubu haftada 3 gn olmak üzere 8 hafta pilates programına alındı. Kontrol grubuna ise gevşeme ve solunum egzersizleri verildi. Bireylerin kavrama kuvvetleri çalışma öncesi ve sonrası değerlendirildi. Eğitim ncesi pilates grubunda sağ el kavrama kuvveti ortalaması 28 kg iken egzersiz sonrası 29 kg'a ulaşmıştır. Sol el kavrama kuvveti ise eğitim öncesi 27 kg iken eğitim sonrası 29 kg'ye ulaşmıştır. Kontrol grubunda eğitim öncesi sağ el kavrama kuvveti 33 kg, eğitim sonrası 30 kg olduğu tespit edilmiştir. Sol el kavrama kuvveti kontrol grubunda eğitim öncesi 24 kg, eğitim sonrası 21 kg olduğu grlmştır. Bireyler kavrama gc, altı dakika yrme egzersizi gibi parametreler ile değerlendirildi. Sonuçlar ışığında pilates eğitiminin tip 2 diyabetli bireyler için yararlı olacağı dşnlmştır. (83) alışmamızda tip 2 diyabetli bireylere kuvvetlendirme egzersizin bireylerin kavrama kuvvetini geliştirdiği grlmştir.

Bulguroğlu ve ark. yapmış olduğu çalışmada çalışma grubunun egzersiz sonrası kas kuvvetinin arttığı egzersizin kuvvet artışı sağladığını göstermektedir. Bu alışma bizim çalışmamıza bu ynyle benzerlik göstermektedir.

etinus ve ark. alışmalarında tip 2 diyabetli hastalarda el kavrama gc incelenmiştir. Çalışma tip 2 diyabetes mellituslu 76 hastada ve diyabeti olmayan 47 bireyle yapılmıştır. Bireylerin el kavrama ve çimdik kavrama gcleri karşılaştırılmıştır. Sağ el için diyabetli grupta ilk lm  $27,61 \pm 9,76$ , ikinci lm  $31,53 \pm 11,82$ , nc lm ise  $28,92 \pm 10,86$  olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda ise sağ el kavrama kuvvetinde ilk lm  $31,89 \pm 8,88$ , ikinci lm  $36,34 \pm 11,01$ , nc lm ise  $33,22 \pm 10,53$ 'tr. Sol elin kavrama kuvvetinde ise diyabetli bireylerde ilk lm  $25,91 \pm 9,53$ , ikinci lm  $29,77 \pm 11,15$ , nc lm ise  $27,54 \pm 10,51$  olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunun sol el kuvveti değerlendirildiğinde ise ilk lm  $31,10 \pm 9,08$ , ikinci lm  $35,48 \pm 10,35$ , nc lm ise  $32,05 \pm 9,30$  olarak bulundu. Diyabetli hastalarda el kavrama kuvveti kontrol grubuna oranla anlamlı derecede dşk bulunmuştur. Sağ imdik kavrama kuvveti diyabetli bireylerde  $8,47 \pm 2,56$ , sol çimdik kavrama kuvveti ise  $8,15 \pm 2,50$  olarak llmştir. Kontrol grubunda ise sağ çimdik kavrama kuvveti  $9,37 \pm 1,89$ , sol çimdik kavrama kuvveti  $8,92 \pm 1,83$  olarak tespit edilmiştir. Sağ imdik kavrama kuvveti diyabetik hastalarda kontrol grubuna göre anlamlı derecede dşk grlmştır. Sol el ise her iki grupta benzerlik göstermiştir. etinus ve ark. alışmasında sol çimdik kavrama kuvveti dışında diyabetik bireylerde el ve çimdik kavrama kuvvetinde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Sol imdik kavrama kuvveti ise benzerlik göstermiştir (84). Diyabetik bireylerin kendi içinde

değerlendirilmesiyle egzersizin öneminin anlaşılması açısından çalışmamız literatüre farklı bir yön vermiştir. Çalışmamızda kontrol grubunda tedavi öncesi sağ el kavrama kuvveti 26,28 kg, tedavi sonrası 28,23 kg olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun sol el kavrama kuvveti tedavi öncesinde 23,63 kg, tedavi sonrasında ise 25,30 kg olarak bulunmuştur. Egzersiz grubunun tedavi öncesi sağ el kavrama kuvveti 22,40 kg, tedavi sonrası sağ el kavrama kuvveti 25,80 kg olarak bulunmuştur. Egzersiz grubunun tedavi öncesinde sol el kavrama kuvveti 20,78 kg iken, tedavi sonrası sol eldeki kavrama kuvveti ise 25,00 kg'dir.

Cole ve ark. yaptığı çalışmada diyabetin omuz ağrısı ile ilişkisi araştırılmıştır. Bireyler diyabetes mellitus ve omuz şikâyetleri açısından değerlendirildi. Diyabetlilerde omuz ağrısının daha çok olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada 682 (%21,8) bireyde omuz ağrısı ve/veya sertliği vardı. 221 (%7,1) bireyde diabetes mellitus görülmüştür. Çalışmamızda diyabetli prevalansı genel olarak diğer bireylere oranla fazlaydı (85).

Thomas ve ark. çalışmayı diabetes mellitusun diğer risk faktörleri arasında herhangi bir ilişkiyi test etmek amacıyla yapılmıştır. Sonuç olarak çalışmada diyabetli bireylerde ağırlı ve sert omuz prevalansı diğer hastalara göre yüksektir. Çalışmamızda bireylerde omuz ağrısına rastlanması Cole ve ark. ve Thomas ve ark. yaptığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (86).

#### **5.4 Tip 2 diyabet ve Egzersiz**

Kafkas ve ark. yaptığı çalışmada egzersiz alışkanlığı süresinin diyabet ile ilişkisine bakılmıştır. Çalışmaya, gönüllü olarak 19-0 yaş aralığında olan 12043 kadın ve 14693 erkek toplamda 26736 kişi katılmıştır. Egzersizin diyabette kan şekerinin dengeli olmasını sağladığı ve ileride oluşabilecek komplikasyonları belirgin derecede azalttığı görülmüştür. Egzersiz alışkanlığının süresinin artması diyabetin önlenmesi ve kontrol edilmesinde pozitif etkileri olduğu görülmüştür (87). Çalışmamızda tip 2 diyabet hastaları ile kuvvetlendirme egzersizleri çalışılmıştır ve diyabetli bireylerde egzersiz çalışmasının faydalı literatürle desteklenmiştir.

Abdelbasset ve ark. yaptığı çalışmada ayak yanığı olan diyabetli bireylerde sensorimotor egzersizin propriosepsiyon, ağrı gibi parametrelere etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmaya 32- 46 yaşları arasında 33 ayak yanığı olan diyabet hastası katıldı. Randomize olarak kontrol ve çalışma grubu olarak ayrılan bireyler 12 hafta boyunca haftada 3 kez sensorimotor egzersizi programı uyguladı. Kontrol grubu herhangi bir egzersiz uygulaması yapmadı. Her iki grubu da ev egzersizi yapması talimatı verildi. Ev egzersizi kapsamında germe ve yürüme egzersizleri yapmışlardır. Sensorimotor eğitimin içeriğinde bir koşu bandı

veya bisiklet ergometresi ile 10 dakika ısınma ile başlatıldı. Yumuşak egzersiz bantları ile dengesiz yüzeylerde temel ve denge egzersizleri ve farklı yürüyüş eğitim modelleri çalışılıp nefes ve hafif esneme egzersizleri ile sonlanan bir eğitim verildi. 12 haftalık bir egzersiz programından sonra çalışma grubunda önemli ölçüde gelişmeler gösterdi. Sensorimotor egzersiz eğitimi alan grupta ağrı ve proprioseptif yanıtlarda iyileşme görülmüştür. Çalışmamızda kuvvetlendirme egzersizleri uygulanan tip 2 diyabetli bireylerde proprioepsiyon ve ağrı parametrelerinde iyileşme gözlemlenmiştir (88).

Tip 2 diyabetli bireylerde kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine etkisini incelediğimiz bu çalışmada; çalışma grubundaki bireyler haftada 3 gün dirençli egzersiz programına dâhil edildi. Haftada bir kez olmak üzere egzersizden önce ve sonra kan şekeri değerlerine bakıldı. Tip 2 diyabetli bireylerde pozisyon hissi her iki kolda 55°- 90°- 125°'lerde değerlendirildi. Aynı zamanda el ve parmak kuvveti, ağrı şiddeti ve kas kuvvetleri değerlendirildi. Araştırmamızda pozisyon duyusunda egzersiz yapan grupta anlamlı olarak sapma miktarında düşüş olduğu gözlemlendi. El ve parmak kas kuvvetlerinde anlamlı kuvvette artış olduğu görüldü. Ağrı değerlendirmelerinde ise anlamlı azalma gözlemlendi. Hastaları takip ederken hastalara egzersizlerin görselleri ve nasıl yapıldıklarıyla ilgili broşürler verildi.

Çalışmamızdan yola çıkarak tip 2 diyabeti olan hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine olumlu etkileri bulunmuştur. Tip 2 diyabetli bireylerde görülen azalmış pozisyon hissi, kuvvet kaybı ve artan ağrı gibi faktörlere olumlu etki etmesi amacı ile hastalara sunulan sağlık hizmetleri programına egzersizlerin eklenmesinin gerekliliği düşünülmektedir.

### **Güçlü Yanlar**

- Çalışmanın birey sayısı azalmadan tamamlanması
- Egzersiz kontrolünün çizelge yoluyla düzenli olarak kaydedilmesi
- Hastalara uygulanacak egzersiz programının görsel broşür olarak hastalara dağıtılması
- Randomizasyonla homojen gruplar sağlanması
- Hastalarla düzenli olarak görüşülmesi

## 6 SONUÇ ve ÖNERİLER

Tip 2 diyabetli hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine etkisini incelemeyi amaçladığımız çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1) Egzersiz verdiğimiz çalışma grubuna tedavi sonrası 55°, 90°, 125° sağ kol fleksiyonda, 55°, 90°, 125° sağ kol abduksiyonda, 55°, 90°, 125° sol kol fleksiyonda, 55°, 90°, 125° sol kol abduksiyonda pozisyon duyu değerlendirmesindeki sapma miktarı kontrol grubuna oranla daha düşük bulundu. Sapma miktarının az olması kuvvetlendirme egzersizleriyle beraber pozisyon duyusunun geliştiğini göstermektedir.

2) Hand-grip ve pinchmetre yardımıyla değerlendirdiğimiz bilateral el ve parmak kuvvetlerinde çalışma grubunda tedavi sonrasında artış görüldü. Çalışma grubunda yapılan dirençli egzersizlerin kuvvet artışında etkili olduğu görülmüştür.

3) Dirençli çalışılan omuz kuvvetlendirme egzersizleri sonucunda çalışma grubunda bilateral omuz toplam kas kuvvetinde artış görülmüştür. Dirençli egzersizler tip 2 diyabetli bireylerde omuz toplam kas kuvveti artışını sağlamıştır.

4) GAS ile değerlendirilen tip 2 diyabetli bireylerde çalışma grubuna egzersiz uygulandıktan sonra GAS değerinde düşme görülmüştür.

5) Tedavi sonrası çalışma grubunda 7. hafta kan şeker ölçümü ile 8. hafta kan şeker ölçümü arasında artış tespit edildi. Tedavi sonrası 1. Hafta ile 8. Hafta arasında kan şeker ölçümünde artış görüldü. Tedavi sonrasında kan şekeri yükselmesi görülmüştür. Egzersiz sonrası ölçülen kan şekeri değerinde değişim bu şekilde görülmüştür.

Sonuç olarak kuvvetlendirme egzersizlerinin tip 2 diyabetli hastalarda omuz pozisyon hissi, el ve parmak kuvveti, omuz kaslarının kuvveti, ağrı, egzersiz sonrası kan şekere etkisi açısından etkinliği çalışmamızca kanıtlanmıştır. Kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine olumlu etkileri açısından proprioseptif algı gelişimi için tip 2 diyabetli bireylerin egzersiz programında eklenebilir bir egzersiz olduğu belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında kuvvetlendirme egzersizlerinin tip 2 diyabetli bireylerin egzersiz programlarına dâhil edilebileceğini düşünüyoruz. Sağlık sisteminde tip 2 diyabetli bireyler için ayrılan bütçenin azalacağını düşünüyoruz. Egzersizle kazanılan pozitif bulguların tip 2 diyabetli bireylerin sağlığı için olumlu gelişmeleri getireceğini düşünüyoruz. Klinikte tip 2 diyabetli bireylere egzersiz verilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

## ÖNERİLER

1. Tip 2 diyabetli bireylerde pozisyon hissi kaybı görülmekte ve bu alanla alakalı fizyoterapi ve rehabilitasyon dalında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Çalışmaların genişletilmesi önerilmektedir.
2. Fizyoterapistlerin tip 2 diyabetli bireyler ile alakalı çalışmalara yönelmesi tavsiye edilmektedir.
3. Hastaların yaşam kalitesi değerlendirilebilirdi.
4. Çalışmamız uzun dönem sonuçlarını tespit etmek amaçlı yapılacak olan başka çalışmalarla desteklenebilir.



## KAYNAKLAR

1. Rother, KI. (2007). Diyabetes Treatment Bridging the Divide. *N Eng J Med.* 356 (15): 1499-1501.
2. Satman İ., Salman S., Deyneli O., Özdemir D., Yazıcı D., Mert M., Türker F., İmamoğlu Ş., Yılmaz C., Akalın S., Dinççağ N., Özer E. (2018). *Diyabette egzersiz ve fiziksel aktivite. TEMD Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Klavuzu.* Ankara:Miki maatbaacılık san. ve tic. ltd. şti. 71- 77.
3. Yıldız N. (2019). *Tip 2 diyabetli bireylerde eklem pozisyon hissi, plantar duyu, denge ve çift görev performansı arasındaki ilişkilerin araştırılması*, (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
4. Çorakçı A., Kaya A., Tuzcu A., Atmaca A., Özer E., Yıldız E. A., Akarsu E., Yıldız E., Bayram F., Bayraktar F., Saygılı Füsün., Yaylalı G. F., Bilen H., İlkova H., Şahin İ., Yetkin İ., Gül K., Balcı M. K., Yılmaz M. T., Sargın M., Yılmaz M., Aktürk M., Tütüncü N., Deyneli O., Azal Ö., Sarı R., Çolak R., Ersoy R., Emral R., Dağdelen S., Güllü S., Güldiken S., Karadeniz Ş., Bayraktaroğlu T., Erbaş T., Pekkolay Z., Oşar Sızva Z., Özdemir D., Gürkan E., Kulaksızoğlu M., Bakıner O., Gen R., Üçler R. (2019). Tıbbi beslenme tedavisi ve egzersiz. Balcı M. K. (Ed.), *Diyabet tanı ve tedavi rehberi.* İstanbul: Armani nüans baskı sanatları anonim şirketi. 53- 72.
5. Demirhan M., Göksan M. A. (1993). Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 27(3):212-217.
6. Neumann D. A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation.* Mosby Elsevier.
7. A. A. Karaduman, Ö. Tunca Yılmaz (2016). Omuz rehabilitasyonu., *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 2.* Ankara: Hipokrat kitabevi ve pelikan kitabevi. 63-85.

8. Kocamaz D. (2014). *Subakromial sıkışma sendromu olan bireylerde aktivite performansının ağrı, ruhsal durum ve yaşam memnuniyeti ile ilişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ergoterapi Programı, Ankara.
9. Düzgün İ., Şimşek E., Yakut Y., Baltacı G., Uygur F. (2011). Sağlıklı bireylerde açılı tekraralama testi ile omuz pozisyon hissini değerlendirilmesi: bir pilot çalışma. *Fizyoter Rehabil*, 22(33):240-244.
10. Öcal EE., Önsüz MF. (2018). Diyabet hastalığının ekonomik yükü. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, 3(1): 24-31.
11. Andrews J. R., Wilk K. E., Reinold M. M. (2009). *The Athlete's Shoulder*. Churchill Livingstone Elsevier.
12. Taner D., Sancak B., Akşit D., Cumhuriyet M., İlgi S., Kural E. (2014). Üst ekstremitelerde. D. Taner (Ed.), *Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi*. Ankara:HYB yayıncılık. 50-75.
13. Lippert L. S. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy*. F. A. Davis Company.
14. Coşansu G. (2015). Diyabet: küresel bir salgın hastalık. *Okmeydanı Tıp Dergisi*. 31(Ek sayı):1-6.
15. American Diabetes Association. (2013). *Diabetes Care*. Jan;36 (Supplement 1): S67-S74.
16. Yıldız N. N., (2019). *Tip 2 diyabetli bireylerde eklem pozisyon hissi, plantar duyu, denge ve çift görev performansı arasındaki ilişkilerin araştırılması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
17. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Diyabet> [01.10.2020].

18. American Diabetes Association. American Academy of Neurology. Report and recommendations of the San Antonio conference on diabetic neuropathy, *Diabetes Care*, (1988). 11(7): 592-7.
19. Çorakçı A., Kaya A., Tuzcu A., Atmaca A., Özer E., Yıldız E. A., Akarsu E., Yıldız E., Bayram F., Bayraktar F., Saygılı Füsün., Yaylalı G. F., Bilen H., İlkova H., Şahin İ., Yetkin İ., Gül K., Balcı M. K., Yılmaz M. T., Sargın M., Yılmaz M., Aktürk M., Tütüncü N., Deyneli O., Azal Ö., Sarı R., Çolak R., Ersoy R., mral R., Dağdelen S., Güllü S., Güldiken S., Karadeniz Ş., Bayraktaroğlu T., Erbaş T., Pekkolay Z., Oşar Sızva Z., Özdemir D., Gürkan E., Kulaksızoğlu M., Bakıner O., Gen R., Üçler R. (2019). Diabetes mellitus tanı, sınıflama ve izlem ilkeleri. Balcı M. K. (Ed.), *Dişabet tanı ve tedavi rehberi*. İstanbul: Armani nüans baskı sanatları anonim şirketi. 15-26.
20. Fakhruddin S., Alanazi W., Jackson K. E. (2017). Diabetes-induced reactive oxygen species: mechanism of their generation and role in renal injury. *Journal of Diabetes Research*.
21. Yılmaz M. B., Kılıçkap M., Abacı A., Barçın C., Bayram F., Karaaslan D., Göksülük H., Kayıkçioğlu M., Özer N., Süleymanlar G., Şahin., Tokgözoğlu L., Satman İ. (2018). Türkiye’de diabetes mellitus epidemiyolojisinin zamana bağılı değişimi: bir sistematik derleme ve meta-analiz. *Türk Kardiyol Dern Ars*, 46(7):546-555.
22. Can S., Ersöz G., (2012). Tip 2 diabetes mellitus tedavisinde egzersizin yeri ve önemi. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*. 5(1):29-38.
23. Satman İ., Salman S., İmamoğlu Ş., Dinççağ N., Deyneli O., Sönmez Y. A., Yazıcı d., Özer E., Baktıroğlu S., Aktaş İ., Mert M., Adaş M., Özdemir D., Kıyıcı S., İzol Torun A. N., Kubat Üzüm A., Soyuk Selçukbiricik Ö., Yenidünya Yalın G., Gedik Çelik S., Yılmaz C., Akalın S., Altuntaş Y., Bayraktar F., Oşar Şva Z., Yumuk V., Tarkun İ., Çetinarslan B., Güler S., Saltoğlu N., Badur R., Ersoy R., Gül N., Çiftçi Doğanşen S., Mirasoğlu Ü. B., Çalıkoğlu F. Ü. Çakmak R., Mutlu Ü., Sarıbeyliler G., Çelik A. M., İdiz C., Bağdemir E. (2019). Glisemik bozukluklarda tanı, sınıflama ve tarama. Saygılı F. (Ed.), *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Klavuzu*. Ankara: Miki maatbaacılık san. ve tic. ltd. şti. 15-33.

24. Dinççağ N. (2011). Diabetes mellitus tanı ve tedavisinde güncel durum. *İç Hastalıkları Dergisi*, 18(4):181-223.
25. Savaş H. B., Gültekin F. (2017). İnsülin direnci ve klinik önemi. *Med J Sdu/ Sdü Tıp Fak Derg.* 24(3):116-125.
26. American diabetes association standards of medical care in diabetes-2015 diabetes care.
27. Okburan G., Büyükkaragöz A. H. (2018). Tip 2 diyabet tedavisinde yaşam tarzı değişikliği- beslenme ve fiziksel aktivite. *Bes. Diy. Der*, 46(3): 294-302.
28. Polat G. (2016). Diyabette fiziksel aktivite/ egzersiz. *Phsiother Rehabil- Special Topics.*, 2(1): 24-9.
29. Mourier A., Gautier J. F., Kerviler E. D., Bigard A. X., Villette J. M., Garnier J. P., Duvallet A., Guezennec C. Y., Cathelineau G. (1997). Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chain amino acid supplements. *Diabetes Care*, 20(3):385-91.
30. Çalık M. (2018). *Kısmi ve tam kat supraspinatus yırtıklarında omuz proprioepsiyonu.* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği Programı, Ankara.
31. Eriksson J., Taimela S., Eriksson K., Parviainen S., Peltonen J., Kujala U. (2007). Resistance training in the treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Int J Sport Med*, 18(4):242-6.
32. Sigal R. J., Kenny G. P., Boule N. G., Wells G. A., Prud'homme D., Fortier M., Reid R. D., Tulloch H., Coyle D., Phillips P., Jennings A., Jaffey J. (2007, Sep 18). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 147(6):357-69.

33. Church T. S., Blair S. N., Cocreham S., Johannsen N., Johnson W., Kramer K., Mikus C. R., Myers V., Nauta M., Rodarte R. Q., Sparks L., Thompson A., Earnest C. P. (2010, Nov 24). Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes. *JAMA*, 304(20):2253-2262.
34. Swift D. L., Johannsen N. M., Lavie C. J., Earnest C. P., Church T. S. (2014, Jan-Feb). The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis*, 56(4):441-7.
35. Ruchat S., Mottola M. F. (2013, Jul). The important role of physical activity in the prevention and management of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Metab Res Rev*, 29(5):334-46.
36. Ainsworth B. E., Haskell W. L., Herrmann S. D., Meckes N., Bassett D. R., Tudor-Locke C., Greer J. L., Vezina J., Whitt-Glover M. C., Leon A. S. (2011, Aug). 2011 compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sport Exerc*, 43(8):1575-81.
37. Cole A., Gill T. K., Shanahan E. M., Phillips P., TAYLOR A. W., HILL C. L. (2009). Is diabetes associated with shoulder pain or stiffness? Results from a population based study. *The Journal of Rheumatology*, 36(2): 371-377.
38. Laslett L. L., Burnet S. P., Jones J. A., Redmond C. L., McNeil J. D. (2007). Musculoskeletal morbidity: the growing burden of shoulder pain and disability and poor quality of life in diabetic outpatients. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 25:422-429.
39. Cagliero E., Apruzzese W., Perlmutter G. S., Nathan D. M. (2002). Musculoskeletal disorders of the hand and shoulder in patients with diabetes mellitus. *The American Journal of Medicine*, 112:487-90.
40. Thomas S. J., Mcdougall C., Brown I. D. M., Jaberoo M. C., Stearns A., Ashraf R., Fisher M., Kll I. G. (2007). Prevalence of symptoms and signs of shoulder problems in people with diabetes mellitus. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 16(6): 748-751.

41. Shah K. M., Clark B. B., McGill J. B., Mueller M. J. (2015). Upper extremity impairments, pain and disability in patients with diabetes mellitus. *Physiotherapy* 101:147154.
42. Yurtsever S.: Kronik Hastalıklarda Yorgunluk ve Hemşirelik Bakımı, C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, Sivas,2000: 4(1).
43. Azak A. ve Ark.: Tip II Diabetes Mellituslu Hastalarda Akut Yorgunluk Sendromu ve Etkileyen Faktörler, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2008: 22 (2): 73– 76.
44. Kaynak H., Altun M., Özer M., Akseki D. (2015, 23.07). Sporda propriosepsiyon ve sıcak-soğuk uygulamalarla ilişkisi. *CBÜ beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, 10(1):10-35.
45. Okçu Ç., (2012). *Yüzücülerde diz eklemi pozisyon duyusunun (proprioepsiyon) değerlendirmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Eskişehir.
46. Galante J., Martin M. J., Rodriguez C., Gordon W. (2018, Apr 3). D. Kaya, B. Yosmalıoğlu, M. N. Doral (ED.) *Proprioception in orthopaedics, sports medicine and rehabilitation*. Switzerland: Springer.
47. Guyton A. C., Hall J. E. (2013). Sinir sistemi: C. Motor ve bütünleştirici nörofizyoloji. B. Çağlayan Yeğen, İ. Alican, Z. Solakoğlu (Ed.), *Guyton ve Hall tıbbi fizyoloji*. İstanbul:Nobel tıp kitabevleri tic. Ltd. şti. 543-597.
48. Cardoso R., Szabo R. M. (2007). Wrist anatomy and surgical approaches. *Orthopedic Clinics of North America*, 38(2):127-148.
49. Jones H. R., Srinivasan J., Allam G. J., Baker R. A. (2011 Aug 29). *Netter's Neurology e-book*. Elsevier Health Sciences.
50. Ergen E., Ülkar B., Eraslan A., (2007). Derleme: proprioepsiyon ve koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi*, 42:57-83.

51. Cavegn E. I., Riskowski J. L. (2015). The effects of Tai Chi on peripheral somatosensation, balance, and fitness in hispanic older adults with type 2 diabetes: a pilot and feasibility study. *Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015: 1-9.
52. Sadaqat H., Amin S., Malik A. N., . (2014). Kinesthetic and proprioceptive impairments in diabetic patients. *JRCRS*, 2(1):12-16.
53. Lark S. D., McCarthy P. W., (2006). Cervical range of motion and proprioception in rugby players versus non-rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 25(8): 887-894.
54. Lin S. I., Chen Y. R., Liao C.F., Chou C. W., (2010). Association between sensorimotor function and forward reach in patients with diabetes. *Gait & Posture* 32: 581-585.
55. Özgürbüz C. (2013). Spor hekimliğinde sensorimotor sistem. *Spor Hekimliği Dergisi*, 48: 91-99.
56. Hung Y., Darling W. (2012). Shoulder position sense during passive matching and active positioning tasks in individuals with anterior shoulder instability. *Journal of the American Physical Therapy Association*, 92(4):563- 73.
57. Düzgün İ., Şimşek İ. E., Yakut Y., Baltacı G., Uygur F. (2011). Sağlıklı bireylerde açı tekrarlama testi ile omuz pozisyon hissini değerlendirme: bir pilot çalışma. *Fizyoter. Rehabil.*, 22(3): 240-244.
58. Otman A. S., Köse N. (2015). *Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri*. Ankara: Pelikan Kitabevi. 120-197.
59. Trampisch U. S., Franke J., Jedamzik N., Hinrichs T., Platen P. P. (August 11, 2012). Optimal Jamar Dynamometer Handle Position to Assess Maximal Isometric Hand Grip Strength in Epidemiological Studies. *J Hand Surg Am*, 37(11): 2368- 2373.

60. Mathiowetz V., Kashman N., Volland G., Weber K., Dowe M., Rogers S. (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 66(2): 69-74.
61. Narin S., Demirbüken İ., Özyürek S., Eraslan U. (Mayıs, 2009). Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 23(12): 81-85.
62. Koç M., Bayar K. (2017). Fonksiyonel bel ağrısı skalası'nı Türkçe uyarlaması: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 4(2): 82-89.
63. Otman A. S. (2015). *Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler*. Ankara: Pelikan Kitabevi. 80- 82.
64. Tayfur Z. B., Atılgan E. (2020). Tip 2 Diyabetli Hastalarda Kan Glukoz Seviyesi ile Kas Gücü, Proprioepsiyon ve Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişki. *Türk Diyab Obez*, 3: 207- 213.
65. Nazik F., Sönmez M. O. (2019). Tip 2 Diyabetli Hastaların Hastalarına İlişkin Tutumları ve İlişkin Faktörler. 3. *International 21. National Public Health Congress*.
66. Özdoğan E., Özdoğan O., Altunoğlu E. G., Köksal A. R. (2015). Tip 2 Diyabet Hastalarında Kan Lipid Düzeylerinin Hba1c ve Obezite ile İlişkisi. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni*, 49(4): 248- 254.
67. Kartal A. (2008). Tip 2 Diyabetli Hastaların Bakım ve Tedaviye Yönelik Tutumları ve Tutumu Etkileyen Faktörler. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 7(3): 223- 230.
68. Ergin E., Akın S., Efetürk E., Erdem M. E., Aliustaoğlu M.(2014). Tip 2 Diyabetik Hastalarda Hangi Tedavi ile Glisemik Hedefe Ulaştık? *J Kartal TR*, 25(1): 13- 18.
69. Demirağ H. E. (2016). *Tip 2 Diabetes Mellituslu Hastaların Birinci Derece Yakınlarında Diyabet Risk Değerlendirmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

70. Eray E., Balcı M. K. (2005). Tip 2 Diyabet Tedavisi. *Dâhili Tıp Bilimleri Dergisi*, 12(2): 66- 71.
71. Özdemir İ., Hocaoğlu Ç. (2009). Tip 2 Diabetes Mellitus ve Yaşam Kalitesi: Bir Gözden Geçirme. *Göztepe Tıp Dergisi* 24(2): 73- 78.
72. Anderson V. B. (2011). Impaired Joint Proprioception at Higher Shoulder Elevations in Chronic Rotator Cuff Pathology. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitaton*, 92(7): 1146- 1151.
73. Cagliero E., Apruzzese W., Perlmutter G. S., Nathan D. M. (2002). Musculoskeletal Disorders of the Hand and Shoulder in Patients with Diabetes Mellitus. *Am J Med*. 112(6): 487- 490.
74. Blasier R. B., Carpenter J. E., Huston L. J. (1994). Shoulder Proprioception. Effect of Joint Laxity, Joint Positon, and Direction of Motion. *Orthop Rev*. 23(1):45- 50.
75. Güney H., Kaya D., Citaker S., Kafa N. (2013). Is There Any Loss Of Ankle Proproception İn Diabetic Patients Without Neuropaty. *Isokinetics and Exercise Science*. 21(4): 317- 323.
76. Yoosefinejad A. K., Haghghi F. M. (2014). Evaluation of Knee Proprioception and Kinesthesia in Patients with Type 2 Daibetes Mellitus. *Published Ahead of Print*, 17(1).
77. Ettinger L. R., Boucher A., Smonovich E. (2018). Patients with Type 2 Diabetes Demonstrate Proprioceptive Deficit In The Knee. *World J Diabetes*, 9(3): 59-65.
78. Simoneau G. G., Derr J. A., Ulbrecht J. S., Becker M. B., Cavanagh P. R. (1996). Diabetic Sensory Neuropathy Effect on Ankle Joint Movement Perception. *Arch Phys Med Rehabil*. 77(5): 453- 460.
79. Khan N., Ahmad I., Noohu M. M., (2020). Association of Disease Duration and Sensorimotor Function in Type 2 Diabetes Mellitus. *Beyond Diabetic Peripheral*

Neuropathy. *Somatosensory and Motor Research*. 37(4). Salles J. I., Velasques B., Cossich V., Nicoliche E., Riberio P., Amaral M. V., Motta G. (2015). Strength Training and Shoulder Proprioception. *J Athl Train*, 50(3): 227- 280.

80. Aydeniz A., Gürsoy S., Güney E. (2008). Which musculoskeletal Complications Are Most Frequently Seen In Type 2 Diabetes Mellitus?. *J Int Med Res.*, 36 (3): 505-511.

81. Çağlar N. S., Ömek T., Akın T., Aytekin E., Tolga Ş., Kavadar G., Tütün Ş. (2014). Tip 2 Diyabetes Mellitus Tanısı Hastalarımızda Görülen Kas İskelet Sistemi Hastalıkları. *İstanbul Med J*, 15: 50- 53.

82. Bulguroğlu M. A., Bulguroğlu H. İ., Karaduman A. A. (2020). Tip 2 Diyabeti Olan Kişilerde Pilates Egzersiz Eğitiminin Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkiler: Randomize Kontrollü Bir Çalışma. *Smyrna Tıp Dergisi*.

83. Çetinus E., Büyükbeşe M. A., Uzel M., Eerbiçer H., Karaoğuz A. (2005). Hand Grip Strength In Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.*, 70 (3): 278-286.

84. Cole A., Gill T. K., Shanahan E. M., Phillips P., Taylor A. W., Hill C. L. (2009). Is Diabetes Associated With Shoulder Pain or Stiffness? Results From A Population Based Study. *J Rheumatol*, 36 (2): 371- 377.

85. Thomas S. J., McDougall C., Brown I. D. M., Jaberoo M-C., Stearns A., Ashraf R., Fisher M., Kelly I. G. (2007). Prevalence Of Symptoms And Signs Of Shoulder Problems In People With Diabetes Mellitus. *J Shoulder Elbow Surg*. 16 (6): 748- 751.

86. Kafkas M. E., Çınarlı F. S., Yılmaz N., Eken Ö., Kızılay F., Kayapınar M., Kafkas A. (2017). Egzersiz Alışkanlığı Süresi İle Diyabet Ve Kan Basıncı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (3): 83- 89.

87. Abdelbasset W. K., Alsubai S. F., (2021). Potential Efficacy Of Sensorimotor Exercise Program On Pain, Proprioception, Mobility, And Quality Of Life In Diabetic Patients With Foot Burns: A 12-Week Randomized Control Study. *Burns*, 47 (3): 587- 593.

## EKLER

### EK-1 Enstitü Yönetim Kurulu Kararı



T.C.  
**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı :E-97105791-804.01-2107270019  
Konu : Tez Konu Başlığı Hk.

Tarih:27.07.2021

**Sayın Seda KUTLU**

Enstitü Yönetim Kurulunun 9.5.2019 tarih ve 2019/020 nolu kararına göre; tez konu başlığımız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim Halil GUZELBEY  
Müdür Vekili

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
216110576 Seda KUTLU	Tip 2 Diyabetli Hastalarda Kuvvetlendirme Egzersizlerinin Omuz Pozisyon Hissine Etkisi.

*Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

Belge Doğrulama Kodu: **2078919**

Belge Doğrulama Adresi: <http://ebys.hku.edu.tr/Dogrulama/Index>

Adres : Havaalanı Yolu Üzeri 8 Km - Şahinbey / GAZİANTEP

Tel / Fax : 0(342) 211 80 80 / 0(342) 211 80 81

Keşif Adresi : [hasankalyoncu.univ@hku01.kep.tr](mailto:hasankalyoncu.univ@hku01.kep.tr)

İrtibat: 0(342) 211 80 80

Web: [www.hku.edu.tr](http://www.hku.edu.tr)

e-Posta: [info@hku.edu.tr](mailto:info@hku.edu.tr)



## **EK-2 Etik Kurul Kararı**



**EK-3 Hasta Tasnif Listesi**

<b>18 – 65 YAŞ ARASI TİP 2 DİYABETLİ HASTALARIN KONTROL VE ÇALIŞMA GRUBU OLARAK TASNİF EDİLMİŞ LİSTESİ</b>			
<b>NO</b>	<b>KONTROL GRUBU</b>	<b>NO</b>	<b>ÇALIŞMA GRUBU</b>
1		31	
2		32	
3		33	
4		34	
5		35	
6		36	
7		37	
8		38	
9		39	
10		40	
11		41	
12		42	
13		43	
14		44	
15		45	
16		46	
17		47	
18		48	
19		49	
20		50	
21		51	
22		52	
23		53	
24		54	
25		55	
26		56	
27		57	
28		58	
29		59	
30		60	

## **EK-4 Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu**

### **GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU**

Sizi Fzt. Seda Kutlu ve Dr. Öğr. Üyesi Deniz Erdan Kocamaz tarafından yürütülen ‘ Tip 2 diyabetli hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine etkisi’ başlıklı tez çalışmasına davet ediyoruz. Araştırmanın amacı Tip 2 diyabetli hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin omuz pozisyon hissine etkisini incelemektir. Araştırmada kullanılacak yöntemler; Omuz pozisyon hissini değerlendirmek amaçlı lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi, Kas kuvvetini değerlendirmek amaçlı manuel kas testi, Eklem hareket açıklığını değerlendirmek amaçlı gonyometrik ölçüm, El kavrama kuvvetini değerlendirmek amaçlı jamar kavrama dinamometresi, Parmak kavrama kuvvetini değerlendirmek amaçlı pinchmetre, Ağrı değerlendirme amaçlı görsel ağrı skalası kullanılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmada katılımcıdan programa uyum ve devamlılık istenmektedir. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler sadece araştırma amacı ile kullanılacaktır.

**YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMASIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.**

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı, Soyadı, İmzası

## EK-5 Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU				
ADI VE SOYADI	<input type="text"/>			
HASTA NO	<input type="text"/>			
GRUP BİLGİSİ	<input type="text"/>			
DOĞUM YILI	<input type="text"/>			
CİNSİYET	KADIN		ERKEK	
	1	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>
DOMİNANT KOL	SAĞ		SOL	
	1	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>
ÇALIŞMA DURUMU	MEMUR	<input type="text"/> 1		
	İŞÇİ	<input type="text"/> 2		
	ESNAF	<input type="text"/> 3		
	EMEKLİ	<input type="text"/> 4		
	EV HANIMI	<input type="text"/> 5		
	DİĞER	<input type="text"/> 6		
	ÇALIŞMIYOR	<input type="text"/> 0		
KAÇ YILDIR ŞEKER HASTALIĞINIZ VAR?	YIL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AY
KİLO	<input type="text"/>		VÜCUT KİTLE İNDEKSİ	
BOY	<input type="text"/> cm.		<input type="text"/> kg/m <sup>2</sup>	
SİĞARA KULLANIYOR MUSUNUZ?	EVET		HAYIR	
	1	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>
ALKOL KULLANIYOR MUSUNUZ?	EVET		HAYIR	
	1	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>
İLAÇ OLARAK NE KULLANIYORSUNUZ?	İLAÇ KULLANMIYORUM	TABLET İLAÇ KULLANIYORUM (OAD)	İNSÜLİN KULLANMIYORUM	İNSÜLİN VE TABLET İLAÇ KULLANMIYORUM
	0 <input type="text"/>	1 <input type="text"/>	2 <input type="text"/>	3 <input type="text"/>
KALP HASTALIĞINIZ VAR MI?	EVET		HAYIR	
	1	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>
TANSİYONUNUZ VAR MI?	EVET		HAYIR	
	1	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>
BÖBREK HASTALIĞINIZ VAR MI?	EVET		HAYIR	
	1	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>
	ANNE	<input type="text"/> 1		
	BABA	<input type="text"/> 2		



## EK-7 Kontrol Grubu 2. değerlendirme Formu

18-65 YAŞ ARASI TİP 2 DİYABETLİ KONTROL GRUBU 2. DEĞERLENDİRME FORMU																		
ADI SOYADI:												HASTA NO:						
55						90						125						
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0						0						0						
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0						0						0						
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0						0						0						
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0						0						0						
MANUEL KAS TESTİ	KABA (GRDS) KAS		KABA (GRDS) KAS		OMUZ ABD		OMUZ				ÖN KOL							
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	İÇ ROT		DIŞ ROT		SÜPİNASYON		PRONASYON					
							SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL				
GÖMOMETRİK ÖLÇÜM	OMUZ						DİRSEK				ÖN KOL							
	FLKS (180)		EKS (45)		ABD(180)		İÇ ROT. (70-90)		DIŞ ROT (90)		FLKS (145)		PRO (90)		SÜPİ (90)			
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL		
EL KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ			SOL			1.ÖLÇÜM			2.ÖLÇÜM			3.ÖLÇÜM					
	1.ÖLÇÜM			2.ÖLÇÜM			3.ÖLÇÜM			1.ÖLÇÜM			2.ÖLÇÜM			3.ÖLÇÜM		
	ORTALAMA			ORTALAMA			ORTALAMA			ORTALAMA			ORTALAMA					
	#SAYI/0!						#SAYI/0!											
PARMAK (PINCH) KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ			SOL			1.ÖLÇÜM			2.ÖLÇÜM			3.ÖLÇÜM					
	1.ÖLÇÜM			2.ÖLÇÜM			3.ÖLÇÜM			1.ÖLÇÜM			2.ÖLÇÜM			3.ÖLÇÜM		
	ORTALAMA			ORTALAMA			ORTALAMA			ORTALAMA			ORTALAMA					
	#SAYI/0!						#SAYI/0!											
GAS DEĞERİ	SAĞ: 0						SOL: 0											

## EK 8 Çalışma Grubu 1. değerlendirme Formu

### 18-65 YAŞ ARASI TİP 2 DİYABETLİ ÇALIŞMA GRUBU 1. DEĞERLENDİRME FORMU

ADI SOYADI:												HASTA NO:											
LAZER İMLEÇ YARDIMLI AÇI TEKRARLAMA TESTİ	SAĞ FLEKSİYON	55						90						125									
		X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>				
	0						0						0										
	ORT.	0						0						0									
	SAĞ ABDÜKSİYON	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>				
		0						0						0									
	ORT.	0						0						0									
	SOL FLEKSİYON	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>				
		0						0						0									
	ORT.	0						0						0									
SOL ABDÜKSİYON	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>					
	0						0						0										
ORT.	0						0						0										
MANUEL KAS TESTİ	KABA (GRDS) KAS TESTİ		KABA (GRDS) KAS TESTİ		OMUZ ABD		OMUZ				ÖN KOL												
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	İÇ ROT		DIŞ ROT		SUPINASYON		PRONASYON										
							SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL									
GONYOMETRİK ÖLÇÜM	OMUZ						DIRSEK				ÖN KOL												
	FLKS (180)		EKS (45)		ABD(180)		İÇ ROT. (70-90)		DIŞ ROT (90)		FLKS (145)		PRO (90)		SUPİ (90)								
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL							
EL KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ						SOL																
	1.ÖLÇÜM		2.ÖLÇÜM		3.ÖLÇÜM		1.ÖLÇÜM		2.ÖLÇÜM		3.ÖLÇÜM												
	ORTALAMA						ORTALAMA																
	#SAYI/ÖL						#SAYI/ÖL																
PARMAK (PINÇİ) KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ						SOL																
	1.ÖLÇÜM		2.ÖLÇÜM		3.ÖLÇÜM		1.ÖLÇÜM		2.ÖLÇÜM		3.ÖLÇÜM												
	ORTALAMA						ORTALAMA																
	#SAYI/ÖL						#SAYI/ÖL																
GAS DEĞERİ																							
	SAĞ: 3						SOL: 0																

## EK-9 Çalışma Grubu 2. değerlendirme Formu

18-65 YAŞ ARASI TİP 2 DİYABETLİ ÇALIŞMA GRUBU 2. DEĞERLENDİRME FORMU																	
ADI SOYADI:												HASTA NO:					
55						90						125					
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>
0		0		0		0		0		0		0		0		0	
0						0						0					
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>
0		0		0		0		0		0		0		0		0	
0						0						0					
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>
0		0		0		0		0		0		0		0		0	
0						0						0					
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>
0		0		0		0		0		0		0		0		0	
0						0						0					
MANUEL KAS TESTİ	KABA (GROS) KAS		KABA (GROS) KAS		OMUZ ABD		OMUZ				ÖN KOL						
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	İÇ ROT		DIŞ ROT		SÜPİNASYON		PRONASYON				
							SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL			
GÖPOMETRİK ÖLÇÜM	OMUZ						DİRSEK		ÖN KOL								
	FLKS (180)		EKS (45)		ABD(180)		İÇ ROT. (70 90)		DIŞ ROT (90)		FLKS (145)			PRO (90)		SUPI (90)	
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL		SAĞ	SOL	SAĞ	SOL
EL KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ			SOL													
	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM											
	ORTALAMA			ORTALAMA													
	#SAYI/0!			#SAYI/0!													
PARMAK (PİNCH) KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ			SOL													
	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM											
	ORTALAMA			ORTALAMA													
	#SAYI/0!			#SAYI/0!													
GAS DEĞERİ	SAĞ: 0						SOL: 0										

**EK 10 Egzersiz Uygulama Formu**

EGZERSİZ UYGULAMA FORMU					
<b>ADI</b>					
<b>SOYADI:</b>					
<b>1. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKERİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>2. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKERİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>3. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKERİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>4. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKERİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>5. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKERİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>6. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKERİ DEĞERLERİ	

				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>7. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKE Rİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI
<b>8. HAFTA</b>	1. EGZERSİZ	2. EGZERSİZ	3. EGZERSİZ	KAN ŞEKE Rİ DEĞERLERİ	
				2. EGZERSİZ ÖNCESİ	2. EGZERSİZ SONRASI

**ADI SOYADI**

**İMZA**

