



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**İŞ VE UĞRAŞI TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
EL REHABİLİTASYONU PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TİP II DİYABETLİ BİREYLERDE OMUZ KOMPLEKSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Büşra TÜRK

**Temmuz 2024
DENİZLİ**

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TİP II DİYABETLİ BİREYLERDE OMUZ KOMPLEKSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**İŞ VE UĞRAŞI TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
EL REHABİLİTASYONU PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Büşra TÜRK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Suat EREL

Denizli, 2024

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

Öğrenci Adı Soyadı :

İmza :

ÖZET

TİP II DİYABETLİ BİREYLERDE OMUZ KOMPLEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Büşra TÜRK

Yüksek Lisans Tezi, İş ve Uğraşı Tedavisi Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Suat EREL

Temmuz 2024, 44 Sayfa

Amaç: Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz eklemi hareket açıklığı, kas kuvveti, proprioepsion ile skapular diskinezi ve üst ekstremité fonksiyonelliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Araştırmaya 50-65 yaş arası tip 2 diyabetes mellitus tanısı almış 32 ve tip II diyabet tanısız 38 birey dahil edildi. Bireylerin omuz eklemi hareket açıklığı baseline digital gonyometre ile, kas kuvveti digital dinamometre ile, pozisyon duyusu lazer pointer ile, üst ekstremité fonksiyonelliği üst ekstremité kapalı kinetik zincir stabilite testi ve üst ekstremité fonksiyonel ideksi ile ve skapular diskinezi lateral skapular kayma testi ve gözlemsel skapular diskinezi testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Tip 2 diyabet tanılı bireylerin ölçülen fleksiyon, abdüksiyon ve sağ eksternal rotasyon hareket açıklıklarının tanısız bireylerden düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Tip 2 diyabet tanılı bireylerin internal rotasyon kas kuvvetinin tanısız bireylerden düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Tip 2 diyabet tanılı bireylerin sol kol fleksiyon ve abdüksiyon hareketlerinde 90° ve 125° değerlerinde tip II diyabet tanısız bireylerden daha fazla sapma miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Tip 2 diyabetli bireylerin üst ekstremité kapalı kinetik zincir stabilite test puanı ile fonksiyonel indeks puanının tip 2 diyabet tanısız bireylerden düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Her iki grup arasında skapular diskinezi varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Tip 2 diyabet, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti ve pozisyon duyusunda etkilenime sebep olarak üst ekstremité fonksiyonelliğine olumsuz yönde etkileri vardır. Omuz problemlerinin uzun süre belirti vermeden ilerlemesi de göz önüne alınarak koruyucu rehabilitasyon programına kuvvet, eklem hareket açıklığı, proprioepsion ve fonksiyonel egzersiz eğitimlerinin eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Eklem Pozisyon Hissi; Omuz Kas Kuvveti; Proprioepsion Değerlendirme; Tip 2 Diyabetes Mellitus; Üst Ekstremité Fonksiyonelliği

ABSTRACT

EVALUATION OF SHOULDER COMLEX IN INDIVIDUALS WITH TYPE II DIABETES

TURK, Busra

Master Thesis, Department of Occupational Therapy

Supervisor: Prof. Suat EREL (PhD)

July 2024, 44 Pages

Objectives: To evaluate shoulder joint range of motion, muscle strength, proprioception, skapular dyskinesia and upper extremity functionality in individuals diagnosed with type II diabetes.

Material and Methods: The study included 32 individuals diagnosed with type 2 diabetes mellitus and 38 healthy population individuals aged 50-65. Shoulder joint range of motion was assessed using a digital goniometer at baseline. Muscle strength was measured using a digital dynamometer. Proprioception was evaluated using a laser pointer. Upper extremity functionality was assessed with the upper extremity closed kinetic stability test and the upper extremity functional index. Skapular dyskinesia was evaluated using the lateral skapular slide test and observational skapular dyskinesia test.

Result: Individuals diagnosed with Type 2 diabetes mellitus demonstrated statistically significant lower shoulder joint range of motion in flexion, abduction, and right external rotation compared to healthy populations individuals ($p < 0.05$). Internal muscle strength was also significantly lower in individuals with Type 2 diabetes compared to healthy controls ($p < 0.05$). Moreover, individuals with Type 2 diabetes exhibited statistically significant higher deviations in left arm flexion and abduction at 90° and 125° compared to healthy population individuals ($p < 0.05$). The upper extremity closed kinetic stability test score and functional index score were significantly lower in individuals with Type 2 diabetes compared to healthy population individuals ($p < 0.05$). However, there was no statistically significant difference in the presence of skapular dyskinesia between the two groups ($p > 0.05$).

Conclusion: Type 2 diabetes mellitus negatively impacts upper extremity functionality through its effects on joint range of motion, muscle strength, and proprioception. Considering the potential for shoulder problems to progress without early symptoms, we advocate for the inclusion of preventive rehabilitation programs focusing on strength training, joint range of motion exercises, proprioception training, and functional exercises. These interventions are crucial to mitigate the adverse effects of diabetes on upper extremity function.

Key Words: Joint Position Sense; Proprioception Evaluation; Shoulder Muscle Strength; Type 2 Diabetes Mellitus; Upper Extremity Functionality

TEŞEKKÜR

Tez sürecim boyunca bilgisi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, karşılaştığım olumsuzluklarda çözüm odaklı yaklaşarak beni destekleyip yüreklendiren, her soruma hoşgörü ve sabırla cevap vererek ışık olan, bana inanan değerli hocam Prof. Dr. Suat EREL'e,

Lisansüstü eğitim dönemimde istatistik üzerine vermiş olduğu donanımlı eğitimi ile tezimin analizini yapabilmemde emeği olan, değerli görüşlerini esirgmeden yol gösteren ve kolaylık sağlayan çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Utku UZUN'a,

Tez dönemim boyunca desteğini esirgemeyen, fikirleri ve tecrübelerini paylaşan değerli arkadaşlarım Uzm. Fzt. Ömer Can GÜVEM, Uzm. Fzt. Abdulkadir ERTÜRK ve Uzm. Fzt. Ahmet UNCÜ'ya,

Vakalara ulaşmamda büyük emeği olan değerli çalışma arkadaşım Burcu GÜDEN'e,

Tez çalışmama gönüllü katılarak vakitlerini ayıran tüm hastalarım,

Tez sürecimde beni yüreklendiren, desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim, varlığından güç aldığım sevgili eşim Fikri TÜRK'e,

Bana inanan, her koşulda yanımda olan, bu sürecin stresini onlarla azalttığım biricik aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Omuz Eklem Anatomisi ve Kinezyolojisi	4
2.1.1. Sternoklavikular eklem	4
2.1.2. Akromioklavikular eklem	5
2.1.3. Scapulotorasik eklem	5
2.1.4. Glenohumeral eklem	5
2.2. Omuz Kompleksi Kasları	6
2.2.1. Glenohumeral eklem kasları	7
2.2.2. Skapulotorasik eklem kasları	8
2.3. Diyabetes Mellitus	9
2.3.1. Diyabetes mellitus tanı kriterleri	9
2.3.2. Diyabetes mellitusun tipleri	10
2.3.3. Tip 1 diyabetes mellitus	11
2.3.4. Tip 2 diyabetes mellitus	11
2.3.5. Gestasyonel diyabetes mellitus	13
2.3.6. Diğer tipleri	13
2.4. Diyabetes Mellitusta Omuz Etkilenimi	13
2.4.1. Donuk omuz	14
2.4.2. Sınırlı eklem hareketliliği	14
2.4.3. Diyabetik nöropati	15
2.5. Proprioepsion	15
2.6. Araştırmanın Hipotezleri	16
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	17
3.1. Katılımcılar	17
3.2. Değerlendirme	18
3.2.1. Sosyo-demografik ve klinik verilerin değerlendirilmesi	18
3.2.2. Omuz eklem hareket açıklığı ölçümü	18
3.2.3. Omuz eklemi kas kuvvet ölçümü	19
3.2.4. Omuz ekleminin lazer pointer ile proprioepsion değerlendirmesi	20
3.2.5. Üst ekstremitte fonksiyonelliğinin değerlendirilmesi	21
3.2.6. Skapular diskinezi değerlendirmesi	22
3.3. İstatistiksel Analiz	22
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇLAR	36
7. KAYNAKLAR	38
EKLER	
Ek-1 Fotoğraf izin beyan formu	
Ek-2 Değerlendirme formu	

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 2.1. Anatomik pozisyonda her iki omzun üstten görünümü.	4
Şekil 2.2. Sağ humerus inklinasyon açısı ve retroversiyon görünümü.	6
Şekil 3.1. Baseline digital gonyometre	19
Şekil 3.2. EHA ölçümü	19
Şekil 3.3. Digital dinamometre	19
Şekil 3.4. Kas kuvvet ölçümü	19
Şekil 3.5. LP hedef düzeneği	26
Şekil 3.6. Proprioepsion değerlendirmesi.....	20
Şekil 3.7. ÜE kapalı kinetik zincir stabilite testi.....	21
Şekil 4.1. Tip 2 DM'li birey cinsiyet dağılımı	24
Şekil 4.2. Tip II DM tanısız birey cinsiyet dağılımı	24
Şekil 4.3. Tip 2 DM'li birey dominant ekstremitte dağılımı	25
Şekil 4.4. Tip II DM tanısız birey dominant ekstremitte dağılımı.....	25
Şekil 4.5. Katılımcıların özgeçmişinde bulunan hastalıkları	26
Şekil 4.6. Katılımcıların soygeçmişinde bulunan hastalıkları	26

TABLÖLAR

	Sayfa
Tablo 2.1. Diyabet tanısı için testler.....	10
Tablo 4.1. Grupların tanımlayıcı verileri.....	24
Tablo 4.2. Grupların omuz EHA verilerinin karşılaştırması	26
Tablo 4.3. Grupların omuz kas kuvveti verilerinin karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.4. Grupların lazer pointer sapma değerlerinin karşılaştırılması.	28
Tablo 4.5. Grupların kapalı kinetik zincir stabilite testi puan karşılaştırması.....	28
Tablo 4.6. Grupların LSKT farklarının karşılaştırılması.....	29



SİMGELER VE KISALTMALAR

AKE	Akromioklavikular Eklem
BAG	Bozulmuş Açlık Glikozu
BKİ	Beden Kitle İndeksi
DKA	Diyabetik Ketoasidoz
DM	Diyabetes Mellitus
DSP	Distal Simetrik Polinoropati
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
GHE	Glenohumeral Eklem
GSTD	Gözlemsel Skapular Diskinezi Testi
HT	Hiper Tansiyon
KVH	Kardiyovasküler Hastalık
SEH	Sınırlı Eklem Hareketliliği
LSKT	Lateral Skapular Kayma Testi
OGTT	Oral Glikoz Tolerans Testi
SKE	Sternoklavikular Eklem
SS	Standart Sapma
ÜE	Üst Ekstremité
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
X	Ortalama

1. GİRİŞ

Diyabet; pankreas artık insülin üretmediğinde veya ürettiği insülini vücudun iyi kullanamamasında ortaya çıkan, dünya çapında yaşları 20 ila 79 arasında olan bireylerin yaklaşık 537 milyonunu etkileyen kronik bir hastalıktır. Bu sayının 2030'a kadar 643 milyona, 2045'e kadar ise 783 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. 2021 yılında yapılan sağlık harcamalarının %9'u DM'li bireylerin sağlık harcamaları için kullanılmıştır. 2021 yılında diyabet 6,7 milyon ölüme sebep olmuştur (İnternational Diabetes Federation, 2024). Tüm bu veriler diyabetin ekonomik kaybının yanında ne kadar ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunu ortaya koymaktadır. DM'den korunmak ve hastalık geliştiğinde seyrini değiştirmek için DM'yi iyi anlamak gerekir.

DM'de glikoz yeteri kadar kullanılamaz. Fakat glikoz vücudun temel enerji kaynağıdır. Karbonhidrat içeren besinlerle dışarıdan alınabildiği gibi gerektiğinde kullanılmak üzere karaciğerde depolanmış halde de bulunmaktadır (TC. Sağlık Bakanlığı, 2024). Glikozun enerji üretmek amacıyla kullanılabilmesi için insüline ihtiyaç vardır. İnsülin pankreasta üretilen, glikozun enerji üretmek amacıyla hücrelere geçişine izin veren anahtar bir hormondur. Pankreas yeterli insülin üretmediğinde veya insülin anahtar görevini yapamadığında kandaki glikoz seviyesi yükselir (İnternational Diabetes Federation, 2024). Kanda glikoz seviyesinin yükselmesi akut dönemde metabolik, uzun dönemde mikro-makrovasküler komplikasyonlara neden olmaktadır (İnternational Diabetes Federation, 2024). Kardiyovasküler hastalıklar, diyabetik retinopati, diyabetik nefropati, diyabetik nöropati, diyabetik ayak, otoimmün hastalıklar ve kas-iskelet sistemi bozuklukları DM'de görülen komplikasyonlardır (Nowakowska ve ark., 2019).

Kas-iskelet sistemi bozuklukları DM'de yaygın görülen komplikasyonlardır. Bazı kas-iskelet sistemi sorunlarının genel popülasyona oranla DM'li hastalarda daha fazla görüldüğü yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Kim, 2002). Özellikle el ve omuzda daha yaygın görülmekle birlikte DM süresi ile de doğru orantılıdır (Gamsedt ve ark., 1993).

Patofizyolojisi hala belirsizliğini korusa da genetik yatkınlıklar, mikrovasküler bozukluklar, ilerlemiş glikasyon son ürünlerinin (AGE) birikimi ve diyabetik nöropati kas-iskelet sistemi bozuklukları altında yatan nedenler olabilir (Çhoi ve ark., 2022). Diyabetik el sendromu veya cheiropati olarak adlandırılan sınırlı eklem hareketliliği, dupuytren kontraktürü, karpal tünel sendromu, palmar fleksor tenosinoviti, tetik parmak, adeziv kapsülit DM'de üst ekstremitede en yaygın görülen kas-iskelet sistemi problemleridir (Cagliero ve ark., 2002). Bunların arasında da sınırlı eklem hareketliliği ve adeziv kapsülit en sık görülen semptomlardır (Joshi ve ark., 2021).

Joshi ve ark. (2021) tip 2 DM'de üst ekstremitde kas-iskelet sistemi bozukluklarının çalışmaya dahil olan hastaların %48.9'unda bir veya birkaçının mevcut olduğunu, donuk omzun ise %25.3'ünde olduğunu yaptıkları çalışma ile ortaya koymuşlardır.

Abate ve ark. (2011) tip 2 diyabetes mellitusun yaşlılıkta eklem hareket kısıtlılık riskini artırıp artırmadığını belirlemek için cinsiyet açısından eşleştirilmiş kontrol grubu ile yaptıkları çalışmada omuz abduksiyon ve fleksiyon derecelerinin kontrol grubuna göre azalmış olduğunu göstermişlerdir. Yazarlar bu sonucun daha önce yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiğini belirtmişlerdir

Cagliero ve ark. (2002) 300 kişi ile yaptıkları bir başka çalışmada kas-iskelet sistemi bozuklukları prevelansının DM'li hastalarda kontrol grubuna göre çok daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Omza yönelik baktıkları bozukluklarda adeziv kapsülit DM'li hastaların %12'sinde mevcutken kontrol grubunda gözlemlememişlerdir.

Diyabetli kişilerde gözlenen kas-iskelet sistemi komplikasyonlarının birincil mekanizması kollajenden zengin yapıda AGE ve AGE reseptörlerinin oluşumu olarak görülmektedir. Glikasyon son ürünleri tüm insanlarda oluşur ve yaşlanma ile birlikte dokularda birikir. Fakat ileri glikasyon son ürünleri diyabetli bireylerde diyabeti olmayanlara göre çok daha hızlı oluşur ve daha fazla birikir. Oluşan ileri glikasyon ürünleri proteinlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkileyerek moleküller arası oluşan çapraz kollajen miktarını artırır. Oluşan bu kollajenler daha sert, elastikiyetini kaybetmiş ve çabuk deforme olan yapıdadırlar. Bununla birlikte proinflamatuvar sitokinlerin salınımının artması da kas-iskelet sistemi problemlerinin görülmesine neden olur (Singh ve ark., 2014).

Şu ana kadar yapılan tüm çalışmalar diyabetli bireylerin %67-75'inde üst ekstremitde kas-iskelet sistemi problemlerinin görüldüğünü göstermiştir (Joshi ve ark.,

2022). Ülke ekonomisi üzerine önemli düzeyde yük olmasının yanı sıra engellilik düzeyi olarak erkeklerde 3. kadınlarda 5. sırada yer almaktadır. Bununla birlikte bu problemlerin günlük yaşam aktivitelerinde zorluğa sebep olması önemli bir engellik-sakatlık geliştirmektedir.

Üst ekstremitenin pivot noktası olan omuz ekleminde komplikasyonların sinsi ilerlemesi, göz ardı edilmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple diyabetli bireylerde omuz eklemi hareket açıklığı, kas kuvveti, proprioepsion ile skapular diskinezi ve üst ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmeyi amaçladık.

1.1. Çalışmanın Amacı

Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz eklemi hareket açıklığı, kas kuvveti, proprioepsion ile skapular diskinezi ve üst ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmektir.

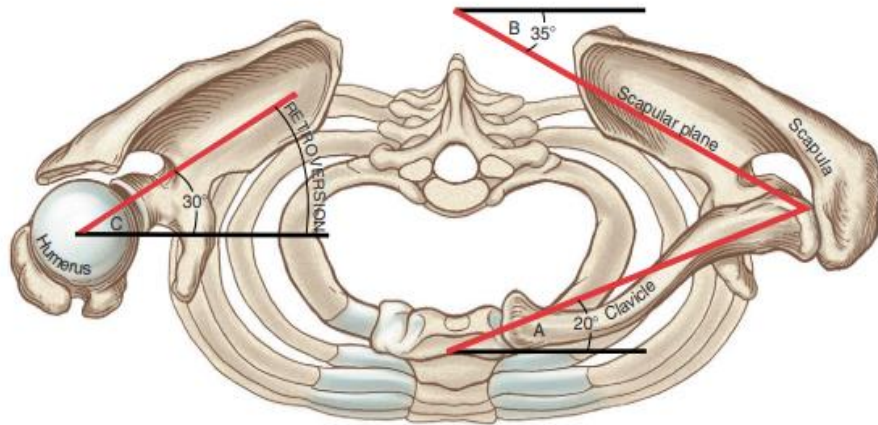
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Omuz Eklem Anatomisi ve Kinezyolojisi

Omuz sternum, kostalar, skapula ve humerusun meydana getirdiği kompleks bir yapıdır. Omzun fonksiyonel olarak doğru hareket kabiliyeti eklemler ve kasların koordineli hareketine bağlıdır (Neuman D.A., 2018).

2.1.1. Sternoklavikular eklem

Apendiküler iskelet ile aksiyel iskelet arasında bağlantı kurduğu için üst ekstremitenin temel eklemi olarak fonksiyon görür. Klavikulanın medial ucu, sternumun klavikular faseti ve 1.kostanın süperior eklem yüzünün oluşturduğu eklemdir. Eklemi güçlendiren ve şok absorban görevi gören bir disk bulunur. Sternoklavikular eklem klavikulanın geniş hareketine izin vererek skapula hareketlerini düzenler. Kol anatomik pozisyondayken klavikulanın uzun eksenini horizontal düzlemin hafif üstünde ve frontal düzlemin yaklaşık 20° posteriorunda bulunur (Matsuki ve ark., 2014) (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Anatomik pozisyonda her iki omzun üstten görünümü (Neuman 2018).

2.1.2. Akromioklavikular eklem

Klavikulanın lateral ucu ile akromion arasındaki plana tip bir eklemleşmedir. Superior ve inferior ligamentler tarafından desteklenmektedir. Korakoklavikular ligament de eklemnin stabilitesini sağlamada önemli bir ekstrinsik destektir. Skapula ve klavikulanın lateral ucu arasında oluşan aksesuar hareketler glenohumeral eklem hareketlerini optimize ettiği için kinezyolojik açıdan önemlidir. Kolun tam baş üstü abdüksiyon ve fleksiyon hareketlerinde akromioklavikular eklemde yaklaşık 30° yukarı rotasyon oluşur. Bu rotasyon scapulotorasik eklemnin yukarı rotasyonuna katkı sağlar (Mazzocca ve ark., 2007).

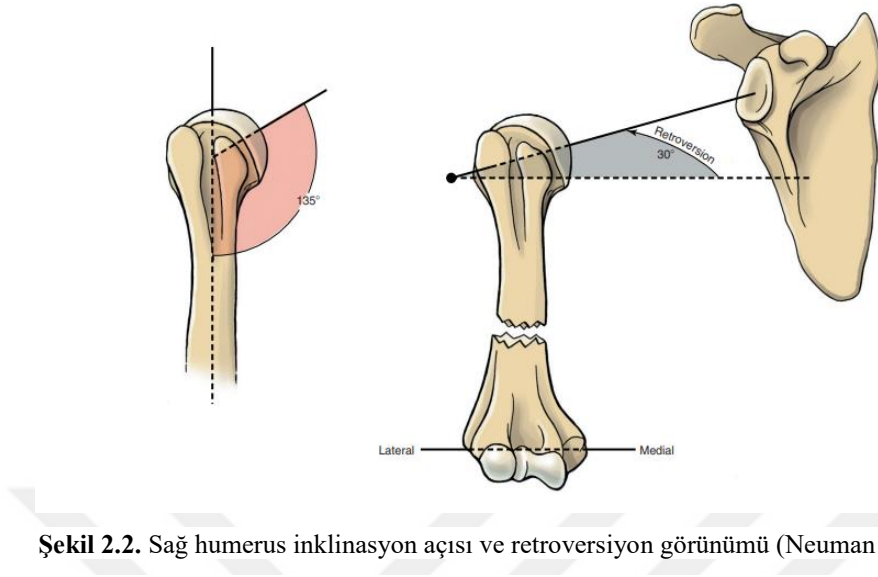
2.1.3. Scapulotorasik eklem

Skapulanın anterior yüzeyi ile toraksın postero-lateral duvarı arasındaki eklemidir. Skapulanın anatomik pozisyonu 10° anterior tilt, 5-10° yukarı rotasyon, yaklaşık 30-40° internal rotasyondur. Scapulotorasik eklemnin hareketi SK ve AK eklemlerin hareketleri ile ilişkilidir. Kol elevasyonu boyunca skapulanın vertikale yakın kalması, skapulanın AK eklemde aşağı rotasyonu, skapula depresyonu ise AK eklemde yukarı rotasyon ile sağlanır. AK eklem internal rotasyon katkısı ile scapulotorasik eklemnin protraksiyonunu artırır, dengeler ve ince ayarlama sağlar. Skapulanın tam yukarı rotasyonu SK eklemde klavikular elevasyon ve AK eklemde skapular yukarı rotasyon ile gerçekleşir. Bu iki eklemdeki hareket glenohumeral eklemde 60°lik EHA kazandırır (Neuman, 2018).

2.1.4. Glenohumeral eklem

Konveks humerus başı ve sığ glenoid fossa arasında oluşan, geniş hareket açıklığına izin veren skapula ile birlikte fonksiyon gören kompleks bir eklemidir. Glenoid fossa skapula gövdesinden geçen horizontal eksene göre 4° superiora eğimlidir. Bu eğim 7° inferior ve 16° superiora olacak şekilde farklılık gösterebilir. Dinlenme pozisyonunda glenoid fossa frontal düzlemin 30-40° anterioruna bakar. Skapulanın bu yerleşimi skapular düzlemi oluşturur. Skapular düzlemle uyum sağlamak için humerus başı da 30°

posteriora rotasyon yapar. Humerus başının retroversiyonu, humerus başı ile shaftı arasında 135°'lik bir açılama oluşturur (Matsuki ve ark., 2012) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Sağ humerus inklinasyon açısı ve retroversiyon görünümü (Neuman 2018).

GHE, glenoid fossanın kenarına yapışan izole bir fibröz kapsül tarafından sarılmıştır. Kapsülü birbiri içine geçmiş kompleks kollajen lif bantları yapısındaki eksternal ligamentler kuvvetlendirir. Kapsülün iç kısmı sinovial membran tarafından kaplanır. Eklem kapsülünün içindeki boşluk humerus başının yaklaşık iki katıdır. Bu durum eklem geniş mobilite sağlar. GH eklemi fonksiyonelliği stabilizasyona bağlıdır. Glenoid fossanın kenarını çevreleyen triangüler fibrokartilajinöz yapıdaki labrum glenoid fossa derinliğini artırarak eklem stabilizasyonunu artırır. Bununla birlikte eklem stabilizasyonunda ligamentlerin pasif gerimi ve çevredeki kasların ürettiği aktif kuvvet de önem arz eder (Neuman, 2018).

2.2. Omuz Kompleksi Kasları

GHE m.deltoideus, m.supraspinatus, m.coracobrachialis, m.biceps brachii, m.serratus anterior, m.trapezius, m.supraspinatus, m.infraspinatus, m.subskapularis, m.teres minör ile çevrelenmiştir. M.deltoideus, m.subskapularis, m.infraspinatus, m.teres minör, m.teres majör, m.coracobrachialis, m.biceps brachii glenohumeral eklem hareketini sağlarlar. M.trapezius, m.latissimus dorsi, m.rhomboideus majör-minor,

m.levator skapula, m.serratus anterior skapulotorasik eklemin kaslarıdır (Arıncı K., Elhan A., 2014).

2.2.1. Glenohumeral eklem kasları

M.Deltoideus; Pars klavikularis, pars akromialis ve pars spinalis olmak üzere 3 bölümden oluşur. Pars klavikularis klavikulanın lateralinden, pars acromialis acromionun lateralinden ve pars spinalis spina skapuladan başlar. 3 bölüm humerusun ön-dış yüzünde bulunan tuberositas deltoideada sonlanır. Pars acromialis kasın en kuvvetli bölümüdür ve bu kısmın altında bursa subdeltoidea bulunur. 3 ü birlikte kola abduksiyon yaptırır. N.Axillaris (C5-6) tarafından inerve olur (Arıncı K., Elhan A., 2014).

M.Subskapularis; Skapulanın ön yüzündeki fossa subskapularisi dolduran bu kas humerusun tuberculum minusu ve eklem kapsülünde sonlanır. Kasın tendonu ile skapula boynu arasında bursa subtendinea musculi subskapularis bulunur. Kola iç rotasyon yaptırır. N.subskapularis tarafından inerve olur (Arıncı K., Elhan A., 2014).

M.supraspinatus; Fossa supraspinatanın medialinden başlayan kas tuberculum majusta sonlanır. Kol abduksiyonunu başlatır. N.supraskapularis tarafından inerve edilir (Soslowsky ve ark., 1997).

M.Infraspinatus; Fossa infraspinatanın medialinden başlayan kas tuberculum majusta sonlanır. Kola dış rotasyon yaptırır, n.supraskapularis tarafından inerve edilir (Soslowsky ve ark., 1997).

M.Teres Minör; Skapulanın dış üst kısmından başlayan kas eklem kapsülüne yapışarak tuberculum majusun alt kısmında sonlanır. Kola dış rotasyon ve zayıf olarak adduksiyon yaptırır. N.axillaris tarafından inerve edilir (Soslowsky ve ark., 1997).

M.Teres Major; Skapulanın dış kenarının alt kısmından başlayan kas crista tuberculi minoriste sonlanır. M.Latissimus dorsi ve m.teres majör tendonları arasında bursa subtendinea musculi latissimus dorsi bulunur. Kola iç rotasyon, adduksiyon ve ekstansiyon yaptırır bu kas n.subskapularis tarafından inerve edilir (Soslowsky ve ark., 1997).

M.Coracobrachialis; Processus coracoideustan başlar, humerusun orta iç kısmında sonlanır. Özellikle kol arkadayken kola fleksiyon yaptırır. N.musculocutaneus tarafından inerve edilir (Arıncı K., Elhan A., 2014).

M.Biceps Brachii; Caput longum ve caput breve olmak üzere iki başlı bir kastır. Caput breve processus coracoideusta, caput longum tuberculum supraglenoidaleden köken alır. Dirseğin 8 cm kadar yukarısında birleşen iki baş tuberositas radiinin arka kısmında sonlanır. Kola fleksiyon yaptırır. N.musculocutaneus tarafından inerve edilir (Pagnani ve ark., 1996).

2.2.2 Skapulotorasik eklem kasları

M.Trapezius; Pars descendens, pars transversa ve pars ascendens olmak üzere 3 bölümden oluşan bu kas protuberentia occipitalis externa, c7 ve tüm torokal vertebraların spinal çıkıntılarından başlar. Pars descendens klavikulada, pars transversa acromion ve spina skapulada, pars ascendens ise spina skapulanın medialinde sonlanır. Bu kas skapulaya tutunan diğer kaslarla birlikte kol hareketleri esnasında skapulanın pozisyonlanmasını ayarlar. N.accessorius tarafından inerve edilir (Szucs ve ark., 2013).

M.Latissimus Dorsi; Son 6 thorokal ve tüm lumbal vertebraların spinal çıkıntılarından başlayan kas m.teres majör ile birlikte sulcus tuberculi minoriste sonlanır. Kola adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır. N.thoracodorsalis tarafından inerve edilir (Strufy ve ark., 2011).

M.Rhomboideus Minor; C7 ve 1. torokal vertebranın spinal çıkıntısından başlar, skapula medialinde trigonum spinada sonlanır (Strufy ve ark., 2011).

M.Rhomboideus Major; 2-5. torokal vertebraların spinal çıkıntılarından başlayan kas skapulanın medialinde sonlanır. M.Rhomboideus majör ve minör skapulayı içe ve biraz yukarı çeker. M.Serratus anterior ile birlikte skapulayı tespit ederler. N.dorsalis skapulae tarafından inerve edilirler (Strufy ve ark., 2011).

M.Levator Skapula; ilk 4 servikal vertebranın transvers çıkıntılarından başlayan kas skapulanın medialinde sonlanır. Skapulayı yukarı ve biraz da içe doğru çeker. Skapulaya tutunan diğer kaslarla birlikte skapulanın pozisyonunun ayarlanmasında önemlidir. Tek

tarafli kasılması boynu aynı tarafa fleksiyon ve rotasyon yaptırırken çift tarafli kasılması boyna ekstansiyon yaptırır. N.dorsalis skapula inerve eder (Arıncı K., Elhan A., 2014).

M.Serratus Anterior; ilk 9. veya 10. kaburgaların üst kenarından başlayan bu kas skapulanın medial kenarında sonlanır. Kasın üst bölümü skapula stabilizasyonunda, orta bölümü skapulayı öne çekmede ve alt bölümü ise skapulanın rotasyonunda görev alır. N.thoracicus longus tarafından inerve edilir (Ludewig ve ark., 2004).

2.3. Diyabetes Mellitus

Diyabetes mellitus insülin hormonunun hasarı veya yetersiz salınması ile oluşan yüksek kan glikoz seviyesi ile karakterize kronik metabolik bir durumdur. Kan glikoz seviyesinin yüksekliği sistemsel değişikliklere yol açtığı gibi karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında da bozulmaya yol açar. Bu da zamanla komplikasyon gelişmesine sebep olur. Gelişen akut ve kronik komplikasyonlar, vaka sayısı ve prevelansındaki sürekli artış, bireyin yaşam kalitesi ve sağlık düzeyini önemli derecede etkiler. Bu sebeple diyabetes mellitus bir halk sağlığı problemidir (Amerikan Diyabet Birliği, 2022).

2.3.1. Diyabetes mellitus tanı kriterleri

Diyabetin sınıflandırılması ve tanı kriterlerinde Amerikan Diyabet Birliğinin 2022 yılında yapmış olduğu güncellemede;

- Diyabet taraması için oral glikoz tolerans testinden 3 gün önce yeterli karbonhidrat (en az 150 g/gün) alımı sağlanmalıdır.
- Tüm insanlar için tarama 35 yaşında başlamalıdır.
- Testler normalse en az 3 yıllık aralıklarla, risk faktörlerinin değişmesi durumunda (kilo alımı vb) tarama daha erken aralıklarla tekrarlanmalıdır.

Hipergliseminin belirgin semptomlarının olmadığı durumlarda tanı konulabilmesi için tarama testinin iki kez anormal sonuçlanması gerekmektedir. Test sonuçları eşik değerlere yakın ama normal sınırlar içindeyse 3-6 ay içinde testlerin tekrarlanması gerekmektedir. Diğer yöntemlerle diyabet tanısı konulamayan glikoz metabolizma bozukluğu şüphesi olan kişilere oral glikoz tolerans testi (OGTT) yapılır. Tanı için 75 gr glikoz ile standart OGTT yapılması, 8 saat süren açlık sonrası ölçümlere göre daha spesifik ve sensitiftir (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2022). Diyabet tanısı için gerekli biyokimyasal belirteçler tablo 2.1.'deki gibidir.

Tablo 2.1. Diyabet tanısı için testler.

Evre	A1C NGSP Sertifikalı ve Standartlaştırılmış Tahlil	Açlık Plazma Glikozu (APG) (8 saat)	Rastlantısal Plazma Glikozu	Oral Glikoz Tolerans Testi
Diyabet	$A1c \geq 6.5 \%$	$APG \geq 126$ mg/dl	Rastlantısal Plazma Glikozu ≥ 200 mg/ dl	2. saat plazma glikozu ≥ 200 mg/dl
Prediyabet	$A1C 5.7-6.5 \%$	Bozulmuş Açlık Glikozu (BAG) 100-125 mg/dl		Bozulmuş Glikoz Tolerans Testi (BGT) 2.saatte 149-199 mg/dl
Normal	$A1C < 5.7 \%$	$APG < 100$ mg/dl		2.saatte < 140 mg/dl

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Klavuzu (2022).

2.3.2. Diyabetes mellitusun tipleri

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2019 yılında diyabeti tablo 2.2'deki gibi sınıflandırmıştır.

Tablo 2.2. Diyabet sınıflandırması.

Tip 1 Diyabet
Tip 2 Diyabet
Diyabetin hibrit formları
Erişkinde yavaş gelişen immün aracılı diyabet
Ketoza meyilli tip 2 diyabet
Diğer Spesifik Tipler
Monojenik diyabet β hücre fonksiyonunun monojenik defektleri
İnsülin etkisinin monojenik defektleri
Egzokrin pankreasın hastalıkları
Endokrin hastalıklar
İlaç veya kimyasal nedenlerle uyarılan
İnfeksiyonlar
İmmün aracılı diyabetin sıradışı spesifik formları
Diyabetle ilişkili olabilen diğer genetik sendromlar
Sınıflanmamış Diyabet
Bu kategori özellikle diyabet tanısının konulduğu sıralarda, henüz kategorilendirmenin yapılamadığı dönemde geçici olarak kullanılmalıdır
İlk Olarak Gebelikte Tespit Edilen Hiperglisemi
Gebelikte diyabet
Gestasyonel diyabet

DSÖ (2019).

2.3.3. Tip 1 diyabetes mellitus

Diyabet olgularının %5-10 kadarını oluşturan mutlak insülin eksikliği olan diyabet tipidir. Hastaların %90'ında otoimmün, %10'unda non-otoimmün β hücre yıkımı mevcuttur. Genetik yatkınlığı olan bireylerde çevresel etmenlerle birlikte otoimmünite tetiklenir ve ilerleyici β hücre hasarı başlar. β hücre rezervi %80-90 oranında azaldığı zaman klinik belirtiler ortaya çıkmaya başlar (Skyler ve ark., 2017).

2.3.4. Tip 2 diyabetes mellitus

Tüm diyabet olgularının %90-95'ini oluşturmaktadır. Üç sebebe bağlı olarak tip 2 diyabet gelişimi oluşmaktadır (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2022).

İnsülin direnci: Hücre reseptör defektine bağlı olarak üretilen insülinin kullanılamamasından dolayı glikoz hücre içine alınamaz. Buna bağlı olarak glikoz enerji

olarak kullanılamaz. Periferik dokularda insülinin etkisi yetersiz olduğundan glikoz tutulumu azalmıştır.

İnsülin sekresyonunda azalma: Pankreasın yeteri kadar insülin salgılayamamasından kaynaklı tip 2 diyabet gelişir. Yeterli insülin salgılanamaması yine glikozun hücre içine alımını ve enerji olarak kullanımını etkiler. Diyabet tanısı konulmadan çok daha uzun süre önce gelişir.

İnkretin hormon yetersizliği: İnkretinler gastrointestinal sistemdeki özel hücrelerden salınan insülin sekresyonunu stimüle eden hormonlardır. Gıda alımından sonraki insülin salınımının %60'ından sorumludur.

Tip 2 DM'de güçlü bir genetik yatkınlık vardır. Ailede genetik yoğunluk arttıkça tip 2 diyabet olma ve daha erken yaşlarda görülme olasılığı artar. Obez, fazla kilolu veya beden kitle indeksi normal ama vücut yağ oranı fazla olanlar risk grubundadır.

Hastalık genellikle başlangıçta belirti vermez ve sinsi olarak ilerler. Son yıllarda genç erişkin dönemde diyabetik ketoasidoz (DKA) ile başlayan ve daha sonra klinik tablo tip 2 diyabete dönen vakalar artmıştır. Bu ketoza eğilimli diyabet (KPT) olarak adlandırılır. 4 farklı sebeple gelişir (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2022).

Tip 1A: Adacık otoimmünitesi belirteçleri ve β hücre yetersizliği olan bu tip yaşam boyu insülin kullanımı gerektirir.

Tip 2A: β hücre fonksiyonu korunmuş ama adacık otoimmünitesi yetersizliği vardır. Bu formda β hücre fonksiyonu yeniden kazanılarak insülin kesilebilir veya ilerleyen β hücre yıkımı varsa ömür boyu insülin kullanımı gerekebilir.

Tip 1B: Kalıcı β hücre yetersizliği var ama adacık otoimmünitesi olmayan bu tipteki hastalar ömür boyu insülin kullanmak zorundadırlar.

Tip 2B: β hücre rezervi korunmuş olup adacık otoimmünitesi yoktur. Bu tip normoglisemiye en yakın remisyon sağlanması ve insülinin bırakılma ihtimali en yüksek formdur (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2022)

2.3.5. Gestasyonel diyabetes mellitus

Gebelikte artan kortizol ve östrojen düzeyleri özellikle gebeliğin 2. ve 3. trimesterlerinde insülin direncine neden olur. Genellikle asemptomatiktir ve doğumla birlikte sıklıkla düzelir. Gestasyonel DM tanısı kondu ise diğer gebeliklerde de tekrarlar. Altta yatan bir β hücre disfonksiyonunu gösterir ve ilerleyen yıllarda tip 2 DM için önemli bir risk faktörüdür (Buchanan ark., 2007).

2.3.6. Diğer tipleri

1. β -hücre fonksiyonlarının genetik defekti (monogenik diyabet formları)
2. İnsülin etkisindeki genetik defektler
3. Pankreasın ekzokrin doku hastalıkları
4. Endokrinopatiler
5. İlaç veya kimyasal ajanlar
6. İmmün aracılı nadir diyabet formları
7. Diyabetle ilişkili genetik sendromlar
8. Enfeksiyonlar

2.4. Diyabetes Mellitusta Omuz Etkilenimi

Daha önce yapılan çalışmalar diyabetli hastaların %65-75'inde üst ekstremitesinde kas-iskelet sistemi bozuklukları geliştiğini ve teşhisten 2-5 yıl sonra ortaya çıktığını göstermiştir (Joshi ve ark., 2022). Adeziv kapsülit ve sınırlı eklem hareketliliği DM tanılı bireylerin omuz ekleminde en sık gelişen komplikasyonlardır (Cagliero ve ark., 2002).

2.4.1. Donuk omuz

Ağrı ile birlikte glenohumeral eklem hareketlerinin ilerleyici kaybıdır. Fibroproliferatif bir doku fibrozisidir ve patofizyolojisi tam olarak bilinmemektedir (Challoumas ve ark., 2020). Milgrom ve arkadaşlarının (2008) yapmış olduğu çalışmada diyabeti olan bireylerin olmayan bireylere göre donuk omuz geliştirme risk oranı 5-5.9 kat daha fazladır (Milgrom ve ark., 2008). Normal insanlarda da olan fakat diyabetik bireylerde çok daha hızlı oluşan ileri glikasyon son ürünleri tendonlar, bağlar, eklem kapsülleri gibi dokularda birikme eğilimindedirler. Bu durum biriktiği yapının kalınlaşması, sertleşmesi ve zayıflaması ile sonuçlanır. Bununla birlikte biriken ileri glikasyon ürünleri artmış inflamasyonla sonuçlanabilecek reaktif oksijen türlerinin üretiminin artmasına yol açması ağrı şikayetlerini ortaya çıkarır (Ramasamy ve ark., 2005; Hilton, 2008; Molsted ve ark., 2012; Larkin ve ark., 2014; Shah ve ark., 2015; Mueller, 2016).

2.4.2. Sınırlı eklem hareketliliği

Sınırlı eklem hareketliliği veya diyabetik cheiroartropati olarak bilinen ellerin ve parmakların ağrısız sertliği, elin küçük eklemlerinin fleksiyon kontraktürü, elin ince hareketlerinde ve kavrama kuvvetinde bozulma ile karakterize bir komplikasyondur. Diyabetik olmayan bireylerde de görülebildiği gibi diyabetik bireylerde görülme oranı %8-58 arasında değişmektedir (Frost ve ark., 2001; Gerrits, 2015).

Hastalığın uzun süreli ilerlemesinde hareket kısıtlılığı omuz, kalça, omurga gibi diğer eklemlerde de görülebilir. Sınırlı eklem hareket sendromunun varlığı nefropati, retinopati ve nöropati ile ilişkili olduğundan sadece SEH'i tek başına teşhis etmek değil aynı zamanda diğer mikrovasküler komplikasyonların varlığı için erken uyarı sinyali olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Gerrits, 2015).

Hastalığın patogenezinde gelişmiş glikasyon son ürünleri rol oynar (AGE, RAGE vb). Biyolojik yapı ve fonksiyonları değişen AGE'ler deri kollajeni, tendonlar ve bağlar gibi uzun ömürlü proteinlerle çapraz bağlar oluştururlar. Sürekli biriken bu çapraz bağlar eklem hareket kısıtlılığına yol açar (Gerrits, 2015).

2.4.3. Diyabetik nöropati

Nöropati diyabetin en sık görülen komplikasyonudur (Johannsen ve ark., 2001). ABD ve Avrupa’da periferik nöropatinin en yaygın sebebi pre-diyabet ve tip 2 diyabettir (Feldman ve ark., 2017). Dünyanın çeşitli ülkelerinde diğer tüm diyabetik komplikasyonların tamamından daha fazla hastaneye yatış sebebidir (Vinik ve ark., 2013). Prevelansı genel popülasyonda %2 den fazla, 40 yaş üzerinde %15’tir. Diyabetli hastalarda nöropati prevelansı yaklaşık %30’dur. Hastalığın seyri sırasında bu oran %50’ye çıkabilmektedir (Maser ve ark., 1989).

Diyabet periferik sinir sistemine çeşitli şekillerde zarar verebilir ancak en yaygın görülen form distal simetrik polinöropatidir (DSP). DSP’de ellerin ve alt ekstremitelerin sıklıkla etkilendiği ‘eldiven-çorap’ tarzı duyu kaybı gelişir. Uzun süredir devam eden hiperglisemi, ilişkili metabolik düzensizlikler ve kardiyovasküler risk faktörleri altta yatan nedenlerdir (Dyck ve ark., 2006; Tesfaye ve ark., 2010).

Nöropati gelişen hastalarda ağrı, karıncalanma, uyuşma, hiperaljezi veya allodini gelişebilir. İlerleyen dönemlerde kaslarda zayıflıkla birlikte motor sinir disfonksiyonu da görülebilir (Feldman ve ark., 2017).

Uzun yıllardır yapılan araştırmalara rağmen DN için geliştirilmiş yaşam tarzı değişikliği ve diyabet kontrolü dışında değiştirilebilir tedaviler yoktur. Yapılan sistematik bir inceleme ise glikoz kontrolünün tip 1 DM’de DN insidansını azaltabileceğini, ancak 10 yıldan uzun süredir geliştirilmiş glikoz kontrolüne rağmen tip 2 diyabette çok az etkisinin olduğunu veya hiç etkisinin olmadığını ortaya koymuştur (Pop-Busui ve ark., 2017; Feldman ve ark., 2017).

2.5. Proprioception

Proprioception vücudun çeşitli mekanoreseptör, nosiseptör ve kas afferentlerinden gelen bilgileri tanımlayarak, eklem uzaydaki pozisyonunu algılama kapasitesidir (Bottoni ve ark., 2013). Hareket, kuvvet ve eklem pozisyon hissinin algılanması için önemli olan bu duyu, motor kontrol ve koordinasyon için gereklidir.

Ayrıca fizyolojik ve anatomik hareket aralığından daha fazla hareketi önlemesi de kas-iskelet sistemi ve nöromüsküler yaralanmaların önüne geçer (Gerhard ve ark., 2013). Hareketin oluşması veya vücut pozisyonunun korunması için üretilen kuvvet proprioseptif uyaranlarla ilişkilidir. Hareketin gerekli kuvvette ve doğru oluşabilmesi için eklem statik ve dinamik bileşenlere ihtiyacı vardır. Statik bileşenler eklem, kas ve tendonların yer çekimine karşı pozisyonlarının korunmasını sağlayan eklem kapsülü, ligament ve bağlarla ilişkiliyken, dinamik stabilizasyon ise hareket esnasında uygulanan kuvvete karşı kasların nöromotor kontrolüdür (Riemann ve ark., 2002).

Tüm bunların doğru bir şekilde işleyebilmesi için kas, eklem ve deri reseptörlerinden alınan afferent bilgilerin santral sinir sistemine iletilerek efferent ileti açığa çıkarılması gerekmektedir (Riemann ve ark., 2002).

Fonksiyonel stabilite ve omuz aktivitesi, hem omuz kompleksi kaslarının ko-aktivasyonuna hem de nöromüsküler özelliklere bağlı olduğundan bu sistemlerin herhangi birinde aksama olması omuz eklem fonksiyonelliğini etkileyecektir. Diyabetik bireylerde normalden çok daha hızlı oluşan ileri glikasyon son ürünlerinin eklem mekanoreseptörlerinin de yoğunluklu olarak bulunduğu tendonlar, bağlar, eklem kapsülleri gibi dokularda birikmesi ve biriktiği yapının kalınlığını, sertliğini değiştirmesi proprioepsionda farklılaşmaya sebep olabileceği düşüncesindeyiz.

2.6. Araştırmanın Hipotezleri

H₁-a Hipotezi: Tip II diyabet tanısı almış bireylerin omuz eklem proprioepsionu tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.

H₁-b Hipotezi: Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz fonksiyonelliği tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.

H₁-c Hipotezi: Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz EHA dereceleri tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.

H₁-d Hipotezi: Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz kas kuvveti tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 26.07.2022 tarih ve 11 sayılı (E-60116787-020-237046) toplantısında söz konusu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca olmadığına karar verildi (Ek-2).

3.1. Katılımcılar

Çalışmanın örneklemini Pamukkale Üniversitesi Endokrinoloji Kliniğine başvuran en az 5 yıl önce tip II DM tanısı almış, 50-65 yaş arası olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden katılımcılarla, 50-65 yaş arası çalışmaya katılmaya gönüllü tip II DM'si olmayan bireyler oluşturdu.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri (tip II DM tanılı):

- 50-65 yaş arasında olmak
- En az 5 yıllık DM hastası olmak
- Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Çalışmaya dahil edilme kriterleri (tip II DM tanısız):

- 50-65 yaş arasında olmak
- Çalışmaya katılmayı kabul etmek.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterler (tip II DM tanılı/tanısız):

- Değerlendirmeyi etkileyecek nörolojik veya ortopedik tanısı bulunması,
- Omuz cerrahi öyküsü bulunması,
- Omza yönelik hastalık tanısı bulunması,

- Omzunda bir hastalık sebebiyle hareket kısıtlılığı bulunması.

3.2. Değerlendirme

Çalışmaya katılan bireylere sosyo-demografik verilerini içeren bir değerlendirme formu, omuz eklem hareket açıklığı ölçümü, omuz kas kuvvet ölçümü, lazer pointer ile 55°-90°-125° propriosepsiyon ölçümü, üst ekstremité kapalı kinetik zincir ölçümü ve üst ekstremité fonksiyonel indeks anket puanlaması ile üst ekstremité fonksiyonelliği değerlendirmesi, lateral skapular kayma testi, gözlemsel skapular diskinezi ölçümleri yapıldı (Ek-3).

3.2.1. Sosyo-demografik ve klinik verilerin değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, cinsiyet, boy, kilo, dominant ekstremitesi, öz geçmiş, soy geçmiş, eğitim düzeyi, mesleği, sigara-alkol kullanımı, tanı yılı, HbA1c oranı, insülin/ilâç kullanımı hazırlanan forma kaydedildi (Ek-3).

3.2.2. Omuz eklem hareket açıklığı ölçümü

Çalışmaya katılan bireylerin omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareket açıklığı baseline digital gonyometre ile ölçüldü (Carey ve ark. 2010).



Şekil 3.1. Baseline digital gonyometre



Şekil 3.2. EHA ölçümü

3.2.3. Omuz eklemi kas kuvvet ölçümü

Çalışmaya katılan bireylerin omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyon kas kuvvetleri digital dinamometre ile her birim için 5 sn sub-maksimal güç uygulaması 3 tekrarlı olacak şekilde ölçülüp ortalaması kg cinsinden kaydedildi (Chamorro ve ark., 2021).



Şekil 3.3. Digital dinamometre



Şekil 3.4. Kas kuvvet ölçümü

3.2.4. Omuz ekleminin lazer pointer ile propriosepsiyon değerlendirmesi

Çalışmaya katılan bireyler yüksekliği ayarlanabilir bir hedef tahtasına 1m uzaklıktaki işaretli noktada ayakta durdu. Lazer imleç dirsek ve el bileği hareketlerinden kaynaklanabilecek açısal sapmaları engelleyebilmek için dirsek ekleminin 5 cm üzerine tespit edildi. Test edilen kişinin lazer imleci 55°, 90°, 125° fleksiyon ve abdüksiyon konumlarına gözler açık olacak şekilde kaldırması istenerek her açıdan önce test anlatıldı. Her açı ölçümü öncesi hastanın lazer imleci belirtilen açı seviyesine kaldırarak bu açıyı ezberlemesi istendi Bir sonraki adımda görsel kontrolü önlemek için hastanın gözleri kapatıldı ve açılar 3 kez tekrarlanarak lazer işaretçinin durduğu noktaların koordinatları hastayı bilgilendirmeksizin kaydedildi. Her bir hasta için 36 nokta kaydedilerek açılardan sapmalar x ve y ekseninde ölçülerek Microsoft Excel 2010'da $c=\sqrt{x^2+y^2}$ formülü kullanılarak hesaplandı (Balke ve ark., 2011).



Şekil 3.5. Hedef düzeneği



Şekil 3.6. Propriosepsiyon değerlendirmesi

3.2.5. Üst ekstremité fonksiyonelliğinin değérlendirilmesi

ÜE kapalı kinetik zincir stabilite testi: Üst ekstremitenin nöromusküler kontrolünü omuz stabilitesi için ölçen klinik bir testtir. Test için yere birbirinden yaklaşık 90 cm uzaklıkta kişinin vücuduna paralel iki çizgi çizildi. Test erkekler için “push-up”, kadınlar için ise “modifiye push-up” pozisyonunda uygulandı. Öncelikle kişilerden deneme uygulaması yapması istendi. Daha sonra 15 sn içinde kişinin tek elini hızlıca diğer elinin yanında getirmesi istendi. Test 3 kere tekrarlanıp ortalama değér kaydedildi (Tucci ve ark., 2014).

ÜE fonksiyonel indeksi: Aytar ve ark. tarafından 2015 yılında Türkçe kültürel adaptasyonu, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Likert skorlaması esas alınarak puanlaması hesaplanır (0: aşırı zor/hiç yapamama, 4: zorluk yok). 20 sorudan oluşan versiyonun skorlaması 0-80 puan arasındadır ve yüksek puan yüksek aktivite seviyesini göstermektedir (Aytar ve ark., 2015).



Şekil 3.7. ÜE kapalı kinetik zincir stabilite testi

3.2.6. Skapular diskinezi değerlendirmesi

Lateral skapular kayma testi (LSKT): Statik değerlendirmede, LSKT kullanıldı. Değerlendirme, Kibler'in tanımladığı prosedüre göre 3 pozisyonda uygulandı. İlk olarak, glenohumeral eklemin nötral pozisyonda olduğu kollar iki yanda serbest ayakta duruş pozisyonunda ölçüm yapıldı, ikinci pozisyonda, eller spina iliaklara konulup, başparmaklar arkada, omuzlar 45° abduksiyonda, humerus koronal düzlemde medial rotasyon pozisyonundayken ölçüm yapıldı. nc pozisyonda ise kollar 90° abduksiyonda humerus koronal düzlemde maksimum medial rotasyondayken test gerçekleştirildi.  pozisyonda da skapulanın inferior ucu ile en yakın torakal vertebranın spinöz çıkıntısı arasındaki mesafe ölçülerek kaydedildi (Kibler, 1998, Wright ve ark., 2013).

Gözlemsel skapular diskinezi testi (GSDT): Skapular hareketi dinamik olarak değerlendirmek için kullanıldı. Katılımcı iki elinde ağırlıkla tekrarlayan bilateral fleksiyon ve abduksiyon hareketlerini yaparken, katılımcının arkasında durarak skapulohumeral ritm gözlemlendi. Test, kişinin vücut ağırlığına göre belirlenen ağırlıkla yapıldı. Vücut ağırlığı 68,1 kg ve üzeri olanlar için 2,3 kg (5 lb) ağırlık, 68.1 kg'dan az olanlar için ise 1,4 kg (3 lb) ağırlık kullanıldı. Bireylerden, bu ağırlıklar ile el başparmağı yukarı gösterecek şekilde, dirsekler düz ve omuz nötral pozisyonda tutularak aktif ve bilateral olarak fleksiyon ve abduksiyon hareketi yapması istendi. Bireylerden, ağırlığı 3 sn içerisinde yapabildiği kadar yukarı kaldırması ve yine 3 sn içerisinde indirmesi istendi. Her iki düzlemde de hareketler 5'er kez tekrar edildi. Hareket boyunca skapulaların superior, medial ve inferior kenarları gözlendi. Skapula hareketlerinde asimetri görüldüğünde test pozitif olarak kabul edildi (McClure ve ark., 2009).

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma için referans çalışmadaki etki büyüklüğü değerini kullanarak yaptığımız g analizi sonucunda, çalışmaya en az 52 kişi (her grup için en az 26 kişi) alındığında orta etki büyüklüğünde %80 g elde edilebileceği hesaplandı (Balke ve ark., 2011). Veriler SPSS Statistics 21.0 paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama

$\pm$ standart sapma ($X \pm SS$) ve kategorik değişkenlerde sayı (n) ve yüzde (%) olarak verildi. Verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk uyum iyili testi ile incelendi. Parametrik test varsayımlarını sağlayan niceliksel veriler bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile; parametrik test varsayımlarını sağlamayan niceliksel veriler ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar Ki kare analizi ile incelendi. İstatistiksel test sonuçlarında anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

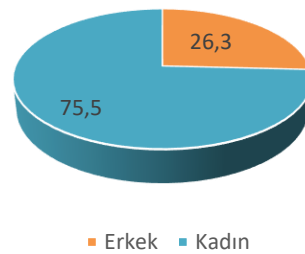
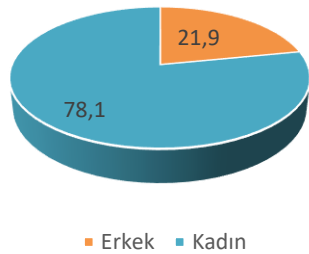
Çalışmaya 32 tip II DM tanılı, 38 tip II DM tanısız 50-65 yaş arası birey katıldı. Tip 2 DM tanılı bireylerin yaş ortalaması $59,84 \pm 4,44$ yıl, tip II DM tanısız bireylerin yaş ortalaması $57,39 \pm 5,75$ yıldır. Yaş ve BKİ açısından gruplar benzerdi ($p>0,05$).

Tablo 4.1. Grupların tanımlayıcı verileri.

	Tip II DM Tanılı Grup (n=32)	Tip II DM Tanısız Grup (n=38)	
	Ort. $\pm$ SS	Ort. $\pm$ SS	p değeri
Yaş	$59,84 \pm 4,44$	$57,39 \pm 5,75$	0,74
BKİ (kg/m²)	$31,18 \pm 5,29$	$28,58 \pm 3,46$	0,16

X:ortalama, n:Birey sayısı, SS: standart sapma, kg/m² : kilogram/metrekaare, BKİ: Beden kitle indeksi, t: Bağımsız gruplarda t testi

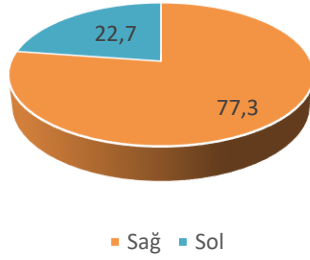
Tip II DM tanılı bireylerin %21,9'u (n=7) erkek, %78,1'i (n=25) kadın, tip II DM tanısız bireylerin %26,3'ü (n=10) erkek, %73,7'si (n=28) kadındı. Grupların cinsiyet dağılımları benzerdi ($p>0,05$) şekil 4.1. ve şekil 4.2.'de gösterildi.



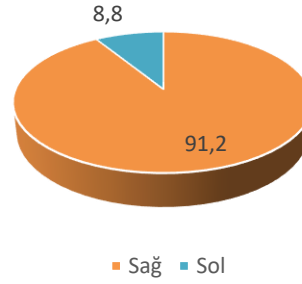
Şekil 4.1. Tip II DM'li birey cinsiyet dağılımı

Şekil 4.2. Tip II DM'siz birey cinsiyet dağılımı

Olguların dominant ekstremiteleri incelendiğinde, tip II DM tanılı bireylerin %81,3'ünün (n=26) dominant ekstremitesi sağ, %18,8'inin (n=6) sol, tip II DM tanısız bireylerin %89,5'inin (n=34) dominant ekstremitesi sağ, %10,5'inin (n=4) soldu. Tip 2 DM varlığına göre dominant ekstremitelik açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Olguların dominant ekstremitelik dağılımları şekil 4.3 ve 4.4'te gösterildi.



Şekil 4.3. Tip II DM'li birey dominant ekstremitelik dağılımı

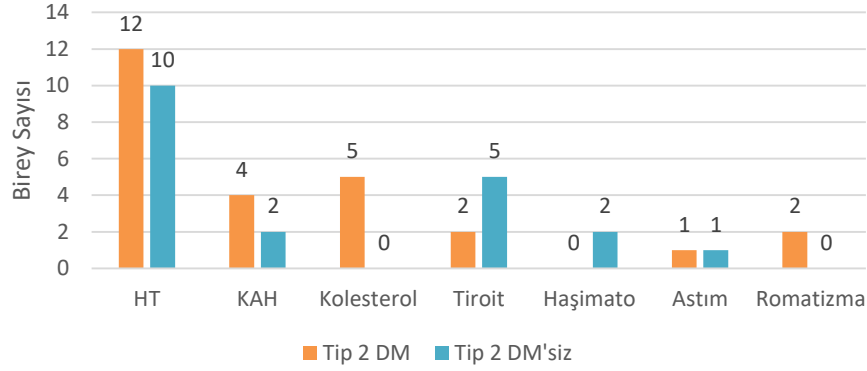


Şekil 4.4. Tip II DM'siz birey dominant ekstremitelik dağılımı

Olguların eğitim durumu incelendiğinde, tip II DM tanılı bireylerin %17,1'i ilkokul (n=12), %8,6'sı ortaokul (n=6), %11,4'ü lise (n=8), %8,6'sı üniversite ve üzeri (n=8) eğitime sahipken; tip II DM tanısız bireylerin %5,7'si okur-yazar değil (n=4), %15,7'si ilkokul (n=11), %4,3'ü ortaokul (n=3), %18,6'sı lise (n=13), %10'u üniversite ve üzeri (n=7) eğitime sahipti. Eğitim durumlarına göre tip II DM varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$).

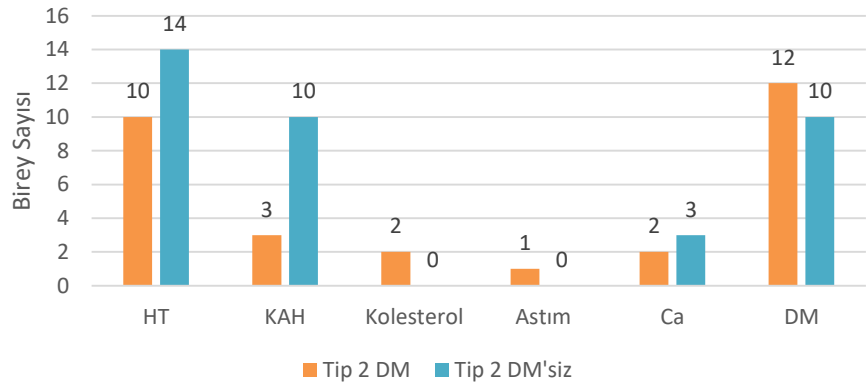
Hastaların %25'i (n=8) sigara kullanıyor, %59,4'ü sigara kullanmıyor (n=19), %15,6'sı (n=5) da sigarayı bırakmış, %3,1'i (n=1) alkol tüketmekte, %84,4'ü alkol tüketmiyor (n=27), %12,5'i nadiren alkol tüketiyor (n=4). Tip II DM tanısız bireylerin %21,1'i (n=8) sigara kullanmakta, %76,3'ü (n=29) kullanmıyor, %2,6'sı (n=1) bırakmış, %2,6'sı alkol tüketmekte (n=1), %86,8'i tüketmiyor (n=33), %10,5'i nadiren tüketmekte idi. Gruplar arasında sigara kullanma durumu, sigara kullanım süreleri, günlük sigara tüketim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$).

Katılımcıların özgeçmiş ve soygeçmiş hastalık bilgileri şekil 4.5. ve şekil 4.6.'da gösterildi.



HT: Hiper Tansiyon, KAH: Koroner Arter Hastalığı

Şekil 4.5. Katılımcıların özgeçmişinde bulunan hastalıkları



HT: Hiper Tansiyon, KAH: Koroner Arter Hastalığı

Şekil 4.6. Katılımcıların soygeçmişinde bulunan hastalıkları

Hastaların %18,8'i (n=6) insülin, %87,5'i (n=26) ilaç kullanmakta, 2 hasta hem insülin hem ilaç kullanmakta, HbA1c oranı ortalaması $8,16 \pm 1,72$ idi.

Tablo 4.2. Grupların omuz eklem hareket açıklığı verilerinin karşılaştırması.

	Tip II DM Tanılı Grup X±SS		Tip II DM Tanısız Grup X±SS		p değeri	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Fleksiyon (derece)	178,03 ± 3,58	178,74 ± 2,49	179,91 ± 0,33	179,81 ± 0,86	0,007*	0,021*
Ekstansiyon (derece)	29,46 ± 9,45	29,19 ± 6,27	29,81 ± 6,57	31,20 ± 5,27	0,732	0,305

Tablo 4.2. Devamı

	Tip II DM Tanılı Grup X $\pm$ SS		Tip II DM Tanısız Grup X $\pm$ SS		p değeri	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Abduksiyon (derece)	178,46 $\pm$ 3,39	178,03 $\pm$ 3,83	179,85 $\pm$ 0,51	179,89 $\pm$ 0,51	0,025*	0,003*
İnternal Rotasyon (derece)	79,79 $\pm$ 8,41	83,05 $\pm$ 6,65	82,75 $\pm$ 6,95	84,09 $\pm$ 6,98	0,170	0,360
Eksternal Rotasyon (derece)	80,13 $\pm$ 9,49	79,16 $\pm$ 8,20	85,16 $\pm$ 6,09	83,04 $\pm$ 6,89	0,046*	0,062

Mann Whitney U Testi, p değeri: istatistiksel anlamlılık, *p<0,05 gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır, X: Aritmetik ortalama, SS: Standard Sapma

Gruplar EHA yönünden incelendiğinde ekstansiyon, internal rotasyon ve sol eksternal rotasyon dereceleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p>0,05). Tip II DM tanısız bireylerin fleksiyon, abduksiyon ve sağ eksternal rotasyon derecelerinin tip II DM tanısı almış bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05), (Tablo 4.2.).

Tablo 4.3. Grupların omuz kas kuvveti verilerinin karşılaştırılması.

	Tip II DM Tanılı Grup X $\pm$ SS		Tip II DM Tanısız Grup X $\pm$ SS		p değeri	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Fleksiyon (kg)	24,48 $\pm$ 8,36	22,82 $\pm$ 7,03	24,73 $\pm$ 8,77	24,31 $\pm$ 6,58	0,800	0,329
Ekstansiyon (kg)	18,53 $\pm$ 4,65	20,31 $\pm$ 5,48	19,84 $\pm$ 5,5	21,28 $\pm$ 5,57	0,384	0,425
Abduksiyon (kg)	23,21 $\pm$ 6,53	23,29 $\pm$ 7,18	24,92 $\pm$ 6,61	25,34 $\pm$ 6,44	0,482	0,241
Adduksiyon (kg)	24,18 $\pm$ 6,71	24,11 $\pm$ 6,62	26,47 $\pm$ 7,16	26,28 $\pm$ 6,64	0,301	0,211
İnternal Rotasyon (kg)	17,92 $\pm$ 4,40	17,29 $\pm$ 5,55	20,73 $\pm$ 4,86	18,42 $\pm$ 5,02	0,021*	0,508
Eksternal Rotasyon (kg)	18,12 $\pm$ 5,13	16,23 $\pm$ 6,45	20,05 $\pm$ 6,92	17,97 $\pm$ 5,50	0,257	0,375

Mann Whitney U Testi, p değeri: istatistiksel anlamlılık, *p<0,05 gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır, X: Aritmetik ortalama, SS: Standard Sapma

Gruplar omuz kas kuvveti değerleri açısından incelendiğinde sağ internal rotasyon kas kuvvetinin Tip II DM tanısız bireylerde yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Her iki grubun diğer kas kuvvetleri karşılaştırması istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 4.3.).

Tablo 4.4. Grupların lazer pointer sapma değerlerinin karşılaştırılması.

	Derece	Tip II DM X±SS		Tip II DM'siz X±SS		p Değeri	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Fleksiyon (cm)	55°	77,69 ± 15,78	67,92 ± 15,79	79,37 ± 14,65	73,60 ± 11,61	<u>0,645</u>	0,106
	90°	21,83 ± 40,08	16,29 ± 10,41	12,47 ± 8,06	10,99 ± 6,09	0,104	0,048*
	125°	95,70 ± 17,06	100,32 ± 19,36	90,24 ± 11,50	85,90 ± 11,27	<u>0,116</u>	<u>0,001*</u>
Abduksiyon (cm)	55°	75,60 ± 12,88	72,52 ± 18,15	76,81 ± 10,07	75,28 ± 11,46	<u>0,660</u>	<u>0,442</u>
	90°	17,35 ± 12,16	17,89 ± 10,95	11,55 ± 7,41	9,88 ± 5,04	<u>0,058</u>	<u>0,003*</u>
	125°	98,01± 20,20	98,29 ± 22,23	88,24 ± 15,48	86,35 ± 8,80	<u>0,076</u>	<u>0,003*</u>

Mann Whitney U/T-Testi (altı çizili p değerleri parametrik olup bağımsız gruplarda t-testi uygulanmıştır. Diğer değerler non-parametrik olduğu için Mann Whitney U testi uygulanmıştır) p değeri: istatistiksel anlamlılık, * $p<0,05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır, X: Aritmetik ortalama, SS: Standard Sapma

Grupların lazer pointer ile ölçülen sapma miktarları sol fleksiyon 90° ve 125°, sol abduksiyon 90° ve 125° açılarında tip II DM tanısız grubun sapma miktarının tip II DM tanılı grubun sapma miktarından daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.4.).

Tablo 4.5. Grupların kapalı kinetik zincir stabilite testi puan karşılaştırması.

	Tip II DM X±SS	Tip II DM'siz X±SS	p Değeri
Sağ (tekrar)	12,81 ± 3,64	15,55 ± 3,49	0,002
Sol (tekrar)	13,68 ± 2,99	16,39 ± 3,30	0,001

Bağımsız Gruplarda T-Testi, p değeri: istatistiksel anlamlılık, $p<0,05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır, X: Aritmetik ortalama, SS: Standard Sapma

Tip II DM tanısız bireylerin KKZ stabilite testi puanının tip II DM tanılı bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Grupların lateral scapular kayma testi farklarının karşılaştırılması.

	Tip II DM X$\pm$SS	Tip II DM'siz X$\pm$SS	p Değeri
Nötral (cm)	0,70 $\pm$ 0,64	0,77 $\pm$ 0,71	0,679
45° (cm)	0,67 $\pm$ 0,59	0,69 $\pm$ 0,47	0,713
90° (cm)	0,57 $\pm$ 0,75	0,64 $\pm$ 0,67	0,517

Mann Whitney U Testi, p değeri: istatistiksel anlamlılık $p<0,05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır, LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi, X: Aritmetik ortalama, SS: Standard Sapma

LSKT farkı ve GSD gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 4.6.).

ÜE fonksiyonel indeks puan ortalaması tip II DM tanılı bireylerde $74,46 \pm 10,27$, tip II DM tanısız bireylerin puan ortalaması $79,18 \pm 2,41$ dir. ÜE fonksiyonel indeks puan ortalamasının tip II DM tanısız bireylerde tip II DM tanılı bireylere göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda tip II DM tanısı almış 32, tip II DM tanısı olmayan 38 bireyin omuz EHA, kas kuvveti, pozisyon duyusu etkilenimi, skapular diskinezi varlığı ve omzun fonksiyonellik durumunu karşılaştırdık.

Tip II DM tanısız bireylerin fleksiyon, abdüksiyon ve sağ eksternal rotasyon derecelerinin tip II DM tanılı bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Gruplar omuz kas kuvveti değerleri açısından incelendiğinde sağ internal rotasyon kas kuvvetinin tip II DM tanısız bireylerde tanılı bireylere göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Grupların lazer pointer ile ölçülen sapma miktarları sol fleksiyon 90° ve 125°, sol abdüksiyon 90° ve 125° açılarında tip II DM tanısız grubun sapma miktarının tip II DM tanılı grubun sapma miktarından daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Tip II DM tanısız bireylerin KKZ stabilite testi puanının tip II DM tanılı bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ÜE fonksiyonel indeks puan ortalamasının tip II DM tanısız bireylerde tip II DM tanılı bireylere göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Kas-iskelet sistemi bozuklukları DM’de yaygın görülen komplikasyonlardır. Bazı kas-iskelet sistemi sorunlarının genel popülasyona oranla DM’li hastalarda daha fazla görüldüğü yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Kim, 2002). Özellikle el ve omuzda daha yaygın görülmekle birlikte DM süresi ile de doğru orantılıdır (Gamsedt ve ark., 1993).

Tip II DM’li bireyler diyabetle birlikte birçok hastalıkla mücadele etmektedirler. Pantalone ve ark (2015) tip II DM’li hastalarda klinik özellikler, komplikasyonlar, eşlik eden hastalıklar ve tedavi kalıplarını büyük ve entegre bir sağlık sistemini kullanarak araştırmışlardır. HT (hiper tansiyon) %82,5 (n=20208), KVH (kardiyovasküler hastalık) %26,9 (n=6581), nefropati %26,8 (n=6565), nöropati %19,5 (n=4770) oranlarında görüldüğünü belirtmişlerdir. Yine Safieddine ve ark (2021) yapmış olduğu çalışmada tip

II DM’li bireylerde en yaygın görülen komorbiditelerin başında HT ve hiperlipideminin geldiğini belirtmişlerdir. Çalışmamız bu yönü ile literatürle benzerlik göstermektedir. Ülkemizde tip II DM’nin yıllara göre dağılımı, komorbiditeler, klinik özellikler ve kullanılan tedavi yöntemlerinin yıllara göre değişim ve dağılımına yönelik sağlık veri tabanı kullanılarak geniş çaplı bir çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Beden Kitle İndeksi (BKİ), obezite ve aşırı kiloyu tanımlamak için standart bir yöntemdir. BKİ artışı obezite, tip II DM ve kardiovasküler hastalıklar için artan bir risk faktörüdür (Seidell ve ark. 2001). ADA BKİ $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ olması diyabet için risk faktörü olduğunu belirtmektedir (American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2022). Çalışmamızda tip II DM tanılı hastaların %56,3’ü fazla kilolu ve %31,3’ü obezdi. Bu yönü ile literatürle benzerlik göstermektedir.

Dünya Sağlık Örgütü sigara tüketimini tip II DM için önlenabilir risk faktörleri arasında göstermektedir. Sigara tüketiminin vücut kompozisyonu üzerine olumsuz bir etkisi olmakla birlikte abdominal obezite ile de ilişkilidir (Maddatu ve ark. 2017). Nikotin glikoz homeostazını etkilediği, beta hücreleri üzerinde toksik etki yaptığı, sistemik inflamasyon ve oksidatif stres oluşturarak insülin direncine ya da yetersiz insülin salgılanmasına sebep olduğu çalışmalarla ortaya konmuştur (Maddatu ve ark. 2017, Akter ve ark. 2017). Akter ve ark. (2017) Japonya’da sigara tüketimi ve tip II DM riskini araştırdıkları bir meta-analiz çalışmasında, sigaranın tip II DM riskini artırdığı sonucunu belirtmişlerdir. Çalışmamıza dahil edilen hasta ve tip II DM tanısız bireyler arasında sigara kullanımı, günlük tüketim miktarı ve sigara kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu. Daha büyük örneklem grubu ile ülkemizde sigara tüketimi ve tip II DM riskinin araştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Joshi ve ark. (2021) 170 kişiyi dahil ettikleri çalışmalarında üst ekstremitte kas-iskelet sistemi bozukluklarının hangi oranda görüldüğünü ortaya koymayı amaçlamışlar eklem hareket kısıtlılığı ve donuk omzun görülen hastalıklar arasında en yaygın görülen tanı olduklarını belirtmişlerdir.

Cagliero ve ark. (2002) diyabetli hastalarda el ve omuz kas-iskelet sistemi bozukluklarını araştırdıkları çalışmalarında donuk omuz, dahil edilen tanılı bireylerin %12’sinde mevcutken çalışmaya dahil edilen tip II DM tanısız bireylerde rastlamadıklarını belirtmişlerdir.

Abate ve ark. (2011) insülin bağımlı olmayan DM'un yaşlı bireylerde SEH riskini değerlendirmek için bir çalışma yapmışlardır. 30 tip II DM tanılı birey ($73,93 \pm 12,72$ yıl) 30 tip II DM tanısız birey ($74,3 \pm 4,24$ yıl), 10 genç birey ($26,3 \pm 1,56$ yıl) çalışmaya dahil edilmiş. Bu bireylerde alt ve üst ekstremitelerde EHA gonyometre ile ölçülmüş. Yaşlı bireylerde genç bireylere kıyasla tüm EHA'da önemli bir azalma olduğu, tip II DM tanılı bireylerin de yaş eşleştirilmiş tip II DM tanısız bireylere kıyasla omuz abduksiyon ve fleksiyon açılarında önemli bir azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Shah ve ark. (2015) diyabetli hastalarda üst ekstremitelerde bozuklukları, ağrı ve sakatlığı değerlendirdikleri çalışmalarında fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon derecelerinin tip II DM tanısız bireylerde daha fazla olmasını istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Dahil edilen diyabetli hastaların %63'ü ağrı ve/veya sakatlık bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada tanısız bireylerin fleksiyon, abduksiyon ve sağ eksternal rotasyon derecelerinin tip II DM tanısı almış bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu yönü ile literatürle benzerlik göstermektedir. Literatür araştırmamızda yapılan çalışmalardan farklı olarak omza yönelik ortopedik tanı almamış, operasyon geçirmemiş ve ağrısı olmayan tip II DM tanılı bireyleri çalışmamıza dahil ettik. Çalışmamız bu yönü ile yapılan diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Diyabetli hastalarda sınırlı eklem hareketliliği, periartiküler yapılarda inflamasyona bağlı olmayan kalınlaşma ve artan sertlikten kaynaklandığı düşünülmektedir (Silverstein ve ark. 1998). Başlangıçta sınırlı eklem hareketliliği ağrısız olabilir ve fark edilmemesi problemin sinsi ilerlemesine sebep olabilir. Bu durum DM'li hastalarda ÜE fonksiyonu üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Ağrısız hastalarda EHA etkilenimine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamızın bu yönü ile literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Üst ekstremitelerde kas-iskelet sistemi problemleri tip II DM'li hastalarda yaygın görülmekle birlikte araştırmaya açık bir alandır. Daha önce yapılan çalışmalar omuz problemlerinin yaygınlığının DM'li hastalarda tip II DM tanısız bireylere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir. Ancak omuz kas kuvveti ve fonksiyonelliğine yönelik çalışmalar yetersizdir.

Shah ve ark. (2015) diyabetli hastalarda üst ekstremitelerde bozuklukları, ağrı ve sakatlığı değerlendirdikleri çalışmalarında diyabetli hastaların fleksör, dış ve iç rotatör

kas kuvveti ortalamalarının tip II DM tanısız bireylere göre %11-%26 oranında daha az olduğunu belirtmişler. Tip II DM'li bireylerin kas kuvvetinin tip II DM tanısız bireylerden daha az olmasını istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır.

Ceyhan ve ark. (2022) tip II DM'li hastalarda üst ve alt ekstremitte kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, denge ve yaşam kalitesinin tip II DM tanısız bireylerle karşılaştırmasını yaptıkları çalışmalarında omuz abduktör kas kuvveti değerlendirmesi yapmışlar. Her iki kolda omuz abduktör kas kuvvetinin tip II DM'li bireylerde tip II DM tanısız bireylere göre düşük olmasını istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır.

Çalışmamızda değerlendirmeye aldığımız bireylerin omuz fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, internal ve eksternal rotasyon kas kuvvetlerini değerlendirdik. Tüm değerler tip II DM tanısız bireylerde daha yüksek olmasına karşın yalnızca sağ internal rotasyon kas kuvvetinin tip II DM'li bireylerde tip II DM tanısız bireylere göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Diğer kas kuvvetlerindeki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmamasının sebebinin, ağrısı ve omuz hastalık tanısı olan bireylerin çalışmaya dahil edilmemesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca bildiğimiz kadarıyla değerlendirmemiz tip II DM'li bireylerin omzun tüm kaslarına yönelik kuvvet değerlendirmesini yapan ilk çalışmadır. Tip II DM tanılı bireylerde omuz etkileniimi yaygın olmasına rağmen kuvvet değerlendirmesi yönünden literatürde az çalışma bulunmaktadır. Bu alanda daha büyük örneklem grubu ile araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Proprioception vücudun çeşitli mekanoreseptör, nosiseptör ve kas afferentlerinden gelen bilgileri tanımlayarak, eklem uzaydaki pozisyonunu algılama kapasitesidir (Bottoni ve ark., 2013). Hareket, kuvvet ve eklem pozisyon hissini algılanması için önemli olan bu duyu, motor kontrol ve koordinasyon için gereklidir. Diyabetik bireylerde normalden çok daha hızlı oluşan ileri glikasyon son ürünlerinin eklem mekanoreseptörlerinin de yoğunluklu olarak bulunduğu tendonlar, bağlar, eklem kapsülleri gibi dokularda birikmesi ve biriktiği yapının kalınlığını, sertliğini değiştirmesi proprioceptionda farklılaşmaya sebep olabileceğinden tip II DM'li bireylerin omuz pozisyon hissini tip II DM tanısız bireylerle karşılaştırdık. Etkilenim olup olmadığını tam olarak ortaya koyabilmek için omuz operasyon öyküsü, ağrısı, omza yönelik ortopedik tanısı olmayan bireyleri çalışmamıza dahil ettik. Yaptığımız değerlendirme sonucunda tip II DM tanısız bireylerin lazer pointer ile hem fleksiyon hem de abduksiyon 90° ve 125°

açılarda ölçülen sapma miktarı daha düşüktü. Analiz sonucuna göre sol fleksiyon 90° ve 125°, sol abdüksiyon 90° ve 125° açılarında tip II DM tanısız grubun sapma miktarının daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilen bireylerin %77,3'ünün dominant ekstremitesi sağdır. Sol açı sapmalarının anlamlı farklı çıkması dominant ekstremitelikten kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamız bildiğimiz kadarıyla bu alanda yapılan nadir çalışmalardandır, bu sebeple literatüre bir kapı aralayacağına inanıyoruz. Daha büyük örneklem grupları ile araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Tip II DM daha düşük fonksiyonel kapasite ve daha yüksek komorbidite ile ilişkili olması bireylerin yaşam kalitesini etkilemektedir. Günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanma, fiziksel ve sosyal fonksiyonlarda azalma emosyonel durum etkilenimi, ağrı ve yorgunluk hali aynı yaş grubu tanısız bireylere oranla DM tanılı bireylerde daha fazla gözlenmektedir ve yapılan araştırmalarla bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalar diyabetli bireylerde depresyon durumuna göre yaşam kalitesini, diyabet ve fonksiyonel bozukluk, diyabet ve fiziksel engellilik durumlarını araştırmışlardır. DM'li bireylerde DM'siz bireylere göre yaşam kalitesinin, fonksiyonel kapasitenin azaldığı, fiziksel engellilik durumunun arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Bildiğimiz kadarıyla literatürde üst ekstremitelik fonksiyonelliğini ortaya koyan bir araştırma yoktur. Çalışmamızda omuz eklemine yönelik fonksiyonelliğin etkilenimi üst ekstremitelik fonksiyonel indeksi ve üst ekstremitelik kapalı kinetik zincir stabilite testi kullanarak araştırdık. Tip II DM'li bireylerde tip II DM'siz bireylere oranla üst ekstremitelik fonksiyonel indeks puanının ve üst ekstremitelik kapalı kinetik zincir stabilite test puanının daha az olmasını istatistiksel olarak anlamlı bulduk. Literatürde tip II DM'li bireylerde üst ekstremitelik fonksiyonelliğinin etkilenimine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın analizinden elde ettiğimiz sonuçlar, çalışmamızın hazırlık evresinde kurduğumuz: “Tip II diyabet tanısı almış bireylerin omuz eklem propriosepsiyonunu tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.”, “Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz fonksiyonelliği tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.”, “Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz EHA dereceleri tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.”, “Tip II diyabet tanısı almış bireylerde omuz kas kuvveti tanısız yaşlılarına göre daha fazla azalır.” hipotezlerini destekler niteliktedir.

Çalışmamızın güçlü yönleri: tip II DM'de ÜE fonksiyonelliğini ve proprioepsionunu araştıran nadir çalışmalardandır. Her iki gruba da 50-65 yaş arası bireyleri dahil ederek yaşlanmanın beraberinde getirdiği fizyolojik süreçleri en aza indirmeyi hedefledik. Ağrı, omuz operasyon öyküsü, omza yönelik hastalık tanısının, araştırdığımız parametreleri etkileme durumunu dışlamak için bu bireyleri çalışma dışı bırakmış olmamız da çalışmamızın güçlü yönlerinden bir diğeridir. Bildiğimiz kadarı ile çalışmamız literatürde omzun tüm hareket açıklığına yönelik kas kuvvetini araştıran ilk çalışmadır. Bu yönleri ile çalışmamızın literatüre katkı sağlayacağına inanıyoruz.

Çalışmamızın limitasyonları: İnvaziv bir işlem olması, zaman ve maliyet gerektirmesi sebebi ile tip II DM tanısız bireylerde HbA1c değerlerinin bakılamamış olması. Erkeklerin çalışmaya katılmaya daha az gönüllülük göstermesi sebebi ile değerlendirilen erkek cinsiyetin az olması. Değerlendirme süresinin uzun olması katılımcının değerlendirmeler sırasındaki motivasyonunu düşürerek, çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olabileceğini düşünüyoruz.



6. SONUÇLAR

Çalışmamızda:

1. Tip II DM tanısız bireylerin fleksiyon, abdüksiyon ve sağ eksternal rotasyon derecelerinin tip 2 DM tanılı bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu.
2. Gruplar omuz kas kuvveti değerleri açısından incelendiğinde sağ internal rotasyon kas kuvvetinin tip II DM tanısız bireylerde tanılı bireylere göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu.
3. Grupların lazer pointer ile ölçülen sapma miktarları sol fleksiyon 90° ve 125°, sol abdüksiyon 90° ve 125° açılarında tip II DM tanısız grubun sapma miktarının tip II DM tanılı grubun sapma miktarından daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu.
4. Tip II DM tanısız bireylerin KKZ stabilite testi puanının tip II DM tanılı bireylerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu.
5. ÜE fonksiyonel indeks puan ortalamasının tip II DM tanısız bireylerde tip II DM tanılı bireylere göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Gelişen akut ve kronik komplikasyonlar, vaka sayısı ve prevelansındaki sürekli olan artış, bireyin yaşam kalitesi ve sağlık düzeyini önemli derecede etkilemesi açısından diyabetes mellitus bir halk sağlığı problemidir. Bireylerin yaşam kalitesini düşürmekte, fiziksel ve sosyal fonksiyonlarında azalmaya sebep olmaktadır. Üst ekstremitenin pivot noktası olan omuz ekleminde de komplikasyonların sinsi ilerlemesi göz ardı edilmesine sebep olarak problemlerin kronikleşmesine zemin hazırlamakta, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini etkilemektedir. Bu nedenle omuz eklemine yönelik EHA, kas kuvveti,

proprioception ve fonksiyonel eğitim bireylerin koruyucu rehabilitasyon programlarına eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Böylelikle gelişecek komplikasyonların önüne geçilmesi, ortaya çıkış sürecinin yavaşlatılması veya şiddetinin azaltılması sağlanarak kişilerin yaşam kalitesi artırılıp günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı sağlanabilir.



7. KAYNAKLAR

- Abate, M., Schiavone, C., Pelotti, P., Salini, V. (2011). Limited joint mobility (LJM) in elderly subjects with type II diabetes mellitus. *Archives of gerontology and geriatrics*, 53(2), 135-40. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.09.011>
- Akter, S., Goto, A., Mizoue, T. (2017). Smoking and the risk of type 2 diabetes in Japan: A systematic review and meta-analysis. *Journal of epidemiology*, 27(12), 553-561. <https://doi.org/10.1016/j.je.2016.12.017>
- Arıncı, K., Elhan, A. (2014). Anatomi: Kemikler, Kaslar.
- Aytar, A., Yuruk, Z.O, Tuzun, E.H., Baltacı, G., Karatas, M., Eker, L. (2015). The Upper Extremity Functional Index (UEFI): cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *J back musculoskelet rehabilitation*, 28(3):489-95. doi: 10.3233/BMR-140545. PMID: 25322741.
- Balci, N., Balci, M.K., Tüzüner, S. (1999). Shoulder adhesive capsulitis and shoulder range of motion in type II diabetes mellitus: association with diabetic complications. *Journal of diabetes complications*, 13(3), 135-40. [https://doi.org/10.1016/s1056-8727\(99\)00037-9](https://doi.org/10.1016/s1056-8727(99)00037-9)
- Balke, M., Liem, D., Dedy N, Thorwesten, L., Balke, M., Poetzl, W., Marquardt, B. (2011). The laser-pointer assisted angle reproduction test for evaluation of proprioceptive shoulder 9 function in patients with instability. *Arch orthop trauma surg*, 131(8):1077-84.
- Bottoni, G., Herten, A., Kofler, P., Hasler, M., Nachbauer W. (2013). The effect of knee brace and knee sleeve on the proprioception of the knee in young non-professional healthy sportsmen. *The knee*, 20(6), 490-2. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.05.001>
- Buchanan, T. A., Xiang, A., Kjos, S. L., & Watanabe, R. (2007). What is gestational diabetes? *Diabetes care*, 30, S105.
- 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(6), 487-90. [https://doi.org/10.1016/s0002-9343\(02\)01045-8](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(02)01045-8)
- Carey, M. A., Laird, D. E., Murray, K. A., Stevenson, J. R. (2010). Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. *Work*, 36(1):55-66. doi: 10.3233/WOR-2010-1007. PMID: 20555176.
- Ceyhan, A. F. (2022). Tip 2 diyabetli hastalarda üst ve alt ekstremitte kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, denge ve yaşam kalitesinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılması. [Yüksek Lisans Tezi], Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Challoumas, D., Biddle, M., McLean, M., Millar, N. L. (2020). Comparison of Treatments for Frozen Shoulder: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA network open*, 1;3(12), e2029581. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.29581>

- Chamorro, C., Arancibia, M., Trigo, B., Arias-Poblete, L., Jerez-Mayorga, D. (2021). Absolute Reliability and Concurrent Validity of Hand-Held Dynamometry in Shoulder Rotator Strength Assessment: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int j environ res public health*, 18(17), 9293. doi: 10.3390/ijerph18179293. PMID: 34501883; PMCID: PMC8430567.
- Chen, C. N., Chen, T. C., Tsai, S. C., Hwu, C. M. (2021). Factors associated with relative muscle strength in patients with type 2 diabetes mellitus. *Archives of gerontology and geriatrics*, 95, 104384. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104384>
- Choi, J. H., Kim, H. R., Song, K. H. (2022). Musculoskeletal complications in patients with diabetes mellitus. *Korean journal of internal medicine*, 37(6), 1099-1110. <https://doi.org/10.3904/kjim.2022.168>
- Diederichsen, L., Krogsgaard, M., Voigt, M., Dyhre-Poulsen, P. (2002). Shoulder reflexes. *Journal of electromyography and kinesiology*, 12(3), 183-91. [https://doi.org/10.1016/s1050-6411\(02\)00019-6](https://doi.org/10.1016/s1050-6411(02)00019-6).
- Dyck, P. J., Davies, J. L., Clark, V. M., Litchy, W. J., Dyck, P. J., Klein, C. J., Rizza, R. A., Pach, J. M., Klein, R., Larson, T. S., Melton, L. J 3rd., O'Brien, P. C. (2006). Modeling chronic glycemic exposure variables as correlates and predictors of microvascular complications of diabetes. *Diabetes care*, 29(10), 2282-8. <https://doi.org/10.2337/dc06-0525>
- Feldman, E. L., Nave, K. A., Jensen, T. S., Bennett, D. L. H. (2017). New Horizons in Diabetic Neuropathy: Mechanisms, Bioenergetics, and Pain. *Neuron*, 93(6), 1296-1313. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.02.005>
- Frost, D., Beischer, W. (2001). Limited joint mobility in type 1 diabetic patients: associations with microangiopathy and subclinical macroangiopathy are different in men and women. *Diabetes care*. 24(1), 95-9. <https://doi.org/10.2337/diacare.24.1.95>
- Gamstedt, A., Holm-Glad, J., Ohlson, C. G., Sundström. (1993). M. Hand abnormalities are strongly associated with the duration of diabetes mellitus. *Journal of internal medicine*, 234(2), 189-93. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.1993.tb00729.x>.
- Gerhard, D., (2013). Neuroscience. 5th Edition. *Yale journal of biology and medicine*, 86(1), 113-4.
- Gerrits, E. G., Landman, G. W., Nijenhuis-Rosien, L., Bilo, H. J. (2015). Limited joint mobility syndrome in diabetes mellitus: A minireview. *World journal of diabetes*, 10;6(9), 1108-12. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i9.1108>
- Goldney, R. D., Phillips, P. J., Fisher, L. J., Wilson, D. H. (2004). Diabetes, depression, and quality of life: a population study. *Diabetes care*, 27(5), 1066-70. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.5.1066>
- Hilton, T. N., Tuttle, L. J., Bohnert, K. L., Mueller, M. J. (2008). Sinacore D.R., Excessive adipose tissue infiltration in skeletal muscle in individuals with obesity, diabetes mellitus, and peripheral neuropathy: association with performance and function. *Physical therapy*, 88(11), 1336-44. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080079>
- Iheanacho, F., Vellipuram, A. R. (2013). Physiology, Mechanoreceptors. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan—. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082112/>
- International Diabetes Federation. (2024). <https://idf.org/>
- Johannsen, L., Smith, T., Havsager, A. M., Madsen, C., Kjeldsen, M. J., Dalsgaard, N. J., Gaist, D., Schrøder, H. D., Sindrup, S. H. (2001). Evaluation of patients with symptoms suggestive of chronic polyneuropathy. *Journal of clinical neuromuscular disease*, 3(2), 47-52. <https://doi.org/10.1097/00131402-200112000-00001>

- Joshi, S. A., Patel, V. D., Eapen, C., Hariharan, K. (2021). Proportion and distribution of upper extremity musculoskeletal disorders and its association with disability in type 2 diabetes mellitus. *Journal of hand therapy*, 35(4), 597-604. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.04.013>
- Joshi, S. A., Patel, V. D., Eapen, C., Hariharan, K. (2022). Proportion and distribution of upper extremity musculoskeletal disorders and its association with disability in type 2 diabetes mellitus. *Journal of hand therapy*, 35(4), 597-604. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.04.013>
- Kaya, D. ve Doral, M. N. (Ed.). (2018). Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation. https://www.researchgate.net/publication/324201552_Proprioception_in_Orthopaedics_Sports_Medicine_and_Rehabilitation
- Kibler, W. B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *American journal of sports medicine*, 26(2):325-37. doi: 10.1177/03635465980260022801. PMID: 9548131.
- Larkin, M. E., Barnie, A., Braffett, B. H., Cleary, P. A., Diminick, L., Harth, J., Gatcomb, P., Golden, E., Lipps, J., Lorenzi, G., Mahony, C., Nathan, D. M., Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group., (2014), Musculoskeletal complications in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 37(7), 1863-9. <https://doi.org/10.2337/dc13-2361>
- Ludewig, P. M., Hoff, M. S, Osowski, E. E, Meschke, S. A, Rundquist, P. J. (2004). Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *American journal of sports medicine*, 32(2):484-93. <https://doi.org/10.1177/0363546503258911>.
- Duray, M., Baskan, E. (2020). The effects of hemiplegic shoulder pain on upper extremity motor function and proprioception. *Neuro rehabilitation*, 46(4):561-567. doi: 10.3233/NRE-203049. PMID: 32508338.
- Macefield, V. G. (2005). Physiological characteristics of low-threshold mechanoreceptors in joints, muscle and skin in human subjects. *Clinical and experimental pharmacology and physiology*, 32(1-2), 135-44. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2005.04143.x>
- Maser, R. E., Steenkiste, A. R., Dorman, J. S., Nielsen, V. K., Bass, E. B., Manjoo, Q., Drash, A. L., Becker, D. J., Kuller, L. H., Greene, D. A. (1989). et al. Epidemiological correlates of diabetic neuropathy. *Report from pittsburgh epidemiology of diabetes complications study. diabetes*, 38(11), 1456-61. <https://doi.org/10.2337/diab.38.11.1456>
- Matsuki, K., Matsuki, K. O, Mu, S., Kenmoku, T., Yamaguchi, S., Ochiai, N., Sasho, T., Sugaya, H., Toyone, T., Wada, Y., Takahashi, K., Banks, S. A. (2014). In vivo 3D analysis of clavicular kinematics during scapular plane abduction: comparison of dominant and non-dominant shoulders. *Gait posture*. 39(1):625-7. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.06.021>.
- Matsuki, K., Matsuki, K. O, Yamaguchi, S., Ochiai, N., Sasho, T., Sugaya, H., Toyone, T., Wada, Y., Takahashi, K., Banks, S. A. (2012). Dynamic in vivo glenohumeral kinematics during scapular plane abduction in healthy shoulders. *Journal orthop sports physical therapy*. 42(2):96-104. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3584>
- Mazzocca, A. D, Arciero, R. A, Bicos, J. (2007). Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *American journal of sports medicine*. 35(2):316-29. doi: 10.1177/0363546506298022. PMID: 17251175.

- McClure, P., Tate, A. R, Kareha, S., Irwin, D., Zlupko, E. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *Journal Athletic Training*, 44(2):160-4. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.2.160>.
- Milgrom, C., Novack, V., Weil, Y., Jaber, S., Radeva-Petrova, D. R., Finestone A., (2008). Risk factors for idiopathic frozen shoulder. *The israel medical association journal: IMAJ*, 10(5), 361-4
- Molsted, S., Tribler, J., Snorgaard, O. (2012). Musculoskeletal pain in patients with type 2 diabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 96(2), 135-40. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.12.022>
- Mueller, M. J. (2016). Musculoskeletal Impairments Are Often Unrecognized and Underappreciated Complications From Diabetes. *Physical therapy*, 96(12), 1861-1864. <https://doi.org/10.2522/ptj.20160326>
- Neuman, D.A. (2018). Kas-İskelet Sistemi Kinezyolojisi Rehabilitasyon İçin Temeller. Yakut, Y. (Ed.), Omuz Kompleksi (pp.119-174).
- Nowakowska, M., Zghebi, S. S, Ashcroft, D. M, Buchan, I., Chew-Graham, C., Holt, T., Mallen, C., Van Marwijk, H., Peek, N., Perera-Salazar, R., Reeves, D., Rutter, M. K., Weng, S. F., Qureshi, N., Mamas, M. A, Kontopantelis, E. (2019). The comorbidity burden of type 2 diabetes mellitus: patterns, clusters and predictions from a large English primary care cohort. *BMC med.* 17(1):145. doi: 10.1186/s12916-019-1373-y. Erratum in: *BMC Med.* 2020 Jan 25;18(1):22. doi: 10.1186/s12916-020-1492-5. PMID: 31345214; PMCID: PMC6659216.
- Oliver, K. M., Florez-Paz, D. M., Badea, T. C., Mentis, G. Z., Menon, V., de Nooij, J. C. (2021). Molecular correlates of muscle spindle and Golgi tendon organ afferents. *Nature communications*, 1;12(1), 1451. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21880-3>
- Pagnani, M. J, Deng, X. H, Warren, R. F, Torzilli, P. A, O'Brien, S. J. (1996). Role of the long head of the biceps brachii in glenohumeral stability: a biomechanical study in cadavera. *Journal shoulder elbow surgery*, 5(4):255-62. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(96\)80051-6](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(96)80051-6).
- Pantalone, K. M., Hobbs, T. M., Wells, B. J., Kong, S. X., Kattan, M. W., Bouchard, J., Yu C., Sakurada, B., Milinovich, A., Weng, W., Bauman, J. M., Zimmerman R. S. (2015). Clinical characteristics, complications, comorbidities and treatment patterns among patients with type 2 diabetes mellitus in a large integrated health system. *BMJ open diabetes res care*, 3(1), e000093. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2015-000093>
- Pop-Busui, R., Boulton, A. J., Feldman, E. L., Bril, V., Freeman, R., Malik, R. A., Sosenko, J. M., Ziegler, D. (2017). Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes care*, 40(1), 136-154. <https://doi.org/10.2337/dc16-2042>
- Ramasamy, R., Vannucci, S. J., Yan, S. S., Herold, K., Yan, S. F., Schmidt, A. M. (2005). Advanced glycation end products and RAGE: a common thread in aging, diabetes, neurodegeneration, and inflammation. *Glycobiology*, 15(7), 16R-28R. <https://doi.org/10.1093/glycob/cwi053>
- Riemann, B. L., Lephart, S. M. (2002). The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *Journal of athletic training*, 37(1), 80-4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC164312/>
- Riemann, B. L., Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of athletic training*, 37(1), 71-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC164311/>

- Safieddine, B., Sperlich, S., Epping, J., Lange, K., Geyer, S. (2021). Development of comorbidities in type 2 diabetes between 2005 and 2017 using German claims data. *Scientific reports*, 11(1), 11149. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90611-x>
- Salles, J. I., Velasques, B., Cossich, V., Nicoliche, E., Ribeiro, P., Amaral, M. V., Motta, G. (2015). Strength training and shoulder proprioception. *Journal of athletic training*, 50(3), 277-80. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.84>
- Shah, K. M., Clark, B. R., McGill, J. B., Lang, C. E., Maynard, J., Mueller, M. J. (2015). Relationship Between Skin Intrinsic Fluorescence--an Indicator of Advanced Glycation End Products--and Upper Extremity Impairments in Individuals With Diabetes Mellitus. *Physical therapy*, 95(8), 1111-9. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140340>
- Silverstein, J. H., Gordon, G., Pollock, B. H., Rosenbloom, A. L. (1998). Long-term glycemic control influences the onset of limited joint mobility in type 1 diabetes. *The journal of pediatrics*, 132(6), 944-7. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(98\)70388-9](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(98)70388-9)
- Singh, V. P., Bali, A., Singh, N., Jaggi, A. S. (2014). Advanced glycation end products and diabetic complications. *Korean journal of physiology and pharmacology*, 18(1), 1-14. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2014.18.1.1>
- Skyler, J. S., Bakris, G. L., Bonifacio, E., Darsow, T., Eckel, R. H., Groop, L., Groop, P.-H., Handelsman, Y., Insel, R. A., & Mathieu, C. (2017). *Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis*. *diabetes*, 66(2), 241-255.
- Soslowsky, L. J., Malicky, D. M, Blasier, R. B. (1997). Active and passive factors in inferior glenohumeral stabilization: a biomechanical model. *Journal shoulder elbow surgery*. 6(4):371-9. [https://doi: 10.1016/s1058-2746\(97\)90005-7](https://doi: 10.1016/s1058-2746(97)90005-7).
- Struyf, F., Nijs, J., Baeyens, J. P, Mottram, S., Meeusen, R. (2011). Scapular positioning and movement in unimpaired shoulders, shoulder impingement syndrome, and glenohumeral instability. *Scand journal medicine sci sports*, 21(3):352-8. <https://doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01274>.
- Szucs, K. A, Borstad, J. D. (2013). Gender differences between muscle activation and onset timing of the four subdivisions of trapezius during humerothoracic elevation. *Human movement science*. 32(6):1288-98. doi: 10.1016/j.humov.2013.05.003. Epub 2013 Oct 16. PMID: 24139664.
- Taner, D., Sancak, B., Akşit, D. (2010). Fonksiyonel Nöroanatomi. D.Taner (Ed.), *Medulla Spinalisin Çıkan ve İnen Yolları* (9. baskı, s.98-117).
- Tesfaye, S., Boulton, A. J., Dyck, P. J., Freeman, R., Horowitz, M., Kempler, P., Lauria, G., Malik, R.A., Spallone, V., Vinik, A., Bernardi, L., Valensi, P. (2010). Toronto Diabetic Neuropathy Expert Group. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes care*, 33(10), 2285-93. <https://doi.org/10.2337/dc10-1303>
- Tc. Sağlık Bakanlığı. (2023). Tip 2 Diyabet. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/diyabet>
- Tucci, H. T, Martins, J., Sposito Gde, C., Camarini, P. M, de Oliveira, A. S. (2014). Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorder*, 15:1. doi: 10.1186/1471-2474-15-1. PMID: 24387196; PMCID: PMC3890535.
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2022). Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Klavuzu.

https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/diabetes-mellitus_2022.pdf

- Uslu, N., Avdal Ünsal, E., Tokem, Y. (2022). Amerikan Diyabet Birliği (ADA) Diyabette Tıbbi Bakım Standartları. *Turkish journal of diabetes nursing*, 2(1), 22-23. <https://doi.org/10.29228/tjdn.57859>
- Vinik, A. I., Nevoret, M. L., Casellini, C., Parson, H. (2013). Diabetic neuropathy. *Endocrinology and metabolism clinic of north america*, 42(4), 747-87. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2013.06.001>
- Wright, A. A, Wassinger. C. A, Frank, M., Michener, L. A, Hegedus, E. J. (2013). Diagnostic accuracy of scapular physical examination tests for shoulder disorders: a systematic review. *British journal sports medicine*, 47(14):886-92.



EKLER



Ek-2. Değerlendirme formu.

DEĞERLENDİRME FORMU

1-Ad-Soyad:

Değerlendirme Tarihi:

2-Yaş:

Telefon Numarası:

3-Cinsiyet:

Dominant Ekstremit:

4-Boy:

5-Kilo:

6-Özgeçmiş:

7-Soygeçmiş:

8-Eğitim Düzeyi:

9-Meslek:

10-Sigara Kullanımı: Kaç yıldır?

Günde kaç adet:

11-Alkol Kullanımı: Kaç yıldır?

Sıklık?

12-Tanı Yılı:

13-HbA1c oranı:

14-İnsülin Kullanımı:

İnsülin dozu:

15-İlaç Kullanımı:

Doz:

Omuz EHA Ölçümü	Ölçüm
Fleksiyon	
Ekstansiyon	
Abdüksiyon	
Addüksiyon	
İnternal Rotasyon	
External Rotasyon	

Omuz Kas Kuvvet Ölçümü	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	Ortalama
Fleksiyon				
Ekstansiyon				
Abdüksiyon				
Addüksiyon				
İnternal Rotasyon				
External Rotasyon				

Lazer Pointer Ölçümü (Flex)	1.ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	Ortalama
55°				
90°				
125°				

Lazer Pointer Ölçümü (Abd)	1.ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	Ortalama
55°				
90°				
125°				

ÜE KIZST	1.ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	Ortalama
Sağ				
Sol				

Lateral Scapular Kayma Testi	Nötral Pozisyon	45°	90°
Sağ			
Sol			
Fark			

Gözlemsel Scapular Diskinezi	Inferior	Medial	Süperior
Sağ			
Sol			

Üst Ekstremitte Fonksiyonel İndeksi

Şu an rahatsızlığınızı ifade ettiğiniz üst ekstremitte probleminde dolayı aşağıda listelenen faaliyetlerde herhangi bir zorluk çekip çekmediğinizi bilmek istiyoruz. Lütfen her soru için bir cevap verin.
Bugün aşağıdaki faaliyetlerde zorluk çekiyor musunuz?

		Aynı Zor/ Yapmıyorum	Oldukça Zor	Orta Derecede Zor	Biraz Zor	Zorluk Çekmiyorum
1	Her zamanki iş, ev işleri ya da okul faaliyetlerinizi yapmak					
2	Hobileriniz, boş zaman aktiviteleriniz					
3	Bir market poşetini bel seviyesine kaldırmak					
4	Baş üzeri bir seviyedeki raftan nesne almak-yetleştirmek					
5	Saçınızı veya saç derinizi yıkamak					
6	Sandalye veya küvetten ellerinizle kendinizi yukarı itmek					
7	Yemek hazırlamak (örneğin soyma, kesme)					
8	Araba sürmek					
9	Elektrikli süpürge kullanmak, yerleri silmek					
10	Giyinmek					
11	Düğme iliklemek					
12	Aletleri, gereçleri kullanmak					
13	Kapı açmak					
14	Temizlik yapmak					
15	Ayakkabı bağlamak					
16	Uyumak					
17	Çamaşır işleri(ör:Yıkama, ütöleme, katlama)					
18	Kavanoz kapağını açmak					
19	Top fırlatmak					
20	Etkilenen kolunuzla küçük bir bavul taşımak					