

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

**OMUZ PROTRAKSİYONU OLAN MASA BAŞI  
ÇALIŞANLARDA OFİS EGZERSİZLERİNE EK OLARAK  
VERİLEN OMUZ STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN  
SKAPULAR DİSKİNEZİ, KAS KUVVETİ, POSTÜR VE  
PROPRİOSEPTİF DUYU PARAMETRELERİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Özde DEPRELİ**

**Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2021**



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

**OMUZ PROTRAKSİYONU OLAN MASA BAŞI  
ÇALIŞANLARDA OFİS EGZERSİZLERİNE EK OLARAK  
VERİLEN OMUZ STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN  
SKAPULAR DİSKİNEZİ, KAS KUVVETİ, POSTÜR VE  
PROPRİOSEPTİF DUYU PARAMETRELERİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Özde DEPRELİ**

**Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Zafer ERDEN**

**ANKARA**

**2021**

**ONAY SAYFASI**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**OMUZ PROTRAKSİYONU OLAN MASA BAŞI ÇALIŞANLARDA OFİS**  
**EGZERSİZLERİNE EK OLARAK VERİLEN OMUZ STABİLİZASYON**  
**EGZERSİZLERİNİN SKAPULAR DİSKİNEZİ, KAS KUVVETİ, POSTÜR**  
**VE PROPRİOSEPTİF DUYU PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN**  
**KARŞILAŞTIRILMASI**  
**Uzm. Fzt. Özde DEPRELİ**  
**Danışman: Prof. Dr. Zafer ERDEN**

Bu tez çalışması 11.10.2021 tarihinde jürimiz tarafından “Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

- Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Filiz CAN*  
*Hacettepe Üniversitesi*
- Üye:** *Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ*  
*Doğu Akdeniz Üniversitesi*
- Üye:** *Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN*  
*Hacettepe Üniversitesi*
- Üye:** *Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI*  
*Hacettepe Üniversitesi*
- Üye:** *Doç. Dr. Ender Angın EREN*  
*Doğu Akdeniz Üniversitesi*

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

14 EKİM 2021

*Prof. Dr. Diclehan ORHAN*  
**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ----- ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

14/10/2021

*Uzm. Fzt. Özde DEPRELİ*

-----  
<sup>1</sup>“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

<sup>(1)</sup> *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

<sup>(2)</sup> *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

<sup>(3)</sup> *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

*Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

\* *Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanının Prof. Dr. Zafer ERDEN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

*Uzm. Fzt. Özde DEPRELİ*

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışması süresince engin bilgilerini ve manevi desteğini esirgmeden yardımcı olan, akademik bilgi ve deneyimleri ile katkıda bulunan, çalışmanın her aşamasında beni destekleyen ve güzel sözleriyle beni cesaretlendiren, birlikte çalışmaktan onur duyduğum çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Zafer ERDEN'e,

Ortopedik fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında çok büyük emekleri olan, eğitimim süresince bilgi birikimlerini esirgmeden tecrübelerini paylaşan, tez konusunun belirlenmesinde katkı sağlayan ve tez izleme komitemde yer alarak tezimin yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen çok değerli hocam Prof. Dr. Filiz CAN'a,

Tez izleme komitemde yer alarak tezimin planlanması ve yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen, yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca akademik bilgi ve deneyimleri yanı sıra tüm koşullarda hep yanımda olan, çalışmaktan onur duyduğum kurumun dekanı olan sayın hocam Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ'a

Ortopedi alanında birlikte çalışma şansı elde ettiğim, akademik bilgi ve deneyimlerini esirgmeden bana aktaran değerli hocam Prof. Dr. İnci YÜKSEL'e,

Yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca değerli bilgileriyle bana her zaman yol gösteren, akademik ortamda beni cesaretlendiren ve destekleyen, her zaman arkamda olan sayın hocam Doç. Dr. Ender ANGIN'a,

Manevi ve akademik desteğiyle hayatımın her anında yanımda olan, tezimde büyük ölçüde kullandığım izokinetik dinamometre cihazını bana öğreten değerli hocam Doç. Dr. Berkiye KIRMIZIGİL'e,

Doğu Akdeniz Üniversitesi'nde birlikte çalışmaktan onur duyduğum, akademik hayatımda yol gösteren ve beni destekleyen tüm hocalarıma,

Tezin fotoğraf çekimlerinde yer alan Alp EŞREFOĞLU ve Mecde ÇELEN başta olmak üzere gönüllü olarak katılımları ile yardımcı olan tüm arkadaşlarıma,

Hayatımın her alanında her zaman bana inanan, güvenen ve hiçbir zaman yalnız bırakmayan, tüm özverileriyle maddi ve manevi destekçilerim olan başta eşim, canım dedem, annem, babam ve kardeşim olmak üzere beni koşulsuz seven ve her zaman motive eden aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Depreli, Ö., Omuz Protraksiyonu Olan Masa Başı Çalışanlarda Ofis Egzersizlerine Ek Olarak Verilen Omuz Stabilizasyon Egzersizlerinin Skapular Diskinezi, Kas Kuvveti, Postür ve Proprioseptif Duyu Parametreleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2021.** Bu çalışmada omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda ofis egzersizlerine (OE) ek olarak verilen omuz stabilizasyon egzersizlerinin (SE) skapular diskinezi, kas kuvveti, postür ve proprioseptif duyu parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı. Yaşları 25-35 yıl arasında değişen 60 birey tabakalı örnekleme ile iki gruba ayrıldı. Her iki gruba OE verilirken, çalışma grubuna ayrıca bireysel omuz SE uygulandı. Tüm bireyler başlangıçta, 8. hafta ve 12. hafta sonunda değerlendirildi. Çalışma alanı ve ergonomik risk analizi yanı sıra omuz protraksiyonu, pektoralis minör uzunluğu, toplam skapula mesafesi ve skapular diskinezi kaliper ile, pasif omuz mobilitesi elektronik gonyometre ile, aktif omuz mobilitesi mezura ile, omuz posterior gerginliği ve skapula yukarı rotasyonu elektronik inklinometre ile, postür analizi fotoğraflama yöntemi ile, kas kuvveti hand-held dinamometre ile, proprioepsiyon izokinetik dinamometre ile, vibrasyon duyusu vibrometre ile ve üst ekstremite performansı Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilitate Testi ile değerlendirildi. Çalışma grubunda incelenen tüm parameterlerde 8 ve 12. haftanın sonunda anlamlı gelişmeler bulunurken, kontrol grubunda ergonomik risk düzeyinde azalma, omuz mobilite ve esnekliğinde, dominant ekstremite üst trapez ve pektoral, dominant olmayan ekstremitede ön deltoid, serratus anterior ve infraspinatus kas kuvvetinde ve üst ekstremite fiziksel performansında gelişme olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Gruplar arası karşılaştırmada özellikle postür, kas kuvveti, proprioepsiyon ve vibrasyon duyusunda çalışma grubu lehine anlamlı fark olduğu ve gelişmelerin takip döneminde devam ederek daha kalıcı bir etki meydana getirdiği bulundu ( $p<0,05$ ). Postür ve vücut mekaniğindeki gelişmeler ile birlikte proprioseptif duyunun uzun dönemdeki yaralanmalardan koruyucu etkisi düşünüldüğünde, masa başı çalışanlarında OE'ne ek olarak verilecek SE'nin birbirini tamamlayan bir yaklaşım olarak özellikle birinci basamak sağlık hizmetlerinde kullanılmasının yararlı olacağı düşünüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Omuz, vibrasyon, proprioepsiyon, egzersiz, ergonomi.



## ABSTRACT

**Depreli, O., A Comparison of the Effects of Shoulder Stabilization Exercises in Addition to Office Exercises on Scapular Dyskinesis, Muscle Strength, Posture and Proprioceptive Sensory Parameters in the Office Workers with Shoulder Protraction, Hacettepe University Graduate School Health Sciences, Department of Orthopedic Physiotherapy and Rehabilitation Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2021.** The aim of this study was to compare the effects of shoulder stabilization exercises (SE) given in addition to office exercises (OE) on scapular dyskinesis, muscle strength, posture and proprioceptive sensory parameters in office workers with shoulder protraction. 60 individuals aged between 25-35 years were divided into two groups by stratified random sampling. While OE was given to both groups, individual shoulder SE was also applied to the study group. All individuals were evaluated at the beginning, 8th week and 12th week. Working area and ergonomic risk analysis as well as shoulder protraction, pectoralis minor length, total scapula distance and scapular dyskinesis with caliper, passive shoulder mobility with electronic goniometer active shoulder mobility with a tape measure, glenohumeral horizontal adduction and scapula upward rotation by electronic inclinometer, postural analysis by photographing method, muscle strength with hand-held dynamometer, proprioception with isokinetic dynamometer, vibration sense with vibrometer and upper extremity performance with Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test were evaluated. At 8th and 12th weeks, there were significant improvements in all parameters examined in the study group, while improvements in shoulder mobility and flexibility, dominant extremity upper trapezius and pectoral, non-dominant extremity anterior deltoid, serratus anterior and infraspinatus muscle strength and upper extremity physical performance were found in the control group ( $p<0.05$ ). In the comparison between the groups, significant difference was found in favor of the study group, especially in posture, muscle strength, proprioception and vibration sense and the improvements continued in the follow-up period, resulting in a more permanent effect ( $p<0.05$ ). Considering the protective effect of proprioceptive sense from long-term injuries, together with the developments in posture and body mechanics, it was thought that it would be beneficial to use SE in addition to OE in office workers, as a complementary approach, especially in primary health care services.

**Key Words:** Shoulder, vibration, proprioception, exercise, ergonomics.

## İÇİNDEKİLER

<b>ONAY SAYFASI</b>	iii
<b>TEŞEKKÜR</b>	iv
<b>ÖZET</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>İÇİNDEKİLER</b>	ix
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	xi
<b>ŞEKİLLER</b>	xiii
<b>TABLolar</b>	xv
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	4
2.1. İşe bağlı Kas- İskelet Sistemi Hastalıkları ve Risk faktörleri	4
2.2. Masa Başı Çalışma Postürü ile Üst Ekstremitenin Etkilenimi	6
2.3. Skapular Diskinezi	7
2.4. Duyu-Somatosensoryel Sistem ve Omuz Eklemi	9
2.4.1. Somatosensoryel Duyu Sınıflandırılması	10
2.4.2. Kinestezi ve Propriosepsiyon	12
2.4.3. Omuz Ekleminde Propriosepsiyon Duyusu	20
2.4.4. Vibrasyon Duyusu	24
2.4.5. Vibrasyon Duyusu ve Propriosepsiyon Duyusu ile İlişkisi	28
2.4.6. Masa başı çalışanlarda Propriosepsiyon ve Vibrasyon Duyusu	28
2.5. Stabilizasyon ve Ergonomi Eğitimi	29
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	31
3.1. Evren ve Örneklem	31
3.1.1. Bireylerin Belirlenmesi	33
3.2. Değerlendirme Yöntemleri	35
3.2.1. Demografik ve Çalışma Özelliklerinin Kaydedilmesi	35
3.2.2. Çalışma Alanı, Postür ve Ergonomik Riskinin Değerlendirilmesi	35
3.2.3. Omuz ve Skapular Bölgede Kısıklık, Esneklik ve Mobilite Ölçümü	36
3.2.4. Fotoğraflama Yöntemi ile Postür Analizi	43

3.2.5. Kas Kuvveti Ölçümü	46
3.2.6. Proprioepsiyon Parametrelerinin Ölçümü	53
3.2.7. Vibrasyon Duyu Değerlendirmesi	54
3.2.8. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi	55
3.3. Tedavi Programı	56
3.3.1. Kontrol Grubu	57
3.3.2. Çalışma grubu	57
3.4. İstatistiksel Analiz	68
<b>4. BULGULAR</b>	69
4.1. Bireylerin Demografik ve Çalışma Alanı Bilgileri	69
4.2. Omuz Protraksiyonuna İlişkin Bulgular	72
4.3. Ergonomik Risk Değerlendirmesine İlişkin Bulgular	74
4.4. Omuz ve Skapular Bölgede Kısıklık, Esneklik ve Mobilite Ölçümüne İlişkin Bulgular	78
4.5. Fotoğraflama Yöntemi ile Postür Analizine İlişkin Bulgular	94
4.6. Kas Kuvvetine İlişkin Bulgular	99
4.7. Proprioepsiyon Duyusu Ölçümüne İlişkin Bulgular	112
4.8. Vibrasyon Duyusu Ölçümüne İlişkin Bulgular	118
4.9. Dinamik Üst Ekstremitte Kapalı Kinetik Zincir Ölçümüne İlişkin Bulgular	120
<b>5. TARTIŞMA</b>	122
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b>	150
<b>7. KAYNAKLAR</b>	153
<b>8. EKLER</b>	169
EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	
EK 2. Etik Kurul Onayı	
EK 3. Tez Orijinallik Raporu	
EK 4. Hızlı Kol Omuz El Sakatlık Anketi (Q-DASH)	
EK 5. Değerlendirme Formu	
EK 6. Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu (RULA)	
EK 7. Ofis Broşürü	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>%</b>	Yüzde
<b>&lt;</b>	Küçüktür
<b>=</b>	Eşittir
<b>&gt;</b>	Büyüktür
<b>°</b>	Derece
<b>BKİ</b>	Beden Kütle İndeksi
<b>cm</b>	Santimetre
<b>ÇÜEDF</b>	Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu
<b>DE</b>	Dominant Ekstremitte
<b>EPH</b>	Eklem Pozisyon Hissi
<b>ER</b>	Eksternal Rotasyon
<b>GAS</b>	Görsel Analog Skalası
<b>GH</b>	Glenohumeral
<b>GTO</b>	Golgi Tendon Organı
<b>H-KOED</b>	Hızlı Kol-Omuz-El Disabilite İndeksi
<b>Hz</b>	Hertz
<b>ICC</b>	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı
<b>IR</b>	İnternal Rotasyon
<b>KÇ</b>	Korakoid Çıkıntı
<b>kg</b>	Kilogram
<b>KİSH</b>	Kas İskelet Sistemi Hastalıkları
<b>KKZÜEST</b>	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi
<b>m</b>	Metre
<b>m/s</b>	Metre Bölü Saniye
<b>MSS</b>	Merkezi Sinir Sistemi
<b>n</b>	Kişi Sayısı
<b>NDE</b>	Non Dominant Ekstremitte

<b>NEH</b>	Normal Eklem Hareketi
<b>OE</b>	Ofis Egzersizleri
<b>PHAE</b>	Pasif Hareketi Algılama Eşığı
<b>PMİ</b>	Pektoralis Minör İndeksi
<b>SE</b>	Stabilizasyon Egzersizleri
<b>sn</b>	Saniye
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>SYR</b>	Skapula Yukarı Rotasyonu
<b>V</b>	Volt
<b>VAE</b>	Vibrasyon Algı Eşığı
<b>VE</b>	Vibrasyon Eşığı
<b>X</b>	Aritmetik Ortalama
<b><math>\alpha</math></b>	Alfa
<b><math>\beta</math></b>	Beta
<b><math>\mu\text{m}</math></b>	Mikrometre

## ŞEKİLLER

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
2.1. Omuz Protraksiyonu Oluşmasında Rol Oynayan Primer Kaslar	6
2.2. Omuz Eklemi Proprioepsiyon Duyusu İletiminin Grafiksel Gösterimi	23
3.1. Bireylerin Gruplara Dağılımı	32
3.2. Akromion-Yatak Mesafesi Ölçümü	34
3.3. Pektoralis Minör Uzunluk Ölçümü	37
3.4. Pasif IR ve ER Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	37
3.5. Omuz Aktif Mobilite Ölçümü: A) Eksternal Rotasyon B) İnternal Rotasyon	38
3.6. Omuz Posterior Gerginlik Testi	39
3.7. Toplam Skapula Mesafesi Ölçümü	39
3.8. Lateral Skapular Kayma Testi Ölçümü: A) 1. Pozisyon B) 2. Pozisyon C) 3. Pozisyon	40
3.9. Skapula Yukarı Rotasyon Ölçümü	42
3.10. Torasik Kifoz Açısı Ölçümü	43
3.11. Sagittal Baş Açısı Ölçümü	44
3.12. Servikal Açısı Ölçümü	45
3.13. Koronal Omuz Açısı Ölçümü	45
3.14. Omuz Açısı Ölçümü	46
3.15. Üst Trapez Kas Kuvveti Ölçümü	47
3.16. Üst Trapez Kas Kuvveti Ölçümü	47
3.17. Alt Trapez Kas Kuvveti Ölçümü	48
3.18. Ön Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü	48
3.19. Orta Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü	49
3.20. Arka Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü	49
3.21. Serratus Anterior Kas Kuvveti Ölçümü	50
3.22. Supraspinatus Kas Kuvveti Ölçümü	50
3.23. İnfraspinatus Kas Kuvveti Ölçümü	51
3.24. Subscapularis Kas Kuvveti Ölçümü	51
3.25. Latissimus Dorsi Kas Kuvveti Ölçümü	52
3.26. Pektoralis Major-Minor Kas Kuvveti Ölçümü	52
3.27. Proprioepsiyon Duyusu Ölçümü: A) Pasif EPH B) Aktif EPH Ölçümü	53
3.28. Vibrometre-VPT Cihazı	55

<b>3.29.</b>	Vibrasyon Duyu Ölçümü: A) Akromion Üzerinde Uygulama B) Korakoid Çıkıntı Üzerinde Uygulama	55
<b>3.30.</b>	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi: A) Erkekler için pozisyon B) Kadınlar için Pozisyon	56
<b>3.31.</b>	Servikal Posteriyor Tilt Egzersizi: A) Başlangıç B) Bitiş	59
<b>3.32.</b>	Kapalı Zincir Ağırlık Aktarma Egzersizi: A) Başlangıç ve Bitiş Pozisyonu B-C) Ağırlık aktarma	60
<b>3.33.</b>	Yüzüstü İso-abdominal Egzersiz	61
<b>3.34.</b>	Yan Yatış İso-Abdominal Egzersiz: A) Başlangıç-Bitiş Pozisyonu B) Egzersiz C) İlerleyici Pozisyon	62
<b>3.35.</b>	Erkekler için: A) Başlangıç Pozisyonu B) Push Up Egzersizi	63
<b>3.36.</b>	Kadınlar için: A) Başlangıç Pozisyonu B) Push Up Egzersizi	63
<b>3.37.</b>	Yüzüstü Kürek Çekme (Row) Egzersizi: A) Başlangıç B) Egzersiz	64
<b>3.38.</b>	Dead Bug Egzersizi: A) Başlangıç ve Bitiş Pozisyonu B-C) Egzersiz	65
<b>3.39.</b>	Top Yuvarlama Egzersizi: A) Topa ağırlık aktarma B-C) Ağırlık aktarma ve saat yönüne/tersine daireler çizme	66
<b>3.40.</b>	Skapular Yumruk Atma Egzersizi: A) Başlangıç pozisyonu B) Egzersiz	67
<b>3.41.</b>	Omuz Eksternal Rotasyon Egzersizi: A) Başlangıç B) Hareket	67
<b>3.42.</b>	Omuz İnternal Rotasyon Egzersizi: A) Başlangıç B) Hareket	68
<b>4.1.</b>	Omuz Protraksiyonunun Zaman ve Gruplara Göre Değişimi	74
<b>4.2.</b>	Postür Analizi Değişkenlerinin Zaman ve Gruplara Göre Değişimi	99
<b>4.3.</b>	Vibrasyon Eşiğinin Zaman ve Gruplara Göre Değişimi	120

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>2.1.</b> DSÖ'ne Göre Non-Spesifik Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları için Risk Faktörleri	5
<b>2.2.</b> Skapular Diskinezi Sınıflandırılması	9
<b>2.3.</b> Proprioseptif Duyu Reseptörleri	15
<b>2.4.</b> Vibrasyon Algı Eşiğini Etkileyen Faktörler	26
<b>3.1.</b> Haftalara Göre Egzersiz Programının İlerleyişi	58
<b>4.1.</b> Demografik Özelliklerinin (Sürekli Değişkenler) Gruplara Göre Karşılaştırılması	69
<b>4.2.</b> Demografik Özelliklerinin (Kategorik Değişkenler) Gruplara Göre Karşılaştırılması	70
<b>4.3.</b> Bireylerin Masa Başında Çalışma Özellikleri	71
<b>4.4.</b> Bireylerin Çalışma Alanının Değerlendirilmesi	72
<b>4.5.</b> Omuz Protraksiyonunun Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	73
<b>4.6.</b> Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu El Bileği ve Kol Puanının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	75
<b>4.7.</b> Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu Boyun, Gövde ve Bacak Puanının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	76
<b>4.8.</b> Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu Toplam Puanının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	77
<b>4.9.</b> Ergonomik Risk Sınıflamasının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	78
<b>4.10.</b> Pektoralis Minör Uzunluk Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	79
<b>4.11.</b> Pektoralis Minör İndeksinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	80
<b>4.12.</b> Pasif İnternal Rotasyon Mobilitesinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	82
<b>4.13.</b> Pasif Eksternal Rotasyon Mobilitesinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	83
<b>4.14.</b> Aktif İnternal Rotasyon Esnekliğinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	84
<b>4.15.</b> Aktif Eksternal Rotasyon Esnekliğinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	85
<b>4.16.</b> Omuz Posterior Gerginlik Testi Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	86
<b>4.17.</b> Toplam Skapula Mesafesinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	87
<b>4.18.</b> Lateral Skapular Kayma Testi'nin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	88



<b>4.19.</b> Lateral Skapular Kayma Testi Sınıflandırmasının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	89
<b>4.20.</b> Nötral Pozisyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	90
<b>4.21.</b> 45° Elevasyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	91
<b>4.22.</b> 90° Elevasyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	92
<b>4.23.</b> 135° Elevasyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	93
<b>4.21.</b> Statik Torasik Açının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	94
<b>4.22.</b> Statik Sagittal Baş Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	95
<b>4.23.</b> Statik Servikal Baş Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	96
<b>4.24.</b> İleri Baş Postürü Sınıflandırmasının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	97
<b>4.25.</b> Koronal Omuz Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	98
<b>4.26.</b> Sagittal Omuz Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	98
<b>4.27.</b> Üst Trapez Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	100
<b>4.28.</b> Orta Trapez Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	101
<b>4.29.</b> Alt Trapez Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	102
<b>4.30.</b> Ön Deltoid Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	103
<b>4.31.</b> Orta Deltoid Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	104
<b>4.32.</b> Arka Deltoid Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	105
<b>4.33.</b> Serratus Anterior Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	106
<b>4.34.</b> Supraspinatus Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	107
<b>4.35.</b> İnfraspinatus Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	108
<b>4.36.</b> Subskapularis Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	109
<b>4.37.</b> Latissimus Dorsi Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	110
<b>4.38.</b> Pektoral Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	111
<b>4.39.</b> Aktif İnternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	112
<b>4.40.</b> Aktif Eksternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	113
<b>4.41.</b> Pasif İnternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	114
<b>4.42.</b> Pasif Eksternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	115
<b>4.43.</b> İnternal Rotasyon PHAE Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	116
<b>4.44.</b> Eksternal Rotasyon PHAE Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	117

<b>4.45.</b> Akromion Üzeri Vibrasyon Eşiğinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	118
<b>4.46.</b> . Korakoid Çıkıntı Üzeri Vibrasyon Eşiğinin Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	119
<b>4.47.</b> Temas Sayısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	121
<b>4.48.</b> Güç Skorunun Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	121
<b>4.49.</b> Normalleştirilmiş Skorunun Grup ve Zamana Bağlı Değişimi	121

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde ofis çalışanlarının sayısında artış olmaktadır. Masa başında çalışmanın doğası, idari ve ofis işlerinden bilginin üretimi, dağıtımı ve kullanımına kadar ilerlemiştir. Ofis sınırları genişlemiş ve fiziksel alanla sınırlı kalmayıp, iletişim kolaylığı nedeniyle tüm dünyadaki mobil çalışanları ve diğer ofisleri kapsamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde veri işleme, müşteri desteği, satış ve diğer birçok ofis işlemleri gerçekleşmekte olup sadece ofis çalışanlarının işgücü sayıca artmayıp ayrıca değişmiş ve çeşitlenmiştir (1).

İşe bağlı kas-iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) dünyadaki en yaygın meslek hastalıkları olup 17. yüzyıldan beri bir sorun olarak kabul edilmiştir (2). İşe bağlı gelişen üst ekstremit ve boyun KİSH dünya çapında en yaygın meslek hastalıklarından biridir. Yapılan çalışmalar KİSH olan masa başı çalışanların oranının %20-60 arasında olduğunu göstermiştir (3). Masa başında çalışma, özellikle tip I motor ünitelerinde sürekli kas aktivitesine yol açan monoton ve kötü postürde çalışmayı içermektedir. Bu nedenle, masa başında çalışma üst ekstremit kas-iskelet sistemi bozukluklarının birincil nedeni olmaktadır. Ayrıca kontraktil olmayan dokular üzerindeki binen yükün artışı, KİSH gelişimine yol açan önemli bir intrinsik faktör olarak kabul edilmektedir (4).

KİSH'na neden olan çeşitli risk faktörleri bulunmaktadır. Bunlar arasında yaş, cinsiyet, kas kuvveti yetersizliği gibi bireysel faktörler, uzun süreli statik duruşu gerektiren, yüksek oranda tekrarlayan iş aktiviteleri, titreşimli araçların kullanımı gibi iş yerine bağlı faktörler ve kötü çalışma-dinlenme döngüsü, vardiyalı çalışma, düşük iş güvenliği, az sosyal destek gibi psikososyal faktörler yer almaktadır (5-8).

Omuz yaralanmaları, çalışan nüfusta önemli bir sağlık problemi oluşturmaktadır. Omuz bölgesi KİSH prevalansı bir ay içerisinde %18,6 -31 ve bir yıl için ise %4,7-46,7 olarak değişmektedir. Masa başında çalışan bireylerin 60°'den fazla fleksiyon veya abduksiyonda omuzun sürekli duruşu ve tekrarlayan hareketleri, zorlayıcı aktiviteler, uzun süreli statik yükler, kontraksiyonlar ve kötü çalışma postürünün birleşimi ile omuz bölgesinde KİSH meydana gelebilmektedir (9).

Birinci basamakta uygulanan tanı stratejileri ve terapatik müdahaleler ile ilgili bilgiler sınırlı olup fizyoterapi pratiğinde değerlendirme ve tedavi özellikleri hakkında eksiklikler bulunmaktadır (10). Literatürde uygulanan terapatik müdahaleler içerisinde

ağırlıklı olarak ergonomik yaklaşımlar yer almakta olup (3, 11, 12) masa başında çalışan bireylerde özellikle birinci basamak sağlık hizmetlerinde omuz stabilizasyon egzersizlerinin (SE) etkinliği ile ilgili yapılan araştırmalar yetersizdir. Özellikle masa başında uzun süre statik çalışma sonucu oluşabilecek çeşitli omuz şikayetleri için birinci basamakta klinik bilgi eksikliği göz önüne alındığında çalışmamızda mevcut fizyoterapi değerlendirme ve tedavi yönetimi hakkında yeni bilgiler edinmek hedeflenmektedir. KİSH riski taşıyan masa başı çalışanlarda oluşabilecek omuz bölgesi kas kuvveti, postür, proprioseptif duyu ve skapular bölgede oluşabilecek diskineziyi araştırarak SE ve ofis egzersizlerinin (OE) bu parametreler üzerindeki etkisini incelemek diğer bir amacımızdır. Bu doğrultuda masa başında çalışan bireyleri yaralanmalardan koruyarak yaşam kalitesini ve iş verimliliğini artırmak, sağlık bakım maliyetini azaltmak ve toplum sağlığını korumaya yönelik fizyoterapinin önemini ve etkinliğini ortaya koymak amacıyla çalışmamız planlandı.

Çalışmamızda, omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda OE'nin olumlu etkisinin omuz SE'nin etkileri ile birleştirilmesiyle daha etkili sonuçlara ulaşılması amaçlandı. Özellikle daha önce masa başı çalışanların omuz bölgesinde incelenmeyen propriosepsiyon duyu parametrelerinin literatürde geçerli ve güvenilirliği yüksek bulunan objektif cihazlarla ölçülmesi hedeflendi. Proprioseptif duyunun önemli parametrelerinden birisi olan vibrasyon duyusu da ilk kez değerlendirmeye dahil edilerek bu duyunun nasıl etkilendiğini ve tedaviye olan cevabının incelenmesi hedeflendi. Ofis çalışanlarında yaralanma riski açısından büyük öneme sahip bu duyudaki olası kazanımların ortaya konulması amaçlandı.

Ergonomik risk faktörleri ile birlikte skapular diskinezi, kas kuvveti ve postür parametreleri objektif sonuç gösteren değerlendirme yöntemleri ile birleştirilerek biyomekanik açıdan bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirildi. Bu çalışmada klinik yarar açısından masa başı bireylerde OE'ne ek olarak verilecek SE'nin kas kuvveti, skapular diskinezi, postür ve propriosepsiyon duyusu üzerinde birbirini tamamlayan bir yaklaşım olup olmadığının belirlenmesi amaçlandı.

Bu amaçlar doğrultusunda çalışmamızdaki hipotezler aşağıdaki gibidir.

H1: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında skapular diskinezi açısından fark vardır.

H2: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında omuz kas kuvveti açısından fark vardır.

H3: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında postür açısından fark vardır.

H4: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında proprioseptif duyu parametreleri açısından fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İşe bağlı Kas- İskelet Sistemi Hastalıkları ve Risk faktörleri

İşe bağlı KİSH, ülkelerin farkına varmakta olduğu artan bir sağlık problemi haline gelmektedir. Yeni çalışma koşullarının (demografik kalıplar, yeni teknolojiler ve yaygın sosyal, ekonomik ve kültürel gelişime dahil yeni organizasyon modelleri) çalışan nüfusun yaklaşık olarak yarısının fiziksel sağlığını olumsuz etkilemektedir. En sık görülen risk faktörleri belirli çalışma pozisyonları, iş hareketleri veya ağır yüklerin taşınmasına maruz kalmak olarak görülmekte ve sonucunda çalışanların %62'sinde sırt, boyun, omuz, kol veya el problemlerine yol açıp yaptığı işe engel olmaktadır. Herhangi bir iş türüne özgü olmayan kas-iskelet sistemi problemleri, çok çeşitli mesleklerdeki çalışanları etkileyip yıllar içerisinde gelişmekte böylece işteki zaman kaybının, işçilerin engellilik durumunun, tazminat taleplerinin ve sağlık bakım maliyetlerinin önemli bir nedeni olmaktadır (13).

Çalışan işçiler arasındaki kas iskelet sistemi problemlerinin çarpıcı artışının gözlemlenmesinin ardından, ilk kez Bernardino Ramazzini (1633–1714) tarafından 17. yüzyılın ikinci yarısında işe bağlı KİSH'nin ortaya çıkmasında yer alan mesleki faktörler incelenmiş ve o zamandan beri araştırmacılar KİSH ve işyerindeki ergonomik faktörler arasındaki ilişkiyi belirtmişlerdir. Ramazzini, işe bağlı hastalıkların tüm spektrumunun sadece çalışma ortamına (kimyasallar veya fiziksel ajanlar) bağlı olmadığını bu hastalıklara yol açan diğer faktörler arasında işçi vücudundaki uzun süreli pozisyonlar ve tekrarlı hareketlerin de neden olabileceğine dikkat çekmiştir. İçerisinde sedanter çalışan mesleklerin yer aldığı birçok meslek dallarında özellikle disk hernisi, ağrı, yorgunluk, artrit, omuz dislokasyonu, kas spazmı gibi mesleki kas iskelet sistemi problemleri oluşabileceğini de savunarak sadece hastalığın anatomik lokalizasyonunu değil, aynı zamanda diğer risk faktörlerin yoğunluğunu ve süresi ile ilişkisini tanımlamıştır (2, 14). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Ramazzi'nin gözlemlerini doğrulayarak kas iskelet sistemine yol açabilecek risk faktörlerini intrinsik ve ekstrinsik olarak 2'ye ayırmıştır (Tablo 2.1.) (14, 15).

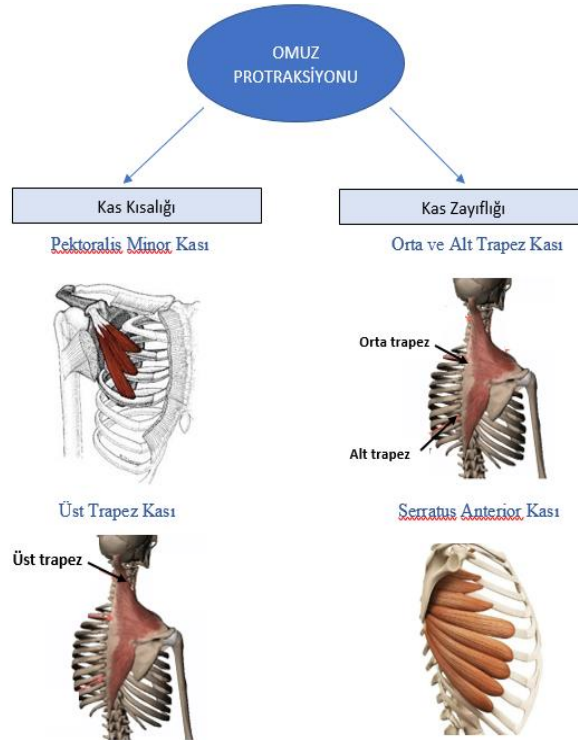
**Tablo 2.1.** DSÖ Raporuna Göre Non-Spesifik Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları için Risk Faktörleri.

<b>Ekstrinsik (Dış) Faktörler</b>	<b>İntrinsik (İç) Faktörler</b>
Ağır fiziksel iş	Antropometri (obezite, uzun boy)
Sık sık eğilme ve dönme	Spinal anormallikler
Kaldırma ve zorlayıcı hareketler	Genetik yatkınlık
Tekrarlayan hareketler	Hamilelik
Titreşim	Psikososyal faktörler (psikososyal stres, sağlık inançları, aile stresi)
Sigara Tüketimi	Yaşlanma
Yanlış vücut mekaniği kullanımı	
Yetersiz egzersiz	
Uzun süreli oturma veya hareket etme	

Sedanter bir şekilde uzun süre oturmayı içeren masa başı işler, bireyin fiziksel ve zihinsel esnekliği ile uzun süreli çalışmaya olanak sağlasa da uzun vadede birçok olumsuz etki oluşturmaktadır. Masa başında çalışan bireyler iş ve iş dışı aktiviteler sırasında her gün bilgisayar başında saatlerce oturmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişimi dinamik olsa da, insanlar bu süreçte statik pozisyonda çalışmaya başlamaktadır. Bilgisayarın uzun süre kullanımı ve sandalyede uzun süreli kötü çalışma postürü, masa başı çalışanlarda kas-iskelet sistemi problemlerine neden olmaktadır (16). Ofis ortamında çalışma sonucu genellikle parmaklarda görülen ağrı, sertlik, yorgunluk, rahatsızlık, karıncalanma ve / veya uyuşma ile karakterize en çok el, bilek, dirsek, kol, omuz, boyun ve / veya bel ile ilişkili işe bağlı kas-iskelet sistemi problemleri oluşabilmektedir. Literatürde masa başında çalışanlarda görülen üst ekstremitte problemlerinin yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, sigara içme alışkanlıkları gibi bireysel faktörler; çalışma sırasındaki kötü postür, eğilme/dönme, statik hareketsiz duruş gibi işle ilgili fiziksel faktörler; fazla mesai süreleri karşılamak için harcanan zaman, görev talepleri gibi psikososyal faktörler ve çalışma masasının yanlış tasarımı gibi ergonomik faktörler ile bağlantılı olduğunu göstermiştir (17, 18).

## 2.2. Masa Başı Çalışma Postürü ile Üst Ekstremitenin Etkilenimi

Uzun süre masa başı çalışan bireyler, sık sık kifotik ya da gevşek bir oturma pozisyonu alırlar. Özellikle alışkanlık haline gelen aşırı gövde fleksiyonu sonucu omuzların ileri konumda sabitlenmesine ve pektoral kasların kısılmasına neden olup bireylerde omuz protraksiyonu ortaya çıkabilmektedir (19). Omuz protraksiyonu omuz anormalliklerinin %60' ını oluşturan yaygın postural bozukluklarından biridir. Skapulanın inferior açısı ile vertebraların spinoz çıkıntısı arasındaki mesafedeki bir artış olarak tanımlanmaktadır. Sagittal düzlemde meydana gelen kifoz probleminden farkı ise, omuz protraksiyon bozukluğunun horizontal planda oluşmasıdır. Bu durum, skapulanın anterior tilt, aşağı rotasyonu ve protraksiyonu servikal lordoz ve üst torasik kısmın kifozundaki artışla birlikte görülmektedir. Bu postür bozukluğu, pektoralis minör ve üst trapez kas kısalığı sonucunda omuzun normal anatomik pozisyonunu değiştirerek daha öne gelmesine yol açmaktadır. Diğer bir risk faktörü olan orta ve alt trapez kası ile serratus anterior kas kayıflığı nedeniyle skapulanın anterior tilt pozisyonuna gelmesi sonucu omuz protraksiyonu meydana gelmektedir (20). Omuz protraksiyonunda primer rol alan kaslar Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Omuz Protraksiyonu Oluşmasında Rol Oynayan Primer Kaslar.



Masa başı çalışanlarda genellikle alt servikal fleksiyon, üst servikal ekstansiyon ve omuz protraksiyonunun bir arada bulunduğu başın öne postürü ile karşılaşılır. Servikal omurganın öne fleksiyonu ile servikal vertebralardaki yüklenme ve dokularda sürtünme artmaktadır. Masa başı çalışanlarda başın öne gittiği postür sonucunda servikal omurgada ve boyun bölgesinde yer alan kaslarda yüklenme artışa bağlı olarak üst ekstremité problemleri görülmektedir (21, 22). Başın öne tilti ve gövde fleksiyonu gevşek oturmanın komponentlerinden olmaktadır. Bu oturuşta servikal bölge dizilimi bozulmakta ve baş ve gövde lumbo-pelvik gövdeye göre önde kalmaktadır (21). Pelvisin posteriora rotasyonu, orta ve alt torasik bölgenin son hareket aralığına kadar fleksiyonu, üst torasik ve lumbal bölgenin ise orta derece fleksiyonu görülür. Fleksiyondaki omurga servikal erektör spinalar, trapez ve torasik erektör spina kaslarındaki aktivasyonu artırmaktadır (23). Bu oturma postürünün, değişmiş skapula pozisyonu, kinematiği ve kas aktivitesi ile ilişkili olduğu görülmüştür (24).

### **2.3. Skapular Diskinezi**

Skapula, enerji, güç ve dengeyi alt ekstremité ve gövdeden kola aktararak gövde ve üst ekstremité arasında bir bağlantı sağlayan çok önemli bir role sahiptir. Bu görevi yerine getirmek için, skapula doğru pozisyonda olmalı ve yer reaksiyon kuvvetlerinin omuza aktarımının sağlanması ve zincirinin en distal kısmını olan ele transferi için tüm skapular kasların doğru zamanda aktive olması gerekmektedir. Anormal skapular pozisyon ve kinematik, fonksiyonel kinetik zincirin kırılmasına yol açarak yaralanma riskine yol açabilir (25). Değişmiş skapular hareket ve pozisyon olarak bilinen skapular diskinezi, üst ekstremitéyi ilgilendiren KİSH'den biridir. Omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda skapular kas güçsüzlüğü veya disfonksiyonu, kas yorgunluğu ve servikal omurga veya torasik duruştaki değişiklikler skapular kinematiği değiştirerek, statik pozisyonda veya üst ekstremitenin hareket aralığında skapular diskineziye yol açmaktadır (20). Skapular diskinezinin oluşumuna neden birçok faktör bulunmaktadır. Torasik kifoz, klavikula kırığının kaynamaması ya da yanlış kaynaması gibi kemiksel nedenler, akromioklavikular eklem instabilitesi, akromioklavikular artroz ve glenohumeral (GH) eklem içi dengesizlik gibi ekleme bağlı sebepler veya servikal radikulopati, torasikus longus ve aksesuar sinir paralizi gibi nörolojik kaynaklı nedenlerden dolayı primer olarak ve/veya subakromial

sıkışma, rotator kılıf yaralanmaları, kronik akromioklavikular dislokasyonlar, labrum yaralanmaları, klavikula kırıkları, çok yönlü instabilite gibi omuzu ilgilendiren bir patoloji sonucunda sekonder olarak oluşabilmektedir (26, 27).

Skapular diskineziye en sık neden olan mekanizma, gerginlik veya intrinsik kas patolojisi gibi yumuşak dokulardaki değişikliklerdir. Örneğin, pektoralis minor kası ve biceps kası kısa başının kısalığı, korakoid çıkıntıyı çekerek skapulayı anterior tilt ve protraksiyon pozisyonuna getirmektedir. En çok karşılaşılan yumuşak doku problemi ise kolun internal rotasyonu ve horizontal abduksiyonu ile skapulanın toraksta kanatlaşmasına neden olan glenohumeral internal rotasyon eksikliğidir (26).

Çeşitli faktörler sonucunda skapula, kol dinlenme pozisyonunda iken veya kol elevasyonu ile aşırı protrakte olmakta böylece omuz fonksiyonu etkilenip subakromial boşluk ve rotator kılıf kaslarının kuvveti azalmakta, anterior GH ligamentte ve skapulanın stabilizör kaslarındaki gerilim artmakta, sonucunda ise skapulanın retraksiyon kapasitesi azalmaktadır (26).

Skapular diskinezinin görsel dinamik sınıflandırılması için üç temel çalışma literatürde önerilmektedir (28, 29). Tablo 2.2.'de yer aldığı üzere Kibler ve ark. yaptıkları çalışmada skapulanın üç boyutlu hareketinin spesifik kinematiğine dayanarak 4 sınıflandırma yapılırken (30), Uhl ve ark. yaptıkları çalışmada Kibler ve ark. tarafından önerilen tüm skapular asimetri modellerini dikkate alınarak "Evet" kategorisine ve simetrik skapular hareket "Hayır" kategorisine ayrılarak 'Evet/Hayır' şeklinde (31) ve McClure ve ark. yaptıkları çalışmada ise skapular hareket bozukluğunun şiddetine bağlı olarak 'bariz, belirsiz ve normal' şeklinde sınıflandırmalar yapılmıştır (32).

**Tablo 2.2.** Skapular Diskinezi Sınıflandırılması.

Kibler ve ark. (30)	<b>Tip I</b>	Kolun dinlenme ve hareketi sırasında inferiyor medial skapula kenarın belirginleşmesi
	<b>Tip II</b>	Kolun dinlenme ve hareketi sırasında tüm medial skapula kenarının belirginleşmesi
	<b>Tip III</b>	Kolun dinlenme sırasında skapula üst kenarın elevasyonu ve öne yer değiştirmesi, kol hareketi başlangıcında ise bariz skapular kanatlaşmanın görülmesi
	<b>Tip IV</b>	Her iki skapula simetrik durumdadır (dominant skapula biraz daha aşağıda olabilir) ve hareket sırasında skapula toraksa bağlı medial kenarı ile simetrik olarak yukarı doğru döner.
Uhl ve ark. (31)	<b>Evet</b>	Tip 1, 2 ve 3: Skapula asimetri paternleri
	<b>Hayır</b>	Tip 4: Simetrik skapular hareket
McClure ve ark. (32)	<b>Bariz</b>	Kolun elevasyonu veya indirilmesi sırasında skapulanın aşırı ve erken hareketin görülmesi, medial veya inferiyor sınırın herhangi bir bölümünün belirginleşmesi veya ritm bozukluğu oluşması
	<b>Belirsiz</b>	Tutarsız bir şekilde olan şüpheli asimetri
	<b>Orta</b>	Kolun sürekli elevasyonu veya indirilmesi sırasında yukarı ve aşağı rotasyonların düzgün olması, herhangi bir kenar çıkıntısının belirginleşmemesi

#### 2.4. Duyu-Somatosensoriyel Sistem ve Omuz Eklemi

Duyu, örneğin dokunma veya sıcaklık gibi tek bir özel uyaran türünü tanımak anlamına gelmektedir. Algı ise, bir uyarının veya uyarının kaynağının doğasını açıklığa kavuşturmak için tasarlanmış bir serebral süreçtir. Algılamamanın tipik bir örneği, elinde tutulan bozuk para veya düğme gibi bir nesneyi tanımlamaktır (33). Beden duyularını yöneten birincil duyuusal yöntem, toplu olarak somatosensoriyel ('soma' yunanca bir kelime olup vücut anlamını ifade eder) sistem olarak tanımlanır. Somatosensoriyel sistem terimi, vücut hareketleri sırasında (fonksiyonel eklem stabilitesi) eklem homeostazının korunmasında rol oynayan duyuusal, motor ve merkezi

uyum ve işleme bileşenlerini açıklamaktadır. Fonksiyonel eklem stabilitesini koruma süreci, statik ve dinamik bileşenler arasında tamamlayıcı bir ilişki ile gerçekleştirilir. Eklem içindeki bağlar, eklem kapsülü, kıkırdak, friksiyon ve kemik geometrisi statik (pasif) bileşenleri içermektedir. Dinamik bileşenler ise eklemi çevreleyen iskelet kasları üzerinde ileri ve geri bildirim sağlayan nöromotor kontrolden kaynaklanmaktadır (34).

Duyusal kodlamanın ilk önce elektrofizyolojik olarak incelendiği bu sistemde somatik bilgiler vücuda yayılmış reseptörler tarafından sağlanır. Reseptörler, dokunma, basınç, ses dalgaları gibi deformasyona cevap veren mekanoreseptörler, kemoreseptörler, fotoreseptörler ve termoreseptörler gibi duyarlı oldukları yöntemlere göre çeşitli yollarla sınıflandırılabilir. Bazı reseptörler birden fazla modaliteye seçici olarak cevap verdiklerinden polimodal reseptör olarak adlandırılmaktadır. Bu reseptörler genellikle yüksek eşiklere sahiptirler ve irritasyon veya ağrı ile ilişkili zararlı uyaranlara (nosiseptörler) yanıt verirler. Yaygın olarak kullanılan bir başka sınıflandırma ise, reseptörleri vücuttaki dağılımlarına göre tanımlayarak, propriyosepsiyon, ekstrosepsiyon ve interosepsiyon şeklinde üç ana başlık altında toplamaktadır. Ekstroseptörler ve propriyoseptörler, sinir sisteminin somatik afferent bileşenlerinin reseptörleri iken, interoseptörler, visseral afferent yolların reseptörlerini meydana getirmektedir (35, 36).

#### **2.4.1. Somatosensoriyal Duyu Sınıflandırılması**

##### **Ekstrosepsiyon**

Vücuda etki ettiği için dış dünya ile doğrudan etkileşim duyusudur. Temas, basınç, okşama, hareket ve titreşim hissi içeren ve nesnelere tanımlamak için kullanılan dokunma hissidir. Bu his, vücudun bir kısmının başka bir yüzeye veya organizmaya karşı hareket ettiği (okşama, dokunma, kavrama veya basma) aktif bir motor bileşeni içerir. Dokunma hissinin, duyu ve motor bileşenleri beyin ile anatomik olarak yakından bağlı olup davranışlara yol göstermede önemlidir. Ekstrosepsiyon, sıcak ve soğuk gibi termal duyuları da içermektedir. Termal duyular, vücut sıcaklığını 37°C civarında tutmak için gerekli davranış ve homeostatik mekanizmaların kontrolünü sağlamaktadır. Ayrıca ekstrosepsiyon, ağrı hissi, geri çekilme veya savaşıma gibi hayatta kalmak için gerekli eylemlerin temel kaynağı olan nosisepsiyon veya vücuda

zarar veren dış olaylara bir cevabı içermektedir. Ekstrosepsiyonu algılayan reseptörlere ise eksteroseptör denmektedir. Eksteroseptörler dış uyaranlara cevap verdiği için dolayı vücut yüzeylelerinde veya yüzeye yakın yerlerde bulunmaktadır. Genel veya kutanöz duyu organlarına ve özel duyu organları olarak bölünmektedirler. Genel duyu reseptörleri ciltte ve kıllarda serbest ve kapsüllenmiş terminaller içerirken, özelleşmiş reseptörler koku alma, görme, işitme, vestibüler ve tat alma reseptörleri olarak sınıflandırılmaktadır (35, 36).

### **Propriyosepsiyon**

Kişinin kendini hissetmesidir (Latince 'proprius' kendininki anlamına gelmektedir). Propriyosepsiyon duyusunu algılayan propioseptörler golgi tendon organları (GTO), nöromüsküler içcikleri, pasinian korpuslarını, eklemlerdeki diğer sonlanmaları ve vestibüler reseptörleri içermektedir. Derin dokularına karşı uyaranlara yanıt vererek özellikle lokomotor sistem üzerinde hareket, mekanik gerilmeler ve pozisyonu algırlar. Kasların koordinasyonu, kas kasılmasının derecelendirilmesi ve dengenin korunması için gereklidir. İskelet kası, eklem kapsülleri ve derideki reseptörler, özellikle dört ekstremitenin ve başın pozisyonu ve hareketleri hakkında bilinçli farkındalığa sahip olmamızı sağlamaktadırlar. Propriyoseptörlerden duysal geri bildirim olmadan vücudun parçalarını hareket ettirebilse de hareketler genellikle beceriksiz, zayıf koordine edilmiş ve özellikle görsel destek yoksa karmaşık görevlere yetersiz bir şekilde uyarlanmaktadır (35, 36).

### **İnterosepsiyon**

Somatik duyunun üçüncüsü olan interosepsiyon, vücudun ana organlarının ve organlara bağlı sistemlerin fonksiyon duyusudur. Bu duyuyu algılayan reseptörler olan interoreseptörler, serbest sinir uçları, kapsüllenmiş terminaller ve uzmanlaşmış epitelyal hücrelerle ilişkili uçların sonlandığı iç organlar, bezlerin ve damarların duvarlarında yer almaktadırlar. Serbest sinir uçları; viseral duvarların katmanlarında ve kan damarlarının adventitisinde (dış tabakası), kapsüllü (lamelli) sonlanmalar; kalp, adventisya ve mezenterde ve serbest terminal arborizasyonlar (dallanmalar); endokardiyum, gevşek bağ dokusu, tüm kasların endomisyumu ve genel olarak konnektif dokuda meydana gelmektedir. İnteroreseptörler tarafından algılanan çoğu

olay bilinçli duyu halinde oluşmasa da iletilen bilgiler, özellikle kardiyovasküler, solunum, sindirim ve böbrek sistemlerinde otonomik fonksiyonların düzenlenmesi için çok önem taşımaktadır. Bu reseptörler öncelikle organ fonksiyonunu, kan gazları ve pH gibi göstergeler yoluyla izleyen kemoreseptörlerdir (35, 36).

#### 2.4.2. Kinestezi ve Proprioepsiyon

Beyin ve ekstremiteler arasındaki bağlantının temel anatomik özellikleri ilk olarak 1826'da İskoç bir fizyolog Charles Bell tarafından tanımlanmıştır. Beyin ve kaslar arasında bir sinir çemberinin olduğunu; bir sinirin (ventral kökler) beyinden kasa doğru iletiltiğini, diğerlerinin ise (dorsal kökler) kasın durumu hakkındaki duyuyu beyine ilettiğini belirtmiştir. Bell'in görüşüne göre kas duyusu, kaslardan beyne afferent yolların ve beyinden kaslara efferent yolların olduğu kapalı döngü bir sistemi ifade etmektedir (37). 60 yıl sonra, İngiliz anatomist ve patolog olan Henry Bastian, iki Yunanca kelime olan "*kinein*" (hareket) ve "*aistez*" (duyu) kelimelerinden türetilen "kinestezi" terimini tanıtmıştır. Direkt olarak hareketlerden kaynaklanan beden duyusunun, ekstremitelerin pozisyon ve hareketlerinden oluştuğunu ve beyinin de genellikle hareketin performansından çok bilinçsiz rehberlik sağladığını belirtmiştir (38).

1906 yılında İngiliz nörofizyolog Sir Charles Sherrington tarafından oluşturulan Latince "*proprius*" birine ait olma- anlamına gelen ve "*perceptio*" –algı- kelimelerinin birleşmesinden oluşan proprioepsiyon terimi ise eklemler, kaslar ve tendonlarda yer alan nöral reseptörlerden elde edilen duyu bilgileri için üretilmiştir. Proprioepsiyon başlangıçta "eklem ve vücut hareketlerinin algılanmasının yanı sıra vücudun veya vücut bölümlerinin uzayda konumu" olarak tanımlanmıştır (39).

Kinestezi ve proprioepsiyon üzerinde iki farklı yorum bulunmaktadır. Proprioepsiyon, sadece eklem pozisyonu hissi ve kinestezi ise eklem hareketinin bilinçli farkındalığı olarak tanımlanırken; diğer yorum ise kinestezinin proprioepsiyonun alt modellerinden biri olduğunu ve bir yapı olarak proprioepsiyonun hem eklem pozisyon hissini hem de eklem hareketi hissini (kinestezi) içerdiğini belirtmektedir. Eklem pozisyonu ve hareketi iki ayrı duyu varlık olarak düşünülse de herhangi bir hareketde hem pozisyon hem de hareket hissine ilişkin bilgilerdeki değişiklikler eşlik etmektedir. Yani, günlük aktivitelerde eklem

hareketi ve eklem pozisyonu duyuları ilişkili olmakta ve sonuç olarak, propiosepsiyon ve kinestezinin eş anlamlı olarak yorumlanmasının uygun olduğu ileri sürülmüştür (38).

### **Proprioseptif Duyu Reseptörleri**

İnsan vücudunun dış dünyayı tespit etmesine yardımcı olan altı ekstroseptif insan duyusu vardır. Görme, koku, tat, işitme ve dokunma duyuları yanı sıra propiosepsiyon duyusu sadece iç bedenin durumu hakkında girdi sağlamaktadır. Vücut ve bölümlerinin algısı kas yapısı çevresindeki ve eklemlerde yer alan bazı özel reseptör tiplerine bağlıdır. Farklı tipteki reseptörler, merkezi sinir sisteminin (MSS) tüm seviyelerine bilgi aktararak farklı işlevler yerine getirmektedir (38, 39).

Propriosepsiyon, gerginlik / kuvvet, vücut / eklem hareketi ve ekstremitelere bağlı pozisyon algısını ifade etmektedir. Propriosepsiyon, genellikle gerginlik (direnc) hissi, hareket hissi ve eklem pozisyon hissi olarak alt modalitelere bölünmektedir. Direnc hissi, bir eklemlerde üretilen kuvveti tekrar etme yeteneğini; hareket hissi, hareketlerin süresi, yönü, genliği, hızı, ivmesi ve zamanlaması içeren eklem hareketini takdir etme yeteneğini; eklem pozisyon hissi, kişiye sunulan bir eklem açısını algılama ve ekstremitelere hareket ettirildikten sonra aynı eklem açısını aktif veya pasif olarak üretebilme yeteneğini ifade etmektedir. Her üç his de bilinçli ve bilinçsiz olarak takdir edilebilmekte, hareketin, dengenin ve eklem stabilitesinin otomatik kontrolüne katkıda bulunmakta ve böylece günlük yaşam ve spor aktivitelerini gerçekleştirmek için rol almaktadır (39).

Propriosepsiyon veya proprioseptif algı, hem periferik hem de merkezi sistemleri içeren karmaşık bir sistemdir. Primer proprioseptif reseptör olarak kas afferent girdisi, özellikle kas içcikleri tarafından sağlanmaktadır. Bu reseptörler kas içinde yer alarak kas uzunluğundaki değişikliği ve ayrıca kasılma hızını (veya vücut kısmının hareketini, yani uzunluktaki değişiklik oranını) algılayan liflerdir. Bir kasa pasif bir uzama uygulanırsa, iç afferent sinyalleri üretir ve artan hızlar artan bir yanıtı neden olacak şekilde hareket hissi olarak yorumlanmaktadır. Kas içciği sistemi hızın yanı sıra uzunluğu da (daha hızlı değişen) algılayabildiği için uzunluk değişikliğini tahmin etme kapasitesine de sahiptir. Hareket yönü belirli kasın kısısalma veya uzama aktivitesi ile eklem pozisyon hissi ise agonist ve antagonist aktivite oranları arasındaki

karşılaştırma ile algılanmaktadır. Kas iğcikleri ayrıca kasılmalar sırasında, iç uzunluğu değiştiren reseptörün kalibrasyonu veya hassasiyetini değiştirme kapasitesine sahip olan fuzimotor kontrol (gama sistemi) altındadır. Bu modülasyon, hareket sırasında reseptörlerin adaptasyonuna ve ayrıca gerçek hareketin yokluğunda simülasyona izin vermektedir (39, 40).

Derideki reseptörler (kutanöz reseptörler), örneğin cildin gerilimi sırasında eklem pozisyonuna ve hareket duyusuna katkı sağlamaktadır. Kutanöz reseptörlere benzer reseptörler eklem yapılarında da bulunmaktadır. Örneğin, eklem kapsülü, ligamentler ve menisküste daha yüzeysel Ruffini uçları yavaş adapte olan mekanoreseptörlerdir. Statik eklem pozisyonunun, eklem içi basıncın ve eklem hareketinin genlik ve hız açısından tespit edilmesini sağlamaktadırlar. Pacinian korpüskülleri, daha derin konnektif dokuda bulunan daha düşük mekanik eşikli ve daha hızlı adapte olup, hız değişikliklerine daha çok cevap veren, hızlanma ve yavaşlamaya daha duyarlı reseptörlerdir. Serbest sinir sonlanmaları ise eklem yapılarında yaygın olarak bulunmakta ve ciddi mekanik deformasyon veya inflamatuvar değişikliklerin saptanmasında rol oynamaktadır. Bununla birlikte, çoğunlukla bu mekanoreseptörlerin eklem pozisyonu ve hareketinin aşırı açılarında baskın olduğu ve hareket açısının ortasında sessiz kaldığı kabul edilmektedir. GTO, çapraz ve kollateral ligamentlerde ve menisküste bulunmakta; bahsedilen diğer mekanoreseptörler gibi, hareketin aşırı uçlarında yararlı oldukları bildirilmektedir. Bu reseptörler daha sonra eklem hareketinin orta bölgesinde en fazla bilgiyi sağlamak için kas iğciklerine bırakılmaktadır (39-41).

Özetle, propriyoseptif bilgi, kas, tendon, fasya, eklem kapsülü, ligament ve deride bulunan duyuusal nöronlar olan mekanoreseptörler tarafından ortaya çıkar ve algılanır. Propriyoseptif bilgilere katkıda bulunan ana reseptörler kas, tendon, ligament ve kapsülde bulunurken, derin cilt ve fasiyal tabakalarda bulunanlar ise ek kaynaklar olarak kabul edilmektedir. Her ne kadar propriyosepsiyon duyusu öncelikli olarak kas reseptörleri olan kas iğleri tarafından algılansa da eklem reseptörleri de hareketin orta aralıkları boyunca küçük bir rol almakta özellikle hareket açıklığının sonunda propriyosepsiyona önemli ölçüde katkıda bulunmak için etkili bir şekilde uyarılmaktadır. Eklem reseptörlerine benzer olarak, kutanöz reseptörler de sadece hareketin sonunda tepki vermektedir. Eklem ve kutanöz reseptörleri aksine kas



İğcikleri, tüm hareket aralığında güçlü afferent bilgi sağlayabilmektedir. Yani, kas iğciklerinden kaynaklanan afferent bilgi propriosepsiyon için çok önemli olmakla birlikte, kutanöz ve eklem mekanoreseptörleri de pozisyonun veya hareket açıklığının sinyal sınırlarını belirlemek için propriyoseptif bilgi kaynağı olarak önemlidir (39). Proprioseptif duyu reseptörleri Tablo 2.3.'de belirtilmiştir (35, 40, 41).

**Tablo 2.3.** Proprioseptif Duyu Reseptörleri.

<b>Türleri</b>	<b>Yerleşim</b>	<b>Fonksiyon</b>
Golgi Tendon Organı	Tendon	Uzun süre deşarj olmaya devam eden yavaş adapte olan reseptörlerdir. Eklem statik pozisyonda iken tepki vermezler. (Dinamik mekanoreseptör) Herhangi bir kas aktivitesinden bağımsız olarak eklem pozisyonunu anlamaya yardımcı olur. Fonksiyonları kas gerginliğine dayanır. Kastaki aşırı yüklenmeyi (kas gerginliği) tespit eder ve kas enerjisi tekniklerinde kullanılan yaklaşımın temeli olan kas hareketini kapatarak (Refleks inhibisyonu) hasar görmesini önlerler.
Kas İğciği	Kas lifine paralel olarak kas iskeletine veya kasın tendon kısmına tutunur.	Kasın uzunluğunu algılar, değerlendirir. Monosnaptik germe refleksi ile uygun kas gerilimini sağlar. Kas kasılma hızı ve hızdaki değişiklikler için girdi sağlar.
<i>Pacinian</i> korpüskülleri	Eklem çevresi bağ dokusu (Ligament, menisküs ve eklem kapsülü)	Düşük eşikte hızlı adapte olan reseptörlerdir, bir hareketin hızlanma oranına yardımcı olur. Dinamik mekanoreseptörlerdir. Basınç kuvvetine tepki verir.

**Tablo 2.3.** Proprioepsiyon Reseptörleri (Devam).

<i>Ruffini</i> son organ	Eklemler kapsülü	Statik ve dinamik mekanoreseptördür. Düşük eşikte çalışır. Kolayca yorulmaz. Eklemin açısını algılar. Kısmen hareketin yönü hakkında girdi verir.
Serbest Sinir Sonlanmaları	Eklemler çevreleyen dokular	Nosiseptörler. Çoğunlukla aktif değildirler; Mekanik deformasyon artiküler dokuları ile aktive olur. Enflamatuar kimyasal mediatörlere duyarlıdır.

Proprioepsiyon, eklem pozisyonunu, eklem hareketini (hız ve yön) ve kuvvet spesifikasyonunu algılayan, üreten, tahmin eden ve simüle eden birçok duyuşal girdiye dayanmaktadır (40). Proprioseptörlerden gelen sinyaller visual ve vestibular reseptörler ile MSS'ne iletilir. Bu sinyaller spinal seviye, beyin sapı ve üst beyin merkezleri olmak üzere üç farklı durakta işlenmektedir (41). İlk durak olan spinal seviye, eklemleri zararlı streslere karşı korumak için tasarlanmış refleksler üretmek amacıyla A $\alpha$  ve özellikle A $\gamma$  motor nöronlarına proprioseptif afferent bağlantıları temsil etmektedir. Bu refleksler, uyarıcı veya kas cevabı olmadan önce değişmez ve her zaman tamamlanır; yani proprioseptif sistemin bilinçaltı (asensoryal) fonksiyonlarından birini temsil etmektedir. İkinci durak olan beyin sapı, genel olarak postürün, dengenin ve hareketin (bilinçaltı) düzenlenmesi için çok önemli olan serebellar bağlantıları temsil etmekte iken, üçüncü durak olan serebral korteks veya serebellum gibi MSS üst bölgeleri ise proprioepsiyon konusunda bilinçli farkındalığa, böylece istemli hareketlere katkıda bulunmaktadır. Serebral korteks, neredeyse sadece dorsolateral beyaz sütündeki spinomedüller kanal yoluyla alt ekstremitelerden proprioseptif bilgi alırken üst ekstremitelerden proprioseptif (ve ayırıcı kutanöz) bilgiler büyük ölçüde dorsal beyaz kolondaki kütanoz kanal yoluyla iletilmektedir (33).

## **Spinal Kord Düzeyinde Duyusal Entegrasyon**

Vücutun tüm bölgelerinden alınan duyuşal girdinin entegrasyonunun büyük ölçüde spinal kord seviyesinde başladığı düşünölmektedir. Entegrasyon, afferent nöronlarla çeşitli uyarıcı ve inhibitör sinapşların kombinasyonlarının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sinapşlar, diğfer afferent lifler veya daha yüksek MSS yapılarından inen sinyalleri taşıyan nöronlar gibi çeşitli kaynaklardan oluşabilmektedir. Sinaps olmadan doğrudan kortekse giden birkaç taktil nöronun aksine, propriyoseptif bilgi taşıyan aksonların çoğı, spinal kordun dorsal boynuzuna girerek internöronlarla sinapşlaşmaktadır. Spinal kord seviyesinde afferent entegrasyonun temeli, internöronlar ve daha yüksek MSS seviyelerine bağlanan nöronlara dayanmaktadır. Bu nöronlar üzerinde kontrol, beyin sapı ve korteksinden inen ve çıkan yollar aracılığı ile taşınacak olan duyuşal girdiyi filtreleme yeteneğı ile sağlanmaktadır. Başka bir deyişle, supraspinal MSS bölgeleri, periferden çıkan yollara gelen bilgileri duyuşal olarak modüle etmektedir (34). Birçok propriyoseptif bilgi MSS'nin supraspinal bölgelerine sinyalleri somatosensoriyel kortekse ileten dorsal lateral yollar ve serebellumda sonlanan spinoserebellar kanallar ile iletilmektedir. Spinoserebellar yollar, MSS'ndeki bilinçsiz propriyosepsiyon ile ilişkilirken, dorsal lateral yollar bilinçli propriyosepsiyon algısından sorumludur (39).

## **Propriyoseptif Bilgileri İleten Spinal Çıkan Yollar**

Propriyoseptif bilgilerin çoğı dorsal lateral yollar veya spinoserebellar yollar aracılığı ile daha yüksek MSS seviyesine ulaşmaktadır. Dorsal lateral yollar, spinal kordun arka bölgesinde bulunur ve sinyalleri somatosensoriyel kortekse iletirler. Her ne kadar bu yollardan iletilen duyuların çoğı dokunma, basınç ve titreşim olsa da, pozisyon ve kinestetik duyunun bilinçli olarak algılamasında da rol oynamaktadır. Spinoserebellar yollar, MSS'indeki en hızlı iletim hızına sahip yollardır. Adından da anlaşılacağı gibi, spinoserebellar yollar, serebellumun çeşitli alanlarında sona ermekte ve burada sinyallerin işlenmesi ve diğfer afferent ve inen yollardaki bilgilerle entegre edilmesi mümkün olmaktadır. Dorsal lateral yollar ile ilişkili bilinçli duyuşal takdirin aksine, spinoserebellar kanalların refleks, otomatik ve istemli aktiviteler sırasında kullanılan "bilinçsiz propriyosepsiyon" dan (örneğin; ekstremite pozisyonu, eklem açısı

veya kas gerçinliği ve uzunluğu) sorumlu olduğuna inanılmaktadır. Periferik afferent bilgilerin aktarılmasına ek olarak, bu yolların bir kısmı motor nöronun efferent kopyasını daha yüksek MSS seviyelerine geri gönderebilmektedir (34).

### **Propriosepsiyon Ölçüm Yöntemleri**

Eklem propriosepsiyonunu değerlendirmek için birçok farklı ölçüm yöntemi literatürde gösterilmiş olmakla birlikte altın standart olarak nitelenen ve görüş birliğine varılan bir yöntem bulunmamaktadır. Propriosepsiyon genel olarak hem eklem pozisyonu hissi hem de ekstremitte hareketi hissi olarak değerlendirilmektedir. Eklem pozisyon hissi, pozisyon tekrarının doğruluğunu ölçmekte ve hem açık hem de kapalı kinetik zincir pozisyonlarında aktif veya pasif olarak gerçekleştirilebilmektedir. Ekstremiteler kontralateral veya ipsilateral eşleştirme ile de değerlendirilebilmektedir. Eklem pozisyonu hissini doğruluğu, izokinetik dinamometre, gonyometre, potansiyometre, laser-pointer ve video analiz sistemleri ile direkt olarak veya görsel analog ölçekler kullanılarak indirekt olarak ölçülmektedir. Test protokolleri genellikle, ölçüm yapılacak kişinin gözleri kapalı olacak şekilde ve tekrar edilecek bir hedef pozisyonu içermektedir. Daha sonra, birkaç saniye bekletilerek gösterilen hedef pozisyonun ölçüm yapılan kişi tarafından pasif veya aktif olarak yeniden yapılması beklenmektedir. Eklem pozisyon hissi, genellikle hedef pozisyon ile tahmini pozisyon arasındaki fark olarak tanımlanan mutlak açısal hata, test ve pozisyon yanıtı arasında aritmetik fark olarak tanımlanan göreceli açısal hata ve genel olarak bir dizi yanıt hatasının ortalaması ve standart sapma ile temsil edilen değişken açısal hata ile ifade edilmektedir (38, 39, 42).

Ekstremitenin hareket duyusu, pasif hareketin algılanma eğiği ölçülerek değerlendirilmektedir. Pasif hareketin algılanma eğiği, bir kişinin hareketi ve yönünü bilinçli olarak tespit etme yeteneğini ile nicelendirilir ve genellikle izokinetik dinamometre gibi cihazlar ile ölçülmektedir. Genel olarak, bu ölçüm sırasında işitsel uyarıyı engellemek için kulaklık takılması, görsel giriği engellemek için gözün kapalı olması ve duyuusal ipuçlarını azaltmak için pnömatik splint kullanılması gerekmektedir. Yavaş adapte olan mekanoreseptörleri hedef almak için kullanılan hızlar 0,5- 2 °/s arasında değişecek şekilde yavaş seçilmektedir. Test yapılan kişinin pasif hareketi algılandığı anda genellikle cihazın butonuna basarak durdurması

beklenir ve ölçüm yapan kişi tespit edilen hareket miktarını kaydetmektedir. Test 3-5 tekrar yapılmaktadır (38, 39). İzokinetik dinamometre cihazlarının kullanımının zor olduğu servikal omurganın proprioseptif duyu ölçümü sırasında ise kinestezi (hareket duygusu), mümkün olduğunca düz veya karmaşık patern izlenerek değerlendirilebilmektedir. Son yıllarda değerlendirmelerde görsel bir iz (ör. sekiz rakamı, zig-zag deseni) veya daha öngörülemeyen bir desende hareket eden bilgisayar tarafından oluşturulmuş bir işaretçiyi (örn. "Sinek") takip ederek değerlendirme yapılmaktadır. Genellikle bu değerlendirme yöntemlerinde kullanılan sonuç değişkenleri ortalama yer değiştirme veya hedefteki süredir. Akıllı telefon sensörlerindeki yenilikler, "Sinek"/ "The Fly" teknolojisini klinisyenler için daha kolay erişilebilir hale getirirse de, başa takılan bir lazerle hastanın bir paterni takip etmesi sırasında kullanılan video analizleri de düşük maliyetli bir objektif yöntem olarak tercih edilmektedir (42).

Kuvvet (direnc) hissi ise, bir grup kas tarafından üretilen tork büyüklüklerini yeniden üretme yeteneğini ölçerek değerlendirilmektedir. Kuvvet eşleme protokolleri genellikle kuvvet üretme yeteneği, motor ünitelerinin alımı ve ateşleme frekansı ile ilişkili olduğundan görsel geri bildirim olmadan ve düşük yük ile gerçekleştirilmektedir. Hedef kuvvet ve üretilen tork arasındaki fark, gerginlik hissinin doğruluğunu ölçmek için kullanılmaktadır (39). Örneğin, kraniyoservikal fleksiyon testini değerlendirmek için kullanılan basınçlı biofeedback cihazı, servikal omurgadaki kuvvet duygusunu değerlendirmek için kullanılabilir. Testte sabit tutma kabiliyeti veya istenen bir basınca ulaşma ve sürdürme doğruluğu değerlendirilebilmektedir. Yine düşük yükte üst servikal fleksör kuvvet seviyelerini koruma hassasiyetini ve doğruluğunu ölçmek için mandibulaya yerleştirilmiş özel dinamometreler de kullanılabilir (42). Son yıllarda bu modalite AMEDA (*Active Movement Extent Discrimination Assessment*) yöntemi ile değerlendirilmektedir. Bu test aktif hareketleri içermektedir. En küçükten (pozisyon 1'den) en büyüğe (pozisyon 5'e) hareket eden beş hareket kullanılarak, hareketlerin yer değiştirme mesafesi kişiye öğretilmekte, 3 kez tekrar edilerek toplam 15 hareket yaptırılmaktadır. Daha sonra kişide beş pozisyonun 10 kez rastgele bir sırayla yapıldığı 50 test uygulanır. AMEDA test protokolünde her denemede sadece bir harekete izin verilmekte, ardından başlangıç pozisyonuna dönülmektedir. Başlangıç pozisyonuna

döndükten sonra, kişinin her test hareketinin pozisyon numarası (1, 2, 3, 4 veya 5) hakkında bir karar vermesi istenmekte ve verdikleri karara ilişkin doğruluk hakkında geri bildirim yapılmamaktadır. Test sırasında sayısal bir değerlendirme (1, 2, 3, 4 veya 5) yapmak için alıştırma denemelerinden elde edilen beş hareketin hatırlanması gerekmektedir. Testi yapmak için gereken süre yaklaşık 10 dakikadır (38).

Spesifik olmayan propriosepsiyon ölçüm yöntemlerinde ise denge ve okülomotor ve göz-baş koordinasyon testleri kullanılabilir. Süreli tek ayak durma testi gibi denge testleri alt ekstremitte (ör: ayak bileği) propriosepsiyon duyusu ölçümü için kullanılabilir. Denge, duyu entegrasyon, MSS ve motor fonksiyonların bir ürünü olduğundan, propriosepsiyonu spesifik olarak test etmemektedir. Bununla birlikte, denge testleri proprioseptif eğitimi takiben bir iyileşme göstergesi olarak kullanılabilir. Denge testleri, örneğin gözlerin kapatılması, boyun torsiyonu eklenmesi veya instabil yüzeylerin kullanılması ile propriosepsiyon değerlendirmesi için modifiye edilebilir. Diğer test olan okülomotor ve göz-baş koordinasyon değerlendirmesi ise özellikle boyun ağrısı olan kişilerde kullanılmaktadır. Servikal omurga afferentleri göz ve baş hareketi kontrolünün korunmasında önemli bir role sahip olup, test ile baş hareket ettiren bakışları korumak, göz ve baş hareketini koordine etmek, baş torsiyonda tutarken göz takibi gibi yetenekler ölçülmektedir (42).

### **2.4.3. Omuz Eklemine Propriosepsiyon Duyusu**

Omuz kuşağı anatomik yapısı önemli derecede instabiliteye neden olan mobil bir biyomekanik komplekstir. Dinamik stabilite, çeşitli pasif ve aktif sınırlamalar ile sağlanmaktadır. Omuz eklemine eklemler, bağlar, tendonlar ve ciltte bulunan mekanoreseptörler (GTO, Pacini ve Ruffini) tarafından sağlanan proprioseptif bilgilerin anahtar rolünü olduğunu vurgulamıştır (43).

Omuz eklemine nöromüsküler kontrol mekanizması, fonksiyonel hareketler sırasında omuz kaslarının (kuvvet çiftleri) ko-aktivasyonu, kas refleksi, kas tonusunun düzenlenmesi ve kas aktivasyonunun koordinasyonu ile sağlanmaktadır. Böylece omuz kasları, humerus başını glenoid boşlukta sabitleyerek yüksek seviyelerde hareketliliğe olanak sağlamaktadır. Ek olarak, eklem pozisyonu hissi kas kontraksiyonunu ve koordinasyonunu sürdürmede önemli bir faktör olup, uygun

performans için sabit hareket yaratarak yaralanma riskini azaltmaktadır. Bu durum özellikle, omuz fonksiyonlarında geniş eklem hareketinde stabilizasyonu sağlamak için önemlidir. Vücudumuzda Meissner ve Ruffini (Tip I), Pacini ve Krause (Tip II), GTO (Tip III) ve serbest sinir ucu (Tip IV) reseptörleri yer almaktadır. Omuz ekleminde ise, Pacinian korpüskülleri, Ruffini uçları, GTO ve kas içiği mekanoreseptörleri tanımlanmıştır (44). İnsanlar üzerinde yapılan histolojik çalışmalarda superiyor, orta ve inferiyor glenohumeral ligament üzerinde yavaş adapte olan Pacinian korpüskülleri ve Ruffini sonlanmaları olduğunu saptanmıştır. Pacinian cisimcikleri genel olarak daha az miktarda bulunmasına karşın, glenohumeral eklem kapsüler ligamentlerinde Ruffini mekanoreseptörleri daha yaygın bulunmaktadır. Korakoklaviküler ve akromiyoklavikular ligamentlerin analizinde Tip I ve II mekanoreseptörleri eşit dağılım gösterirken, korakoakromiyal ligamentlerde Tip I, II, III ve IV mekanoreseptörleri tanımlanmıştır. Glenohumeral eklem kapsülündeki bağlar, daha hızlı adapte olan Pacinian reseptörleri ile birlikte Tip I Ruffini mekanoreseptörlerini içermekte ve böylece afferent propriyoseptif girdinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Pacinian gibi hızlı adapte olan bir reseptör, eklem kapsüler ligamentlerindeki gerginlik değişikliklerini tanımlayabilmekte, ancak gerginlik sabit hale geldiğinde Tip II reseptör, bir bağın gerginliğinin hızlanmasını ve yavaşlamasını izleme yeteneğini kullanmaktadır. Ayrıca, glenoid labrum ve subakromiyal bursada mekanoreseptör kanıtı olmamakla birlikte, glenoid labrumun periferik yarısının fibrokartilajinöz dokusunda ve subakromiyal bursanın üst tarafında serbest sinir uçları kaydedilmiştir (44, 45).

Omuz ekleminin kontraktıl olmayan dokularında (eklem, kapsül, subakromiyal bursa ve intrinsik ve ekstrinsik ligamentler) bulunan afferent yapılara ek olarak, propriyoseptif geri beslemesinin düzenlenmesine önemli katkı koyan kontraktıl yapılarda bulunan reseptörler de bulunmaktadır. Kas içiği ve GTO, kas tendonu ünitesinden afferent geri bildirim için iki temel mekanizmadır. İnsan vücudundaki tüm kaslarda benzer yoğunluklarda mevcut olmayan kas içcikleri, kas uzunluğu ve eklem pozisyonu açısından gerekli olan motor öğrenme için birincil bilgilerin çoğunu sağlamaktadır. Yoğunlukları kas fonksiyonu ile ilişkili olup, hareketleri başlatan ve kontrol eden veya postürü koruyan kaslarda daha fazla yoğunlukta bulunmaktadır. Pektoralis majör ve biceps gibi omuzun ön kısmında bulunan kasların birim kas

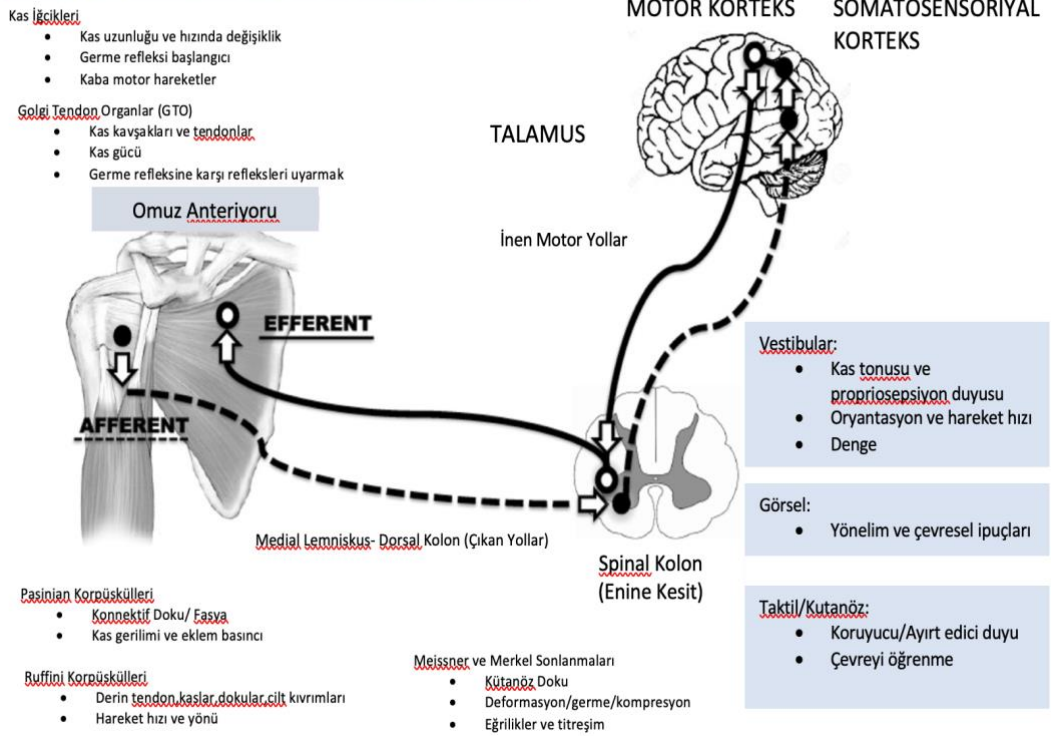
ağırlığı başına çok fazla kas iğciği düşmektedir. Biceps, pektoralis minör ve korakobrakialis gibi korakoide yapışan kaslar da yüksek kas iğciği yoğunluğuna sahiptir. Rotator kılıf kaslarında düşük kas iğciği yoğunlukları olmasına karşın, subskapularis ve infraspinatus kasının supraspinatus ve teres minörden daha fazla yoğunluğa sahip olduğu saptanmıştır. Kas iğciği yoğunluğunun rotator kılıfta düşük olması, glenohumeral eklem hareketi sırasında skapulotorasik kasların da aktive olması ile sinerjistik mekanoreseptör aktivasyonununun kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu birleştirilmiş veya paylaşılan mekanoreseptör aktivasyonu, insan vücudundaki öngörülebilir veya programlanmış hareket modelleri ile ortaya çıkan kinetik bir bağ veya proksimal-distal sekanslamaya bir örnek olup, kinetik bağlantı aktivasyonu, deltoid / rotator manşet kuvvet çiftleri tarafından da gösterilmektedir (46). Kas iğciği, eklem hareketinin orta aralıklarında eklem pozisyon duyusunu birincil sağlayıcılarından biridir. Kapsuloligamentöz mekanoreseptörler (örn. Ruffini uçları, Pacinian korpüskülleri ve GTO) bu açılarda inaktif olup, hareketin orta aralığı yerine dokunun en çok gerildiği eklem hareketinin sonlarında uyarılmaktadır. Reseptörler, omuz dış rotasyonunun son aralığında daha fazla uyarıldığından, propriyoseptif sinyallerin kapsülün gerilmesi sonucu MSS'den daha fazla gitmesinden dolayı omuz dış rotasyonu, iç rotasyondan daha duyarlı hale gelmektedir. Ek olarak eklem torku ve elevasyon açılarının ve eksternal aşırı yüklenmenin artmasıyla eklem pozisyonu duyusunun daha iyi hale geldiği ve bunun kas aktivasyon seviyesindeki ve kas iğciklerindeki sinyal artışı ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (44).

Sonuç olarak, propriyosepsiyon duyusu omuz ekleminde rol almaktadır. Geniş hareket yeteneği, dinamik nöromüsküler kontrol için aktif ve pasif yapılarının eşzamanlılığına bağlı olarak oluşmaktadır. Aktif ve pasif yapılar, omuz kompleksinde bulunan mekanoreseptörler tarafından sağlanan girdiler yoluyla propriyoseptif farkındalığa katkıda bulunmaktadır. Propriyosepsiyon, motor kontrol ve davranışı düzenleyen ve genel fiziksel sağlık için önemli olarak kabul edilen çok yönlü sistemlerden oluşan nörolojik geri bildirim toplamını ifade etmektedir. Şekil 2.2.'de



vücudun sağ tarafındaki propriyosepsiyon bilgilerinin sol hemisferdeki somatosensöriyel kortekste işlenmesi gösterilmektedir (45).

### OMUZ EKLEMİ PROPRİOSEPSİYON DUYUSU İLETİMİ



**Şekil 2.2.** Omuz Eklemi Proprioepsiyon Duyusu İletiminin Grafikselleştirilmesi.

Eklem pozisyonu duyusunun, hareketin orta aralığında skapular kas aktivasyonu ile ilişkili olmasının nedeni ise, daha fazla kas iğciğinin eklem pozisyonu hissi ile ilişkili olmasıdır. Skapular kas bozukluğu bu açılarda eklem pozisyonu duyusunda bozulmaya neden olabilmektedir. Bununla birlikte, hareketin son aralığında, kapsülo-ligamentöz yapılarda mekanoreseptörlerin aktivasyonu yanlış bilgileri telafi edebilmektedir (44). Omuz eklemine saran kas gruplarının aktivasyonu ve omuzun potansiyel instabiliteye karşı koyabilmesi için proprioepsiyon önemli rol oynamaktadır (47). Omuz hareketi, proksimal-distal yönde propriyoseptif aktivite ile glenohumeral-skapular-torasik ritm gösteren bir kinetik zincirdir. Proprioseptif bilginin kontrolü ve iletilmesinden sorumlu yapıların bir veya daha fazlasının bozulması, artrokinematiki değiştirerek, subakromiyal yumuşak dokularda ve glenohumeral eklemden lezyonlar ve problemlere yol açabilmektedir. Nöromusküler kontrol ve proprioepsiyon, omuzun ayrılmaz bir parçası olan kinetik zincirin karmaşık

hareketlerini koordine etmektedir. Sonuç olarak, fonksiyonel stabilite ve omuz aktivitesi hem kasların koaktivasyonuna (kor, skapulotorasik, rotator manşet) hem de reaktif nöromusküler özelliklere bağlı olduğundan bu sistemlerde herhangi bir problem, glenohumeral instabilite ve subakromiyal sıkışma gibi kas iskelet sistemi problemlerine yol açabilmektedir (46).

#### 2.4.4. Vibrasyon Duyusu

Vibrasyon duyusu, cilde yerleştirilmiş nesnelere sinüsoidal salınımdan oluşmaktadır. Ciltteki bu uyarı, yer kabuğundan geçen sarsıntılara benzeyen, deriden geçen dalgalar üretmektedir. Dalgalar bir mekanoreseptör zarına ulaştığında, zar içerisinde gerilmeye duyarlı iyon kanallarının açılmasına neden olmakta ve iyonlar reseptör membranı boyunca akarak hareket potansiyelleri üreten membran depolarizasyonuna izin vermektedir. Böylece duyu korteksine dokunun ve aktive edilen reseptör tipine bağlı titreşim duyusu üretilmektedir. Cildin içinde ve hemen altında, bu tür yer değiştirmelere yanıt veren çeşitli mekanoreseptörler yer almakta ve her reseptörün farklı uyarı türlerine bağlı dokunma (düşük frekans yer değiştirmesi), hafif titreşim (orta frekans) ve titreşim (yüksek frekans) arasında değişen duyarlar üretmesine izin veren benzersiz filtreleme özelliği bulunmaktadır (48). Bu mekanoreseptörler, nöral afferentler yoluyla iletilen bir sinüzoidal dalganın döngüsünü işaret ettiği bir atım kodu geliştirerek salınımlara tepki vermektedir. Afferent sinir lifindeki aksiyon potansiyellerinin frekansı, titreşim frekansını işaret etmektedir. Titreşimin bir seri hızla tekrarlanan duyu olarak algılanması, birden fazla reseptörün eşzamanlı aktivasyonundan kaynaklanmakta ve birçok afferent lif arasında eşzamanlı deşarjı yol açmaktadır (49).

Vibrasyon duyusundan cildin yüzeysel katmanlarında bulunan Merkel disk reseptörleri ve Meissner'in korpusları ve daha derin cilt katmanlarında bulunan Pasinian korpüskülleri sorumludur. Reseptör afferentleri miyelinli olup büyük çaplı (grup A $\alpha$ , çap 12-20  $\mu$ m, iletim hızları 72 ila 120 m/s) ve orta çaplı (grup A $\beta$ , çap 6-12  $\mu$ m, iletim hızları 36 ila 72 m/s) lifleri içermektedir. Merkel disk reseptörleri düşük frekanslara (5-15 Hz), Meissner korpüskülleri orta aralıklı frekanslara (20-50 Hz) ve Pasinian korpüskülleri yüksek frekanslara (60-400 Hz) maksimum tepki vermektedir. Reseptör eşikleri titreşimi algılama kapasitesini belirlemektedir. Titreşimli bir uyarı

tarafından etkinleştirilen toplam duyuşal sinir lifi sayısı, titreşimin yoğunluğunu belirlerken ateşleme frekansı ise algılanan titreşim frekansını belirlemektedir. İnsanlar en çok 200-250 Hz frekanslarındaki vibrasyona duyarlıdır (49).

Vibrasyon duyuş lifleri, spinal korda girmek için periferik sinirler ve dorsal kökler boyunca ilerlemektedir. Bu lifler dorsal kolona ve dorsal boynuzun derin tabakalarında nöronların üzerine sonlanacak şekilde ikiye ayrılmaktadır. Dorsal boynuzdaki ikinci dereceden nöronlar, ipsilateral dorsolateral fúnikül içinden yükselerek lateral servikal çekirdekdeki nöronlar üzerinde sonlanmaktadır. Lateral servikal çekirdekdeki postsinaptik nöronlar spinal kordu çaprazlayarak medulla ve medial lemniscus'a katılmak için yükselmektedir. Dorsolateral yol, insandaki vibrasyon duyuşuna aracılık eden önemli yollardan biridir. Dorsal kolona giren dorsal kök kollateralleri, spinal kord üzerinde ipsilateral yükselerek, medullanın dorsal kolon çekirdeklerinde sonlanmaktadır. Kaudal segmentlerden olanlar medial ve rostral segmentlerden olanlar ise lateral olarak şekilde dorsal kolonların lifleri topografik bir düzen göstermektedir. Medial olarak yerleşmiş lifler grasil çekirdeğinde, lateral olarak yerleştirilmiş lifler ise kuneate çekirdeklerinde sinapslar oluşturmaktadır. Grasil ve kuneate çekirdeklerinden çıkan nöronlar, orta çizgiyi çaprazlayan ve lateral servikal çekirdekten lif alan medial lemniscus'u oluşturur. Medial lemniscus daha sonra beyin sapına çıkarak talamusun ventral posterior lateral çekirdeğinde sonlanmaktadır (49).

### **Vibrasyon duyuşunu etkileyen faktörler**

Vibrasyon duyuşu, değerlendirme sırasında tespit edilebilen vibrasyon algı eşiğı (VAE) ile ifade edilmektedir. Belirli bir birey için VAE, kullanılan donanımın türüne, kullanılan test protokolüne, test edilen deneğın kişisel özelliklerine ve kabul edilen test prosedürüne bağılı olarak değışmektedir. VAE' deki değışiklikleri hesaplama ve değılendirebilmek için etkileyen faktörlere dikkat edilmelidir. (Tablo 2.4.) (48).

**Tablo 2.4.** Vibrasyon Algı Eşiğini Etkileyen Faktörler.

<b>Vibrasyon algı eşiğini etkileyen faktörler</b>		<b>Eşik üzerindeki etki</b>
<b>Donanım</b>	Prob çapı	Temas alanındaki artışla VAE azalmaktadır.
	Çevreleme	Yokluğu daha düşük frekanslarda VAE’de bir artışa ve daha yüksek frekanslarda azalmaya yol açmaktadır.
<b>Test Prosedürü</b>	Vibrasyon Frekansı	Frekansı seçimi pasinian korpüskül kanalının temporal birikimini etkilemektedir.
	Genlik	Genlik ve algılanan titreşim aralığı arasında ilişki olduğu gösterilmektedir.
	Temas Alanı	Düşük frekanslar (küçük temas alanı ile) üzerinde belirgin bir etki yokken yüksek frekansta VAE azalmaktadır.
	Adaptasyon Frekansı	Adaptasyon frekansı (sürekli stimülasyon formunda) mekanoreseptörlerde ön aktivasyon oluşturarak VAE’yi etkilemektedir.
<b>Bireysel Faktörler</b>	BKİ	Obez kişilerde duyu iletimi azalmaktadır.
	Yaş	Yaş ile VAE artmakta ve beyine iletilen duyu girdi azalmaktadır.
	Deri sıcaklığı	VAE, azalan cilt sıcaklığı ile artmaktadır.
	Cinsiyet	Erkeklerin VAE’si daha yüksek bulunmuştur.
	Var olan problem	Kas-iskelet sistemi, diyabet, nöropati ve yanık gibi problemleri olan hastalarda VAE artmaktadır.
	Menstrual döngü	VAE menstruasyon sırasında daha yüksek olma eğilimindedir.

VAE: Vibrasyon Algı Eşiği; BKİ: Beden Kütle İndeksi.

## **Vibrasyon Duyusu Ölçüm Yöntemleri**

Vibrasyon duyusunun değerlendirilmesine nicel, tutarlı ölçüm ve güvenilir maliyeti düşük yaklaşımlar için çalışmalar halen yapılmakta iken, buna rağmen klinik ortamlarda vibrasyon duyu değerlendirme testleri yetersizdir. Literatürde vibrasyon duyusu değerlendirmesinde kullanılan iki anahtar ölçüm yöntemi tanımlanmıştır (50).

### **Diyapozon**

Elektronik testlere göre daha ekonomik olması nedeniyle alternatif bir yöntem olarak önerilmektedir. Diyapozon, çatal şeklinde olan uçların maksimum olarak birbirine bastırılıp, aniden serbest bırakıldığı bir yöntemdir. Titreşen diyapozon daha sonra test edilecek doku alanına yerleştirilmekte ve kişinin titreşimi hissetmediğinde söylemesi beklenmektedir. Bu noktaya kadar geçen saniye VAE olarak kaydedilmektedir. Titreşimlerinin nasıl standartlaştırıldığı da dahil olmak üzere, kullanılan yöntemlerin ayrıntılı açıklaması bulunmamaktadır (50). Fizyoterapistler, diyapozanın basınç uygulamasında orta ile mükemmel gözlemci güvenilirliği gösterirken (ICC: 0.67-0.99), vurularak titreşim sağlandığında çatalın genlik üretimini daha az güvenilir bulunmuştur (ICC: 0.49). Ayrıca test pozisyonuna yerleştirilecek olan diyapozanın aktarılması için geçen süre, titreşim genliğini etkilerken diyapozana uygulanan basıncın genliği etkilemediği saptanmıştır (51).

### **Vibrometer**

Vibrasyon duyusu ölçümü olarak vibrometer ve benzeri biyotesiyometre, vibrametre, vibratron, nörotesiyometre ve maksivibrometre gibi elektromekanik cihazlar kullanılmaktadır. Uzun süreli komplikasyonlar için risk değerlendirmesinde kullanılan VAE skorları ekipmanın türüne göre değişmektedir. Örneğin; yarı kantitatif elektromekanik aletler (örn. biyotesiyometre ve nörotesiyometre) için, VAE değerinin 25 Volt (V)' dan fazla olması, yüksek kümülatif nöropatik ülserasyon riski ile ilişkilendirilirken, 16 ve 24 V arasındaki değerler orta ve 15 V'dan az VAE ise düşük risk olarak değerlendirilmektedir (52). Elektromekanik cihazlar diyapozana göre daha objektif dikey basınç uygulama imkanı ve sonuç verdiği için avantaj oluşturmakta, ancak cihazın büyük olması ve probu etkinleştirmek için elektrik bağlantısı gerekmesi

dezavantajı olmaktadır. Pozisyonlanan ekstremitte üzerinde seçilen bir kemik noktasına titreşimli prob aracılığıyla vibrasyon uygulanmaktadır. Ölçüm sırasında cihaz sıfır volta ayarlarak teste başlanmakta ve saniyede 1 V artırılabilecek şekilde voltaj artırılmaktadır. Hastanın ilk hissettiği titreşim değeri (algılama eşiği) V olarak kaydedilir. Daha sonra supramaksimal titreşime yükseltilir ve kişi titreşim uyarısını hissetmeyene kadar yavaş yavaş azaltılır ve 'kaybolma eşiği' kaydedilir (53).

#### **2.4.5. Vibrasyon Duyusu ve Proprioepsiyon Duyusu ile İlişkisi**

Proprioepsiyon ve vibrasyon duyusuna aracılık eden merkez yollar aynı olmakla birlikte, farklı talamik ve serebral kortikal nöronlar üzerinde bulunmaktadırlar. Proprioseptif duyu mekanoreseptörler, kas reseptörleri ve kutanöz reseptörler gibi çeşitli duyu reseptörleri tarafından sağlanırken, vibrasyon duyusu kutanöz reseptörler tarafından sağlanmakta ancak benzer merkezi nörolojik yollar boyunca ilerlemektedir. Farklı reseptörler bu duyu fonksiyonlara aracılık ederken, bazı nörolojik bozukluklar bu duyu fonksiyonlardan birini etkilerken diğerini kısmen veya tamamen korumaktadır (49). Son yıllarda yapılan çalışmalarda vibrasyon duyusunun reseptör ve fizyolojik süreç olarak proprioseptif duyusunun bir komponenti olduğu belirtilmekle birlikte bu duyuyu değerlendiren çalışmalarda farklı ve çelişkili sonuçlar yer almaktadır (49, 54-56). Bu doğrultuda ikiyi duyuyu aynı anda değerlendiren ve ilişkilerini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### **2.4.6. Masa başı çalışanlarda Proprioepsiyon ve Vibrasyon Duyusu**

Kas iskelet sistemi problemlerinin başlangıcında ve devam etmesinde proprioepsiyon bozukluğu önemli bir rol oynamaktadır. Proprioseptif duyu girdisinin kalitesi düşerse, birey için hareketleri gerçekleştirmek daha zor olacaktır (57). Masa başında yanlış çalışma postürü sonucu, skapular aşağı rotasyon oluşumu, trapezius ve levator skapular kaslarda aktivasyon artışı, ağrı, normal eklem hareket (NEH) aralığında azalma sonucu proprioepsiyon bozulabilir ve bu durum kısır döngü yaratabilmektedir (58). Yanlış çalışma postüründe strese uzun süre maruz kalmak proprioepsiyonla ilişkili kas fonksiyonlarını bozup kas içciklerine zarar verebilmektedir (59). Uzun süre masa başında statik strese yol açan pozisyonlarda proprioepsiyon duyusu etkilenimi önem kazanmaktadır.

Masa başı çalışan bireylerde iş sırasındaki duruş veya pozisyonlar sonucu doğrudan ya da sinirlerdeki gerginliği artırarak üst ekstremitenin bazı bölgelerinde yüksek basınç oluşabilmektedir. Özellikle bilgisayar kullanan kişilerde median, ulnar veya radial sinirlerin sıkışması sonucu küçük nöral yaralanmalar geliştirmektedir. Vibrasyon duyarlılığının bozulmasının, çeşitli koşullarda sinir patolojisinin erken bir işareti olduğunu ve vibrasyon duyusunun azalmasının klavyelerin kullanımıyla ilgili erken bir kol ağrısı belirtisi olabileceğini saptanmıştır (59). Masa başında çalışan özellikle bilgisayar kullanan bireylerde vibrasyon duyusunun değerlendirilmesi bu duyudaki değişiklerle ilgili bulguları ortaya koymak için önemlidir.

## 2.5. Stabilizasyon ve Ergonomi Eğitimi

Omuz eklemine stabilitesi; eklem geometrisi, dinamik stabilizatörler, statik kapsüloligamentöz dokular ve eklem içi kuvvetler (negatif eklem içi basınç, yapışma yüzey kuvvetleri ve kohezyon) içeren bir dizi farklı mekanizmadan türetilmektedir. Eklem hareket açıklığının ortasında kapsüller ligamentler nispeten gevşektir ve stabilite büyük ölçüde humerus başını glenoid fossa içinde sıkıştıran rotator manşetin kas kuvvetleri tarafından korunmaktadır. Hareket açıklığının sonlarına doğru ise kapsüller stabilizatörler eklem için stabilite sağlamada daha fazla önem taşımaktadır (46).

Omuz eklemi, vücuttaki geniş hareket aralığına sahip eklemlerden biri olmasından dolayı yaralanma riski taşımaktadır. Stabilizasyon, kas ve iskelet ile belirli bir alanda ve vücut kitlesinin merkezini koruma kabiliyetine sahip, dengeli bir vücut pozisyonu sağlama durumudur. Omuz stabilitesi kas aktivitelerine bağlı olduğundan, bozulmuş kas aktivasyonu omuz yapısını kolayca değiştirebilmektedir. Skapular düzlemde yapılan SE omuz eklemlerinde aşırı kuvvet oluşturmadığından dolayı rehabilitasyon programlarında yer almalıdır (60). SE, skapulayı çevreleyen kasların aktif hareketleriyle üst ekstremitte hareketinin etkin uzunluğunu ve gerginliğini koruyarak, anormal skapular yerleşim ve anormal dinamik kontrole bağlı hareket fonksiyon bozukluklarını gidermek ve omuz stabilizasyonunu geliştirmek için kullanılmaktadır (60, 61). Omuz SE, postür bozukluklarını tedavi etmek için de kullanılan en yaygın tedavi şeklidir. Bu tür egzersizler, omuz eklemi çevresine yapışan kasların etkinliği ile omuzu göğüs boşluğuna nötral bir pozisyonda sabitlemek için tasarlanmıştır. SE elastik bantlar, vücut ağırlığı ya da top ile zayıflayan kaslara yönelik

kuvvetlendirme ayrıca kasların kısaldığı durumlarda germe egzersizleri yapılarak da uygulanabilmektedir (62).

Masa başında çalışan bireylerde görülebilecek fonksiyonel bozukluklar nedeniyle ağrıyı azaltma, mobilitayı artırma ve postürü düzeltme amacıyla uygulanacak germe, kuvvetlendirme ve postüral egzersizleri içeren rehabilitasyon programları önem kazanmaktadır. Ek olarak bir iş ortamında ergonomi eğitimi / öğretimi, masa başında çalışan bireyleri eğitmek için en iyi başlangıç stratejisidir. Eğitim aynı zamanda çalışma yerindeki farklı yönetim kademelerinden bireylerin emniyet seviyelerini artırarak ofis güvenliği konusunda da katkıda bulunmaktadır. Ekipmandaki değişiklikler veya iş istasyonunun düzenlenmesi, dinlenme molaları ve işyeri egzersizi gibi ergonomik müdahaleler, bireylerin bilgi ve çalışma ortamındaki alışkanlıklarında gelişme sağlayıp ve KİSH görülme sıklığını azaltmada da etkili olmaktadır (17, 63, 64). Posterler, e-postalar, germe egzersizleri ve stress azaltıcı aktiviteleri içeren resimler, seminerler veya bilgilendirme kitapçıkları olmak üzere çeşitli ergonomik eğitim müdahaleleri uygulanmaktadır (17).

Birinci basamakta uygulanan tanı stratejileri ve terapatik müdahaleler ile ilgili bilgiler sınırlı olup fizyoterapi pratiğinde birinci basamak değerlendirme ve tedavi özellikleri hakkında eksiklikler bulunmaktadır (10). Özellikle masa başında uzun süre statik çalışma sonucu oluşabilecek çeşitli omuz şikayetleri için birinci basamakta klinik bilgi eksikliği göz önüne alındığında, mevcut fizyoterapi değerlendirme ve tedavi yönetimi hakkında yeni bilgiler edinmek, omuz bölgesi kas kuvveti, postür, proprioseptif duyu değişikliğini ve skapular bölgede oluşabilecek diskineziyi araştırarak, SE ve OE'nin bu parametreler üzerindeki etkisini incelemek hedeflendi. Bu doğrultuda masa başında çalışan bireyleri yaralanmalardan koruyarak yaşam kalitesini ve iş verimliliğini artırmak, sağlık bakım maliyetini azaltmak ve toplum sağlığını korumak ayrıca mevcut kas kuvveti zayıflığı, postür ve duyu bozukluklarını saptayarak SE ve OE'nin klinikte ne kadar etkili olduğunu incelemek amacıyla çalışmamız planlandı.



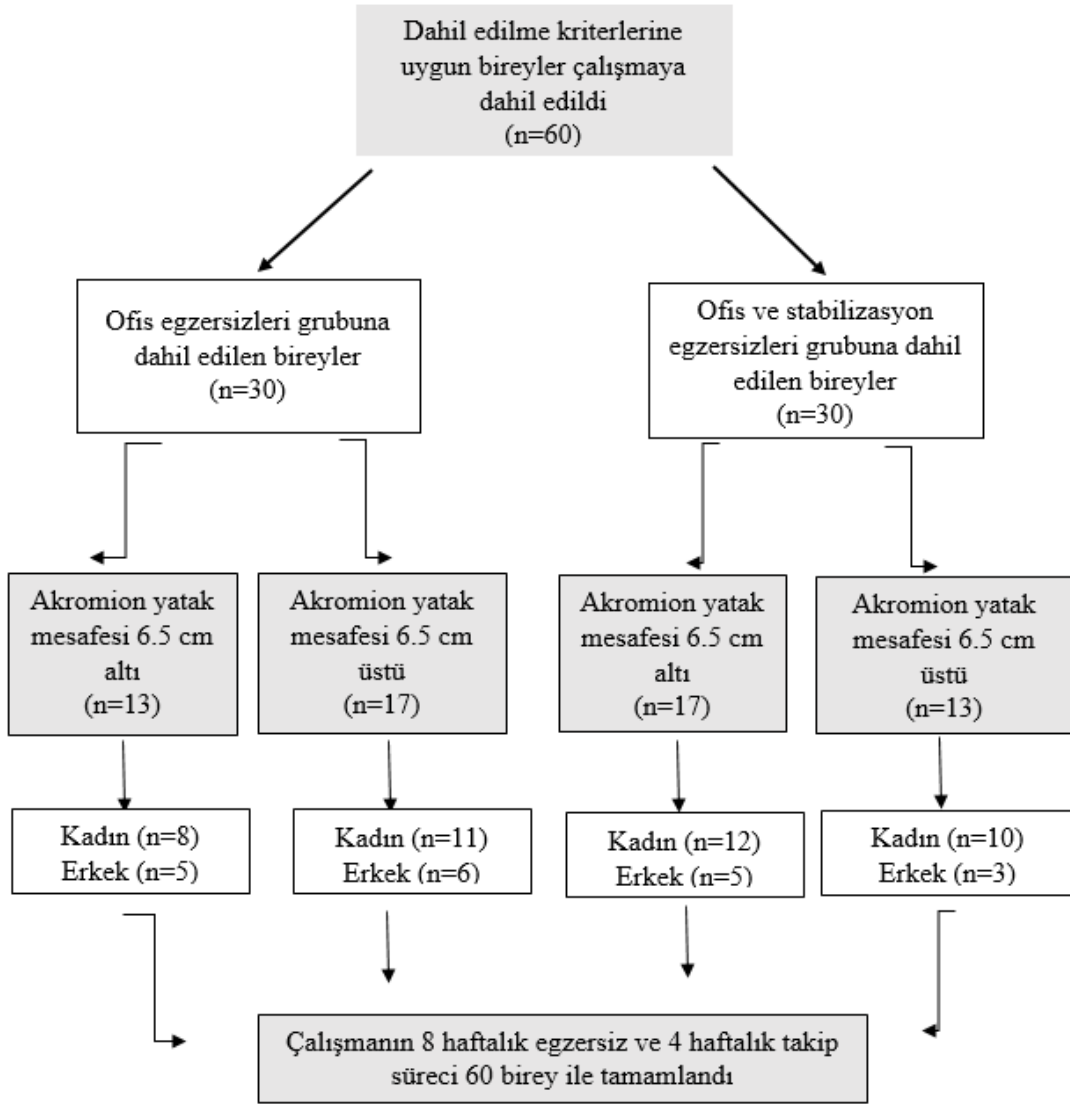
### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda ofis ve omuz SE'nin kas kuvveti, postür, proprioseptif duyu ve skapular diskinezi üzerine etkisini incelemek amacıyla gönüllü onam formunu imzalayan bireyler dahil edilerek randomize kontrollü bir çalışma olarak planlandı (EK 1.). Bireyler Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Nöromusküler Laboratuvarı'nda değerlendirme ve tedaviye alınarak Ekim 2019- Haziran 2021 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Çalışmanın etik kurul onayı ETK00-2019-0184 karar numarası ile Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından 22.07.2019 tarih ve 2019/18-11 sayılı karar doğrultusunda uygun bulundu (EK 2.). Ayrıca çalışma, Amerika Birleşik Devletleri'ne bağlı çalışma protokol kayıt sistemi olan *clinicaltrials.gov* sitesinden NCT04061174 çalışma numarası ile onaylandı.

#### 3.1. Evren ve Örneklem

Çalışma planı iki bağımsız grup (kontrol ve çalışma grupları) için 3 farklı zamanda (tedavi öncesi, 8. hafta ve 12. hafta) skapular diskinezi, kas kuvveti, postür ve proprioseptif duyu ölçümleri alınacak şekilde planlandı. Daha önce yaptığımız pilot çalışmadaki proprioepsiyon duyusu bulgularına dayanarak gruplar arası etki büyüklüğünü yaklaşık olarak 0.35 (zayıf orta arası) olarak öngörüldü. Birinci tip hata %5, ikinci tip hata %20, tekrarlı ölçümler arası korelasyonun %80 (yüksek ilişki) olduğu varsayımıyla G Power 3.1.9.2 yazılımı yardımıyla elde edilen toplam örneklem büyüklüğü 60 kişi olarak hesaplandı (56). Bireyler randomize olarak (bloklama yöntemi ile) iki gruba ayrıldı. Gruplar omuz protraksiyonu derecesine (akromion seviyesi 6,5 cm altı ve üstü) ve cinsiyete göre tabakalı tesadüfi örnekleme /orantılı paylaştırma ile eşleştirildi (Şekil 3.1). Çalışma grubuna iş yerinde uygulanması beklenen OE yanı sıra bireysel omuz SE uygulanırken, diğer gruptaki bireyler sadece OE'nin uygulanacağı kontrol grubu olarak ele alındı. SE eğitimi 8 hafta süresince, haftada 3 kez ve 50-60 dk olacak şekilde planlandı. Başlangıçta 70 kişi ilk değerlendirmeye alındı. Covid-19 pandemi nedeniyle 10 kişi randomizasyon ile gruplara ayrılmadan önce çalışmaya katılmayı reddetti. 60 birey ile çalışma tamamlandı.



Şekil 3.1. Bireylerin Gruplara Dağılımı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

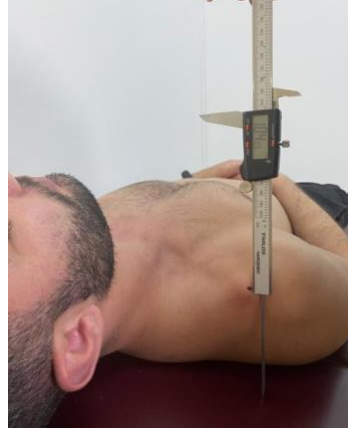
1. 25-35 yaş aralığında olmak,
2. En az 1 yıl ve günde 4 saatten fazla masa başında çalışmak,
3. Hızlı Kol-Omuz-El Disabilite Anketi (H-KOED) / *Quick- Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (Q-DASH) skorunun 15 puan ve altında olması,
4. Yapılan değerlendirme sonucunda omuz protraksiyonu tespit edilmesi,
5. Boyun ve üst ekstremitte ağrısının son 6 ayda görsel analog skalası (GAS) üzerinden 2 cm ve altında olması
6. Beden Kütle İndeksi  $<30 \text{ kg/m}^2$  den az olması

#### Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

1. Üst ekstremitte ve boyun ile ilgili cerrahi operasyon geçirmek
2. Omuz bölgesi ile ilgili muskuloskeletal bir problemin olması
3. Diabet, Romatoid Artrit, Ankilozan Spondilit, ileri derecede Osteoartrit gibi proprioepsiyon duygusunu etkileyebilecek sistemik bir problemin olması
4. Yapılacak değerlendirmelere engel teşkil etmemesi için omuz eklem hareket limitasyonu bulunan
5. Son 3 ay içerisinde boyun ve üst ekstremitesine yönelik fizyoterapi programı alan
6. Aktif olarak sporla uğraşan kişiler olarak (haftada en az 3 gün 150 dakika) belirlendi.

#### **3.1.1. Bireylerin Belirlenmesi**

1. Omuzlarının protraksiyonda olması; lateral akromion çıkıntısının posterior köşesinin yatağa olan uzaklığının 2,5 cm ve üzeri olması ile belirlendi. Humeral rotasyon nedeniyle ölçüm değişikliklerini önlemek için omuz nötral pozisyonda olacak şekilde kişi sırtüstü yatarak dirsek fleksiyonda karın üzerinde pozisyonlandı. Kaliper ile yapılan ölçüm cm cinsinden kaydedildi (Şekil 3.2.). Testin değerlendiriciler arası güvenilirliği iyi ve sınıfiçi korelasyon katsayısı  $ICC > 0,90$  olarak saptanmıştır (19, 65, 66).



**Şekil 3.2.** Akromion-Yatak Mesafesi Ölçümü.

2. Üst ekstremitte fiziksel fonksiyonunu ölçmek için Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Hızlı Kol Omuz El Disabilite İndeksi (H-KOED)/ *Quick- Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Q-DASH)* kullanıldı (67). Anket, uzun versiyonundan çıkarılan 11 başlığı içermekte ve her soru 5 puanlı skaladan oluşmaktadır. Toplam puan  $[(n \text{ yanıtlarının toplamı}) / n-1] \times 25$  formülü ile hesaplanmakta, n= cevap verilen toplam soru sayısını göstermektedir. Toplam puan 0 (disabilite yok) ile 100 (ciddi disabilite) arasında değişmekte ve sonuç puanı; 0- 15: 'problem yok', 16–40: 'problem var fakat çalışabilir', 40 ve üzeri: 'çalışamayacak durumda' olarak sınıflandırılmaktadır (68, 69). Anketten 15 puan üzeri alan bireyler çalışmaya dahil edilmedi (EK 4.).

3. Boyun ve üst ekstremitte bölgesindeki son 6 ay içerisindeki ağrı şiddetini ölçmek için 10 cm'lik görsel analog skalası (GAS) kullanıldı. Değerlendirme sırasında hissedilen ağrı 10 cm'lik skala üzerinde 'X' işareti ile belirtilmesi istendi. Bu skalaya göre '0' değeri ağrının hiç olmadığını, '10' değeri ise en şiddetli ağrıyı göstermektedir. İşaret konulan nokta ile başlangıç noktası arasındaki mesafe ölçüldü ve cm olarak kaydedildi (70). GAS üzerinden ağrı şiddeti 2 cm üzeri olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi (71).

## 3.2. Değerlendirme Yöntemleri

### 3.2.1. Demografik ve Çalışma Özelliklerinin Kaydedilmesi

Bireylerin cinsiyet, yaş (yıl), boy (cm) ve vücut ağırlıkları (kg) kaydedilerek beden kitle indeksi (BKİ) ( $\text{kg/m}^2$ ) hesaplandı. Yazı yazdığı el sorularak dominant üst ekstremitesi belirlendi. Medeni durum, özgeçmiş, alkol ve sigara kullanımı sorgulandı. Ayrıca kişinin masa başında kaç yıldır çalıştığı, günlük çalışmasının ne kadarının masa başında geçtiği (saat), gün içerisinde ortalama ne kadar sürede çalışmaya ara verdiği, verdiği dinlenme süresinin ne kadar olduğu ve dinlenirken çoğunlukla hangi pozisyonda olduğu kaydedildi. Ayrıca günlük çalışma süresinin ne kadarında bilgisayar kullanıldığı, bilgisayarın masa üzerindeki konumu ve çalışma sandalyesinin yüksekliğinin ayarlanabilir olup olmadığı kaydedildi (EK 5.).

### 3.2.2. Kişinin Çalışma Alanı, Postür ve Ergonomik Riskinin Değerlendirilmesi

Kişinin rutin olarak çalıştığı masa yüksekliği, genişliği ve derinliği, sandalye oturma yüksekliği, genişliği, sandalye kolu yüksekliği ve uzunluğu, sırt desteği yüksekliği ve genişliği mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedildi.

Bireylerin çalışma postüründeki ergonomik riskleri ölçmek için dominant taraftan gözlenecek şekilde Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu (ÇÜEDF) / *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* kullanıldı. Bu ölçek, özellikle sedanter meslek grupları için üst ekstremitelerle ilgili duruş bozukluklarını değerlendirmek amacıyla 1993 yılında Nottingham Üniversitesi, Mesleki Ergonomi Enstitüsü'nden Lynn McAtamney ve E Nigel Corlett tarafından geliştirilmiştir. Ölçek ile herhangi bir araç-gereç kullanılmadan sadece gözlem ile bireyin boyun, gövde ve üst ekstremiteleri ile ilgili ergonomik riskler belirlenmektedir (72). Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları Öztürk ve Esin tarafından 2007 yılında yapılmış olup A ve B olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (73). A bölümü kol ve bilek, B bölümü boyun, gövde ve bacakların değerlendirilmesi ile ilgili adımları içermektedir. Her bir vücut parçasının (baş, gövde, kol, önkol, bilek) hareket alanı ile ilgili sayılar verilmektedir. Vücut segmentlerine yük binmesine sebep olan risk faktörlerinin minimal olduğu çalışma postürü ve hareket açıklığına 1 sayısı verilirken, daha yüksek

sayılar aşırı eklem hareketi ve postüre verilmektedir. Çalışma postüründe abduksiyon veya rotasyon varlığında ise diyagramın yanında yer alan ayrı puanlar eklenmektedir. Örneğin kollar yanda dirsek yaklaşık olarak 90°, bilek nötral pozisyonda, önkol orta pozisyon, boyun 10° fleksiyon, gövde ve bacaklar otururken ve destekli olduğunda '1' puan verilerek 'en iyi' duruş; omuz 90°'den fazla fleksiyonda veya 45-90° arası fleksiyon ve abduksiyonda olduğunda ise '4' puan verilerek 'en kötü' duruş olarak tanımlanmaktadır. A ve B bölümlerinin puanları Tablo C'de değerlendirilir ve sonuç puan elde edilir (EK 6.). 1 veya 2 ise kabul edilebilir düzeyde yanlış davranış ve kullanım, 3 veya 4 daha ileri derecede araştırma gerektiren düzey yanlış davranış ve kullanım, 5 veya 6 ileri araştırma ve kısa sürede değişim (müdahale) gerektiren düzey yanlış davranış ve kullanım, 7 ve üzerinde ise ileri araştırma ve acilen değişim ve müdahale gerektiren yanlış davranış ve kullanım olarak kategorize edilir (73-75).

### **3.2.3. Omuz ve Skapular Bölgede Kısıklık, Esneklik ve Mobilite Ölçümü**

#### **Pektoralis Minör Uzunluk Ölçümü**

Kişi dik şekilde dururken, test edilecek kol rahat olacak şekilde, kasın origo ve insersiyon arasındaki mesafe lineer uzunluk olarak kaliper ile cm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.3.). Kasın origo yeri, sternokostal kavşağın bir parmak lateralinde 4. kostanın inferiyor kısmı, insersiyon yeri ise korakoid çıkıntının medio-inferior kısmı olarak tanımlanmaktadır (76, 77). Origo ve insersiyon arasındaki mesafenin bireyin boyuna bölümünün 100 ile çarpılması ise pektoralis minör indeksini (PMİ) vermektedir. PMİ, her ölçümün kişinin boyuna normalize olmasına izin verir böylece bireyin dinlenmedeki rölatif pektoralis minör uzunluğu elde edilir. Pektoralis minör uzunluk ölçümünün değerlendiriciler arası güvenilirliği iyi (ICC:0.85) olduğu ve 3 boyutlu elektromagnetik sistem ile karşılaştırıldığında iyi geçerlilik (ICC = 0.96) gösterdiği saptanmıştır (78). Değerlendiriciler içindeki güvenilirliği ise 0,53-0,56 arasında değişmektedir (79).



**Şekil 3.3. Pektoralis Minör Uzunluk Ölçümü.**

### **Omuz Pasif İnternal Rotasyon (IR) ve Eksternal Rotasyon (ER) Mobilite Esneklik Ölçümü**

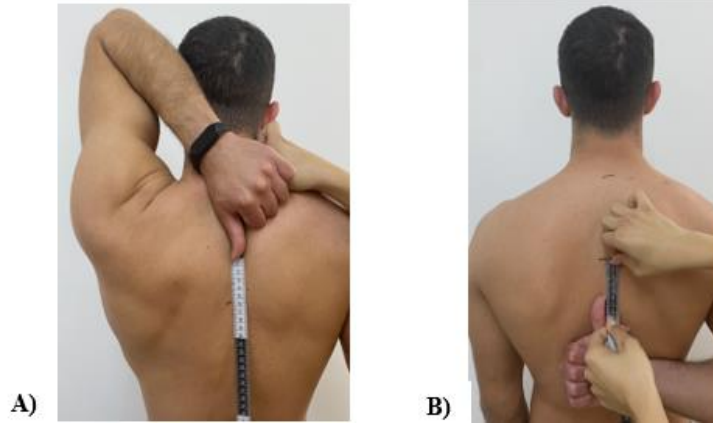
Bireyin pasif IR ve ER eklem hareket açıklığı ölçümleri elektronik gonyometre ile yapıldı. Şekil 3.3.'teki gibi birey sırtüstü pozisyon yattığında omuz eklemi 90° abduksiyona, dirsek eklemi 90° fleksiyona ve ön kol nötrale alınarak derece (°) cinsinden ölçüm gerçekleştirildi (Şekil 3.4.) (80). Pasif IR değerlendirme sırasında görsel kontrol ile skapulotorasik hareketlere izin vermemek amacıyla akromionun postero-laterali yerden kalktığı zaman ölçüm durduruldu (81, 82). IR için değerlendiriciler içi güvenilirliği (ICC) 0,38-0,60 ve ER için 0,78-0,88 aralığında değişmektedir (83).



**Şekil 3.4. Pasif IR ve ER Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü.**

### Omuz Aktif IR ve ER Mobilite Esneklik Ölçümü

Aktif IR ve ER mobilite (esneklik) ölçümü için servikal vertebra spinöz çıkıntısı (C7) ve 5. torakal vertebra spinöz çıkıntısı (T5) referans noktalar olarak tespit edildi. Bireyin başparmak aşağı gösterecek şekilde kolunu boynunun arkasına götürerek maksimum eksternal rotasyon yapmasını istenerek, başparmak ile C7 arasındaki mesafeyi mezura ile cm cinsinden ölçüldü. Daha sonra bireyin başparmağı yukarı gösterecek şekilde kolunu belinin arkasından maksimum internal rotasyona götürmesini istenerek, başparmağının ucu ile T5 arasındaki mesafe mezura ile cm cinsinden ölçüm yapıldı (Şekil 3.5.) (84, 85). IR esneklik ölçümünün güvenilirliğinin 0,44, ER esneklik ölçümünün güvenilirliğinin 0,39 olduğu ve her iki ölçümün de güvenilir olduğu belirtilmiştir (86).



Şekil 3.5. Omuz Aktif Mobilite Ölçümü: A) Eksternal Rotasyon B) İnternal Rotasyon.

### Omuz Posterior Gerginlik Testi

Posterior gerginlik testi ile glenohumeral (GH) horizontal adduksiyon eklem hareketi değerlendirildi. Humerus seviyesi akromion çıkıntısı ile aynı hizada olacak şekilde kişi sırtüstü pozisyonda omuz 90° abduksiyon ve dirsek 90° fleksiyonda pozisyonlanır. Değerlendiren kişi bir eli ile skapular protraksiyon, rotasyon ve abduksiyon hareketlerini limitlemek için skapulunun lateral kenarından posteriora (değerlendirme yapılan yatağa) doğru stabilize edildi (Şekil 3.6.). Diğer el ile bireyin önkolunun proksimal kısmını (dirseğin distalinden) tutarak ve humerusu pasif olarak horizontal addüksiyona hareket ettirildi. GH horizontal addüksiyon hareket açısını ölçmek için, dijital inklinometre humerusun ventral orta çizgisi ile hizalandı.



Humerusun son konumunu ile başlangıç pozisyonundaki dik düzlem ile oluşturulan açı dijital inklinometre ile ölçülerek, toplam GH horizontal adduksiyon hareket miktarı derece ( $^{\circ}$ ) cinsinden kaydedildi. Değerlendiriciler arası ve içi güvenirligi sırasıyla (ICC) 0,93 ve 0,91 bulunmuştur. (87, 88).



**Şekil 3.6.** Omuz Posterior Gerginlik Testi.

### **Toplam Skapula Mesafesi**

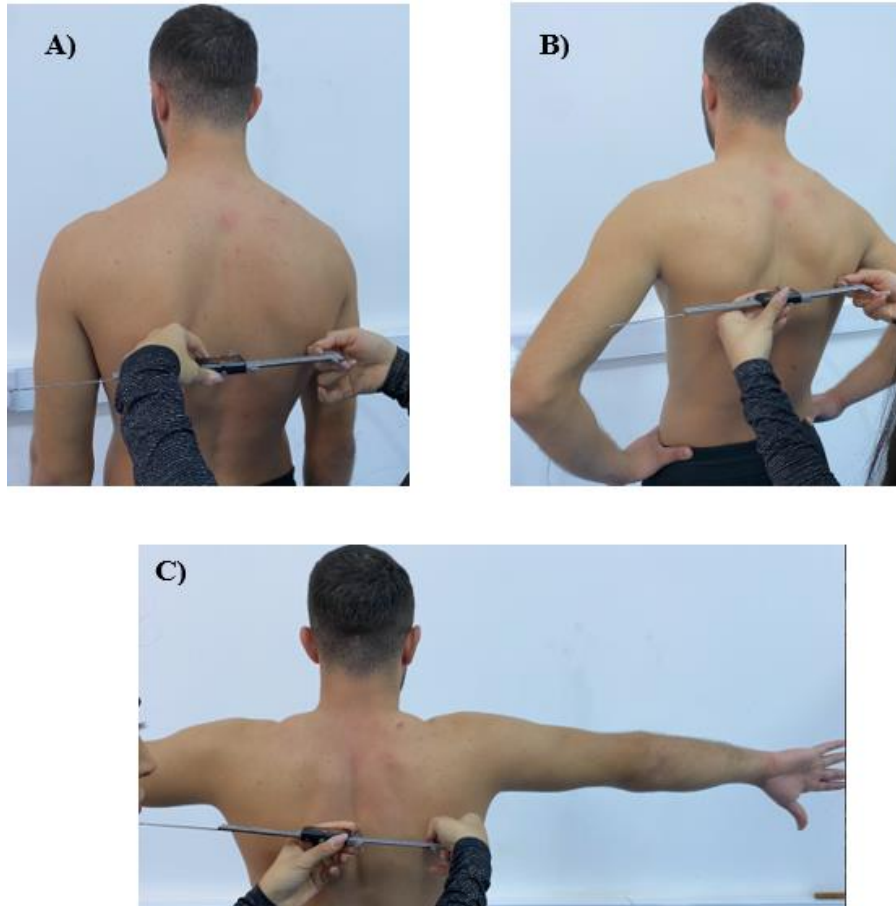
Kişi ayakta rahat pozisyonda dururken akromionun inferior açısından T3 spinöz çıkıntıya olan uzaklık kaliper ile cm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.7.). Bu test için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) değeri 0,94 olarak saptanmıştır (19).



**Şekil 3.7.** Toplam Skapula Mesafesi Ölçümü.

### Lateral Skapular Kayma Testi

Skapular diskineziyi değerlendirmek amacıyla 1991 yılında Kibler tarafından tasarlanan Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT) kullanıldı. Test, kollar yanda nötral pozisyonda, eller belde başparmaklar arkaya bakarken ve omuzlar 90° abdüksiyonda kollar maksimum internal rotasyonda olacak şekilde üç pozisyonu içermektedir (Şekil 3.8). 3 pozisyonda da skapulanın alt açısı ile en yakın torasik vertebranın spinöz çıkıntısı arasındaki mesafenin bilateral olarak kaliper ile ölçülmesi ile yapıldı ve cm olarak kaydedildi. Bilateral skapula arası mesafenin 1,5 cm'den büyük olması, skapular diskinezi varlığı olarak kaydedildi. LSKT, klinik olarak kullanılabilirliği pratik olup test-tekrar test güvenilirliği 0,43 ile 0,88 arasında ve değerlendiriciler arası güvenilirliği ise 0,75 ile 0,85 arasında değişebilen bir testtir (89-91).



**Şekil 3.8.** Lateral Skapular Kayma Testi Ölçümü: A) 1. Pozisyon B) 2. Pozisyon C) 3. Pozisyon.

### **Skapula Yukarı Rotasyon (SYR) Ölçümü**

Omuz abduksiyonu ve skapular yukarı rotasyonu ölçmek için iki farklı inklinometre kullanıldı. Tüm bireyler rahat ve yalınayak ayakta dururken dirsekler ekstansiyonda, bilek nötral pozisyonunda ve başparmak koronal düzlem önde olacak şekilde pozisyonlanarak omuz elevasyonu yapmaları istendi. İlk inklinometre, bant kullanılarak, deltoid kası insersiyosunun hemen altında humerusa paralel olarak, ikinci inklinometre ise skapulanın spina skapula çıkıntısı üzerinde el ile sabitlenerek ölçüm yapıldı. Bireylerden aktif olarak kollarını (DE ve NDE) dinlenme pozisyonundan 45°, dinlenme pozisyonundan 90° ve dinlenme pozisyonundan 135° abduksiyon konumuna getirmeleri ve bu pozisyonlarda rastgele ölçüm için frontal düzlemde kolunu tutmaları istendi (ilk eğim ölçer ile kol pozisyonu kontrol edildi). Skapular istirahat pozisyonu 0° omuz abduksiyonunda ölçüldü. Her omuz için 30 s dinlenme aralığı ile üç deneme yapılarak (dinlenme pozisyonunda, 45°, 90° ve 135° abduksiyonda) ortalama açısal değer hesaplandı (Şekil 3.9.). Bu test için test-tekrar test güvenilirliği değeri literatürde ICC=,14-0,91 arasında değişmektedir (92-94).



A) Nötral Pozisyonda



B) 45° Omuz Abduksiyon Pozisyonunda



C) 90° Omuz Abduksiyon Pozisyonunda



D) 135° Omuz Abduksiyon Pozisyonunda

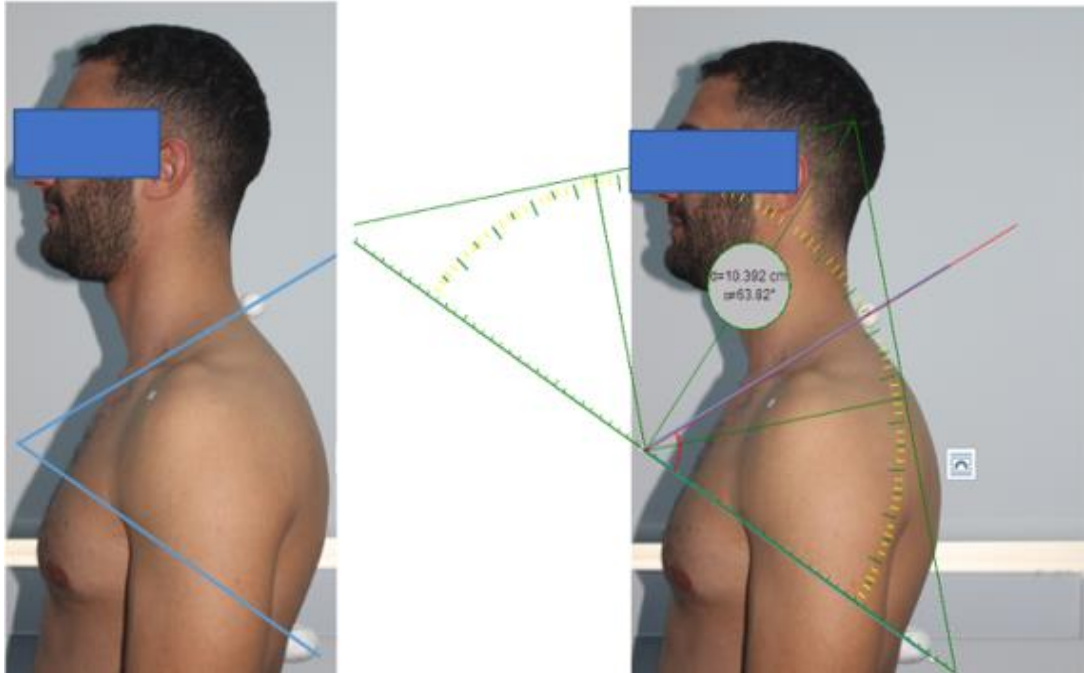
**Şekil 3.9.** Skapula Yukarı Rotasyon Ölçümü.

### 3.2.4. Fotoğraflama Yöntemi ile Postür Analizi

Servikal ve torasik postür lateralden yapılan (koronal omuz açısı ölçümü dışında) fotoğraflama yöntemi ile değerlendirildi. Birey ayakta dururken tripod ve fotoğraf makinası (*Canon EOS Rebel T5i, 18.0 megapiksel*) bireyden 0,8 metre uzağa ve kameranın lensi kişinin sagittal düzlemine vertikal gelecek şekilde C7 hizasına yerleştirildi (95, 96). Kişilere fotoğraflama öncesi açısal hesaplamalar için göz kantusu, tragus, skapulanın korakoid çıkıntısı, C7 spinöz çıkıntı, T12 spinöz çıkıntı anatomik noktalarına yansıtıcı belirteç yapıştırıldı. Postür analizi değerlendirmesinde (*Markus Bader- MB Software Solutions, triangular screen ruler*) bilgisayar programı kullanılarak derece cinsinden açısal hesaplamalar yapıldı (97).

#### Torasik Kifoz Açısı

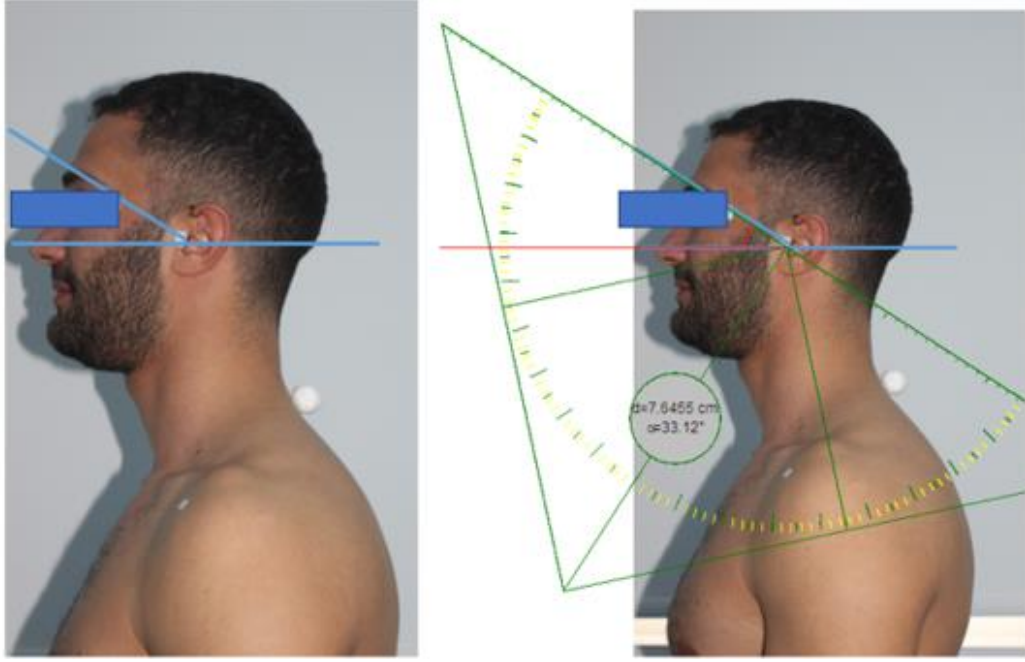
T12 ve C7 proses çıkıntı üzerine yerleştirilen belirteçler üzerinden geçen çizgilerin (cilt yüzeyine dik) birbirleriyle kesiştiği açı torasik kifoz açısı olarak değerlendirildi (Şekil 3.10.). Değer ne kadar düşük olursa, kifoz o kadar az olur. Bu açı aynı zamanda torasik kifoz derecesi veya torasik fleksiyon açısı olarak da adlandırılmıştır (98).



Şekil 3.10. Torasik Kifoz Açı Ölçümü.

### Sagital Baş Açısı (Baş Tilt Açısı)

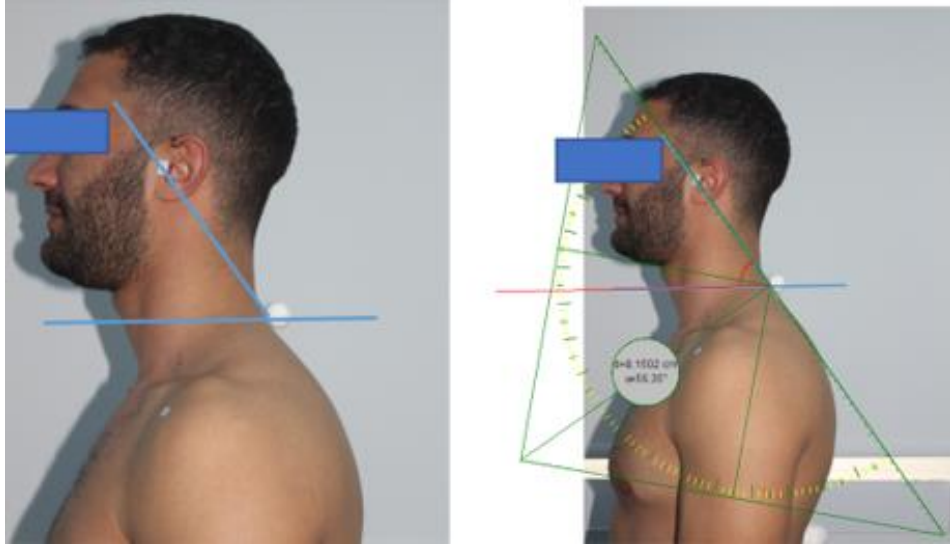
Kulağın tragusundan geçen horizontal doğru ile tragus ve gözün kantusunu birleştiren doğru arasındaki açıdır (Şekil 3.11.). Bu açının değeri ne kadar küçük olursa, baş boyun üzerindeki pozisyonu (anterior tilt) o kadar fazla demektir (99).



Şekil 3.11. Sagital Baş Açısı Ölçümü.

### Servikal Açı (İleri baş pozisyonu)

Servikal açı ileri baş pozisyonunu değerlendirmek için oldukça güvenilir bir yöntemdir. C7 proses çıkıntından geçen horizontal çizgi ile kulak tragusundan geçen doğru arasındaki açıdır (Şekil 3.12.). Açının  $50^\circ$  den az olması ileri baş postürünü göstermektedir (95, 96, 100)



Şekil 3.12. Servikal Açı Ölçümü.

### Koronal Omuz Açısı

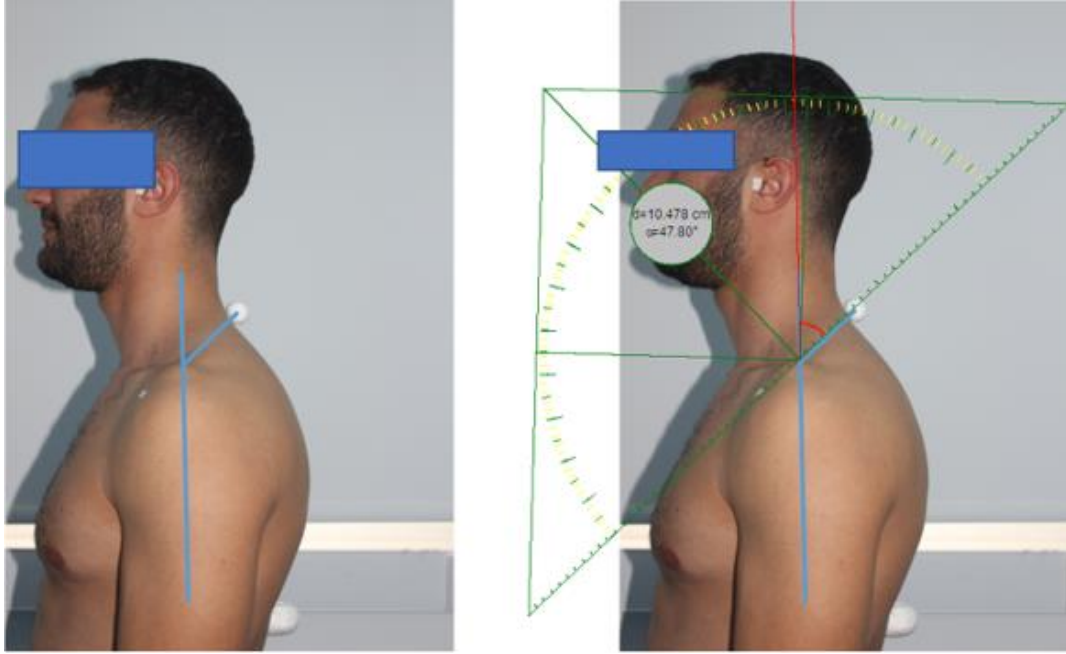
Anterior omuz dizilimi olarak da bilinen bu açı, yatay bir çizgi ile skapulanın korakoid çıkıntıları birleştiren çizgi arasındaki açı olarak tanımlanmaktadır (Şekil 3.13.). Sol ve sağ omuzların aynı hizada olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır (98).



Şekil 3.13. Koronal Omuz Açısı Ölçümü.

### Sagittal Omuz Açısı

C7 proses çıkıntısı ile humerusu birleştiren çizgi ile humerusun ortasından geçen horizontal çizgi arasındaki açıdır (Şekil 3.14.). Omuz protaksiyonu olan kişilerde omuz açısının  $52^\circ$ ' den az olduğu belirtilmektedir. Omuz protraksiyonu olan kişide bu açının değeri azalmaktadır (99).



Şekil 3.14. Omuz Açısı Ölçümü.

### 3.2.5. Kas Kuvveti Ölçümü

Kas kuvveti ölçümünde Hand-held dinamometre kullanıldı (*Lafayette Instrument Company, USA, Model 01163*). Ölçümler 30 saniye arayla 3 tekrar olacak şekilde yapıldı ve ortalama değer kilogram (kg) cinsinden kaydedildi (98).

### Üst Trapez Kası

Kişi oturur pozisyon dinamometre skapulanın superiyoruna yerleştirildi, kişinin dinamometreye karşı omuzları kaldırmayı istendi (Şekil 3.15.). Dirence karşı pozisyonunu koruması beklendi (101).





**Şekil 3.15.** Üst Trapez Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Orta Trapez Kası**

Kişi yüzüstü pozisyonda iken omuz  $90^\circ$  abduksiyon, tam eksternal rotasyon ve dirsek  $90^\circ$  fleksiyonda değerlendirildi (Şekil 3.16.). Dinamometre ile laterale doğru direnç verildi (101, 102).



**Şekil 3.16.** Üst Trapez Kas Kuvveti Ölçümü

### **Alt Trapez Kası**

Kol  $140^\circ$  glenohumeral fleksiyon ve tam eksternal rotasyona pozisyonlandı. Dinamometre skapulanın inferior çizgisine yerleştirildi. Laterale ve yukarıya doğru direnç verildi (Şekil 3.17.) (101, 102)



**Şekil 3.17.** Alt Trapez Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Ön Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi oturma pozisyonunda, dirsek 90° fleksiyon ve kol hafif fleksiyonda pozisyonlandı (Şekil 3.18.). Direnç dinamometre ile dirseğin hemen üzerinden verildi (101).



**Şekil 3.18.** Ön Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Orta Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi otururken kol 90° abduksiyonda dirsek ise 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.19.). Dirseğin hemen üzerinden adduksiyon yönünde direnç verildi (103).



**Şekil 3.19.** Orta Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Arka Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü**

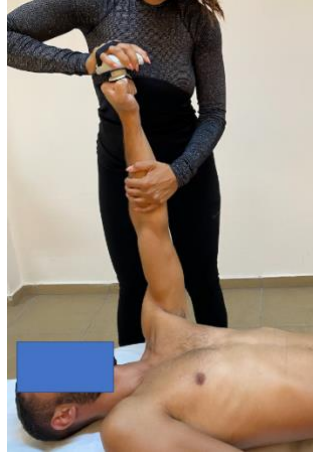
Kişi oturma pozisyonunda, omuz hafif abduksiyonda ve ekstansiyonda ve humerus hafif iç rotasyonda olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.20.). Kolun posterolateral yüzeyine karşı, dirsek üstünden, hafif addüksiyon ve fleksiyon yönünde direnç verildi (103).



**Şekil 3.20.** Arka Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Serratus Anterior Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi sırtüstü pozisyonunda dirsek ve omuz 90° fleksiyonda iken direnç el üzerinden humerusa doğru verildi (Şekil 3.21.) (103).



**Şekil 3.21.** Serratus Anterior Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Supraspinatus Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi oturma pozisyonunda, kolunu 90° fleksiyon ve frontal düzlemin anterioruna 30° kaldırır pozisyonda ve ekstremitte tam iç rotasyonda iken (empty can test pozisyonu) direnç dirseğin hemen üzerinden verildi (Şekil 3.22.) (101, 102).



**Şekil 3.22.** Supraspinatus Kas Kuvveti Ölçümü.

### **İnfraspinatus Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi oturma pozisyonunda, dirsek 90° fleksiyonda ve kol nötralde iken gövdeye temas edecek şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.23). Dinamometre kişinin bileğine yerleştirildi ve içe doğru direnç verildi (104).



**Şekil 3.23.** İnfraspinatus Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Subscapularis Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi oturma pozisyonunda, dirsek dirsek 90° fleksiyonda ve kol nötralde iken gövdeye temas edecek şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.24.). Dinamometre kişinin bileğine yerleştirildi ve dışa doğru direnç verildi (Belly press test) (105).



**Şekil 3.24.** Subscapularis Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Latissimus Dorsi Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi sırtüstü pozisyonda dirsek 90° fleksiyonda ve omuz 30° ekstansiyonda iken dirseğin hemen proksimali ve arka yüzünden direnç verildi (Şekil 3.25.) (101).



**Şekil 3.25.** Latissimus Dorsi Kas Kuvveti Ölçümü.

### **Pektoralis Major-Minor Kas Kuvveti Ölçümü**

Kişi sırtüstü yatış pozisyonunda dirsek ekstansiyonda ve omuz 90° fleksiyonda olacak şekilde ekstremite pozisyonlandı (Şekil 3.26). Üst ekstremitte horizontal adduksiyonda götürülerek, dirseğin üzerinden horizontal abduksiyon yönünde direnç verildi (103).



**Şekil 3.26.** Pektoralis Major-Minor Kas Kuvveti Ölçümü.

### 3.2.6. Proprioepsiyon Parametrelerinin Ölçümü

#### Proprioseptif Duyu Değerlendirmesi

Proprioseptif mekanizmayı oluşturan pasif hareketi algılama eşiği (PHAЕ) ve aktif veya pasif eklem pozisyon hissi (EPH) ölçümü değerlendirme izokinetik (Cybex Humac Norm) dinamometre cihazı ile yapıldı. Katılımcının görsel ve işitsel dış etkenlerden etkilenmemesi için göz bandı ile gözler kapatıldı, kulaklık kullanılarak müzik dinletildi ve ölçüm ortamında yalnız olarak şekilde değerlendirmeler yapıldı. Ayrıca pasif EPH ve PHAE ölçümleri sırasında deri reseptörlerine duyuşal girdiyi engellemek için basınç splinti giydirildi. Splint maksimum seviyeye kadar şişirildi. Her kişiden sonra kalibrasyon yapılarak ve test edilecek ekstremite randomize şekilde ölçüldü. DE ve NDE arasında 60 saniye ara verildi. Tüm üst ekstremite proprioseptif duyu değerlendirme kişisi sırtüstü, kol 90° abduksiyon ve dirsek 90° pozisyonda olacak şekilde gerçekleştirildi (Şekil 3.27.). Bu başlangıç noktasında, omuzun ön ve arka kapsülogamentöz yapıları gevşek durumda ve omuz dinlenme pozisyonunda idi. Tüm ölçümlerde belirli bir sıra izlenmeksizin 3 tekrar yapıldı. 3 ölçümünün ortalaması alınarak hata açısı derece (°) cinsinden hesaplandı (106, 107).



Şekil 3.27. Proprioepsiyon Duyusu Ölçümü: A) Pasif EPH B) Aktif EPH Ölçümü.

Omuz eklemi aktif EPH değerlendirmesi sırasında omuz NEH 0-45° ER ayarlandı.0°'den 20° ER pozisyonuna pasif olarak götürülüp orada 10 saniye bekletildikten sonra aktif olarak kişinin aynı pozisyona götürmesi beklendi. ER yönündeki değerlendirme aktif hareket ER hatasal aı (°) kaydedildi. Aynı lm 45° ER rotasyondan başlatılarak 25° ER pozisyonuna götürülerek tekrarlanarak aktif hareket IR hatasal aı (°) kaydedildi (107-109).

Pasif EPH değerlendirmesinde ise ekstremite 0,5°/s hızda 0°'den 20° ER pozisyonuna pasif olarak hareket ettirilerek 20° ER pozisyonunda 10 saniye bekletildi. Ardından 3 kez ekstremite cihaz ile 20° ER pozisyonuna pasif olarak götürülüp bireyin hissettiği anda butona basması beklendi. Pasif hareket ER hatasal aı (°) kaydedildi Aynı lm 45° ER rotasyondan başlatılarak 25° ER pozisyonuna götürülerek bireyin hissettiği anda butona basması beklendi. Pasif hareket IR hatasal aı (°) kaydedildi (107-109). PHAE, pasif EPH lm yöntemi gibi aynı NEH açısında, pozisyon ve koşullarda test edildi. Üst ekstremitenin 0°'den 45° ER yönüne ve 45° ER'dan 0°'ye doğru 0,5°/s hızda pasif olarak hareket ettirilmesi sırasında hareketi algılandığı ilk anda butona basması beklendi (107, 109, 110).

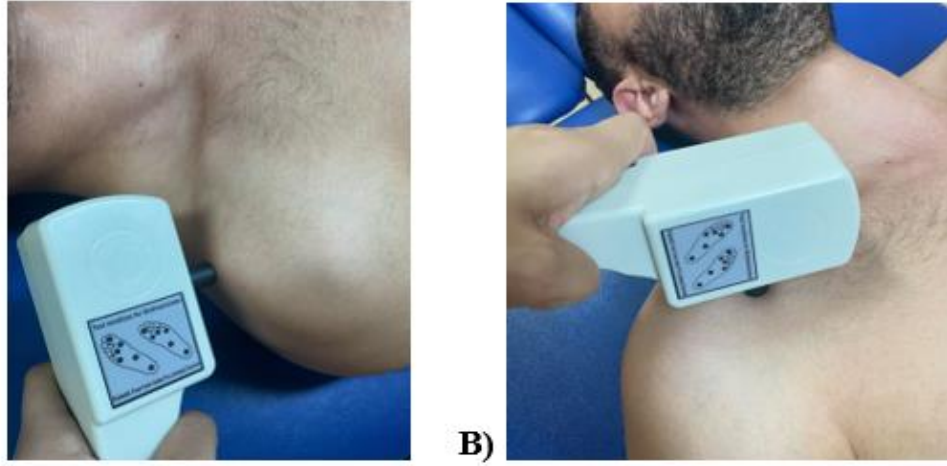
### 3.2.7. Vibrasyon Duyu Değerlendirmesi

Vibrasyon duyu değerlendirmesi yüksek tekrarlanabilirlik ve güvenilirlik göstermiş olan (ICC >0,90) Vibrometre-VPT (Diabetik Foot Care, India) cihazı ile yapıldı (şekil 3.28). Cihazın frekansı sabit 50 Hz olup 0-50 Volt arasında ölçüm göstergesi bulunmaktadır (111, 112). Cihazın başlığı, kişi sırtüstü yatış pozisyonunda iken omuz bölgesindeki akromion ve korakoid çıkıntı (K) zerine eşit basınç uygulanacak şekilde yerleştirildi (şekil 3.29) (113). Vibrasyon amplitüdü yavaş şekilde saniyede 1 V arttırılıp, bireyin vibrasyonu ilk algıladığı anda belirtmesi beklendi. İlk algılanan volt değeri vibrasyon algılama eşik (VAE) değeri olarak kaydedildi. Vibrasyon kaybolma eşik (VKE) değerini belirlemek için yine aynı şekilde vibrasyon azaltılarak artık hissedilmediği anı belirtmesi istendi. VAE ve VKE lm sırasında, başlık hareket ettirilmeden volt sifıra getirilip yavaşça arttırarak ve azaltılarak üç kez ölçüm yapıldı. Elde edilen üç VAE ve VKE lmnn ortalama değeri (V) kaydedildi. Vibrasyon eşiği (VE)  $[(VAE\ 1 + VAE\ 2 + VAE\ 3) / 3] + [(VKE\ 1 + VKE\ 2 + VKE\ 3) / 3] / 2$  formülü ile hesaplandı (50).





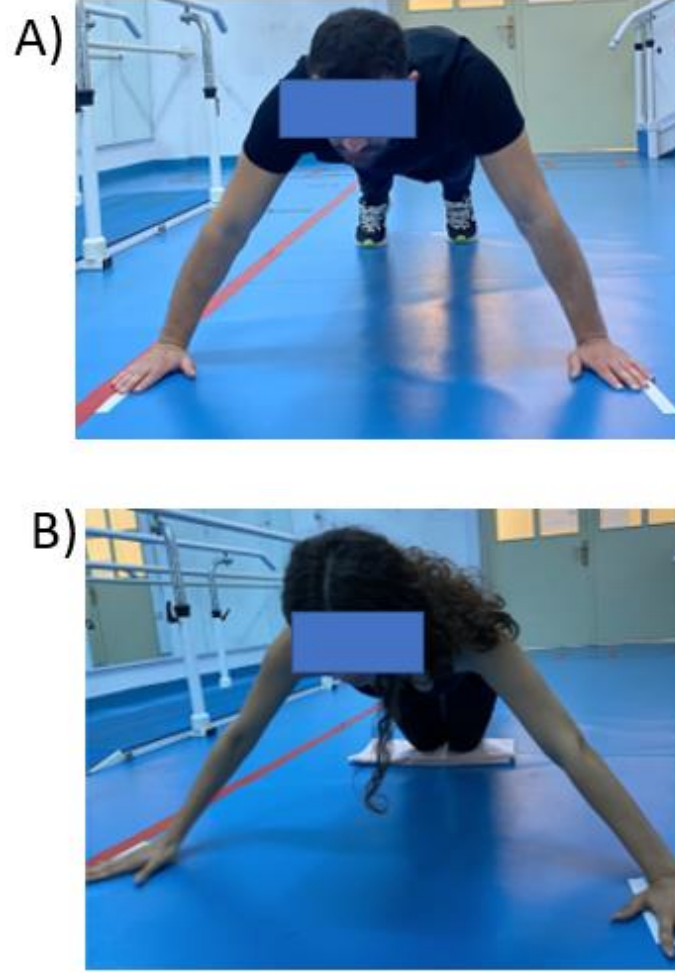
**Şekil 3.28.** Vibrometre-VPT (Diabetik Foot Care, India) Cihazı



**Şekil 3.29.** Vibrasyon Duyu Ölçümü: A) Akromion Üzerinde Uygulama B) Korakoid Çıkıntı Üzerinde Uygulama

### 3.2.8. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi (KKZÜEST)

Sedanter bireylerde üst ekstremitte fonksiyonel performansını değerlendirmek için güvenilir bir değerlendirme yöntemidir. 1.5 inch genişliğinde iki bant aralarında 91,4 cm (36 inch) mesafe olacak şekilde yere yapıştırıldı. Kronometre kullanılarak 15 saniye boyunca kişinin sağ eli ile sola, sol eli ile sağ eline değmesi istendi. Yapılan sayı, sayının kişinin boyuna oranı (normalleştirilmiş skor) ve güç skoru (dokunma sayısının vücut ağırlığının %68 ile çarpımı ve 15'e bölümü ile elde edilir) kaydedildi. Bir submaksimal ve 45 saniye molalar ile 3 maksimal ölçüm yapıldı. Erkekler için push up pozisyonu kadınlar için ise dizlerin yerde olduğu modifiye push up pozisyonu seçildi (Şekil 3.30.). Değerlendirmeler arası güvenilirliği mükemmel bulunmuştur (ICC  $\geq 0.75$ ) (114, 115).



**Şekil 3.30.** Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi: A) Erkekler için pozisyon B) Kadınlar için Pozisyon

### 3.3. Tedavi Programı

Çalışmamızda çalışma ve kontrol grubu olmak üzere 2 grup yer aldı. Her iki gruba iş yerinde uygulanacak ofis ortamındaki ergonomik yaklaşımlar ve ofiste uygulanacak egzersizlerin yer aldığı broşür verilerek iş yerlerinde uygulamaları istendi. Ayrıca çalışma grubuna 8 hafta boyunca omuz ve skapular SE bireysel olarak uygulandı. Eğitimden önce, sonra ve 12. haftada tüm değerlendirmeler tekrar tekrarlandı.

### 3.3.1. Kontrol Grubu

Hazırlanan broşürde masa başında çalışırken sandalyenin yüksekliği ve çalışma masasının uygunluğu, oturma pozisyonu, gözler ve monitör arasındaki mesafe ve masa sandalye ölçüleri ile ilgili bilgilendirme yapıldı. Ayrıca kişinin çalışma yerleri incelenerek broşürde de anlatılan ergonomik çalışma ortamı mümkün olduğunca yaratılmaya çalışıldı. Monitor, klavye, mouse mesafesi ve sandalye yüksekliği kişiye göre ayarlanarak masa üzerinde en çok kullanılan cisimlerin ilk 30 cm'lik alana yerleştirildi. Sırt, omuz ve boyun eklemlerinde hareketin aralığını ve esnekliğini artırmak için belirli onaylanmış ve standartlaştırılmış ofis tabanlı sırt, pektoral bölge, boyun ve omuz kuşağını hedef alan germe egzersizleri verildi. Eller kenetli yukarıya doğru uzanma ve sandalyeye tutunarak öne doğru eğilme ile sırt kaslarının gerilmesi duvar kenarında pektoral kasları germeye yönelik egzersizler broşürde yer almaktaydı. Germe, sabit, kontrollü ve yavaş bir şekilde gerçekleştirilip ve hafif bir rahatsızlık noktasına oluşan normal eklem hareket aralığının (NEH) sonuna kadar yavaşça ve 4 set halinde 15 saniye bekleterek uygulanması istendi. Ayrıca iş yerinde omuz ve sırt bölgesindeki kasları kuvvetlendirmek için duvar kenarında izometrik IR ve ER egzersizi, duvarda push up, omuzları geriye doğru çevirme, baş-boyun NEH egzersizleri verildi (EK 7.). Kişilerden egzersizlerini haftada 3 kez ve günde 1 kez olacak şekilde 10 tekrar ve 3 set halinde yapmaları istendi. Her set arasında 60-90 saniye dinlenme verildi. OE için toplam süre 15-20 dakika hesaplandı (64, 116-118). Kişiler haftalık olarak iş yerlerinde egzersizlerini yapıp yapmadığı sorgulanarak egzersizleri yapmalarına yönelik motive edildi.

### 3.3.2. Çalışma grubu

8 hafta boyunca haftada 3 kez olacak şekilde omuz bölgesine yönelik bireysel SE yaptırıldı. Bireylere ilk seansta egzersizler öğretildi ve başlangıçtaki dambıl ve elastik band rengi seçildi. Çalışmada sarı, kırmızı, yeşil, mavi, siyah, gümüş ve altın renkleri bulunan dirençleri renklerine göre artan elastik bantlar (Thera-Band®) kullanıldı. Bant rengi '*OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise with Elastic Bands (OMNI- RES EB)*' skalasına benzer olarak kişinin hareketi 10 kez tamamladıktan sonra yorgunluk seviyesinin 10 üzerinden 5-6 olduğu ya da biraz zor olarak ifade ettiği renk seçildi (119). Kadınlar genellikle yeşil, erkekler ise mavi renk

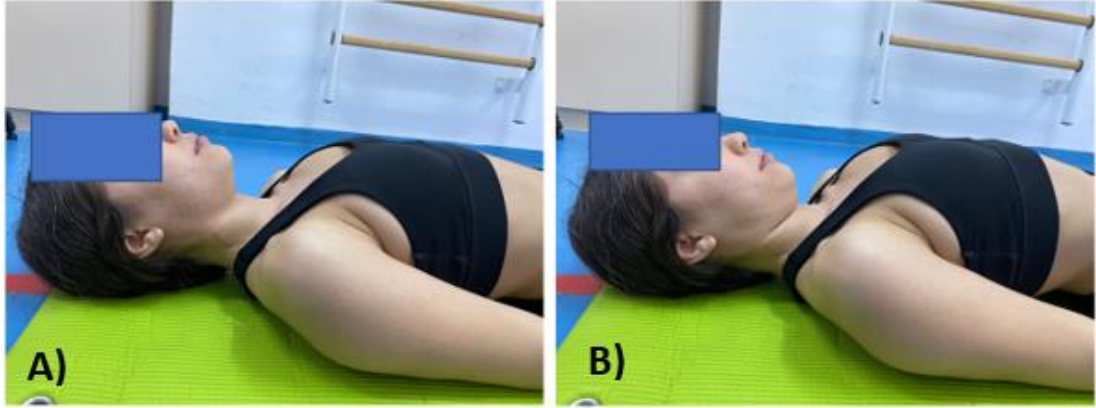
ile egzersize başladı. Dambıl ise hareketi Borg Skalasına benzer olarak 10 kez tamamlandıktan sonra 'biraz zor' olarak tanımladığı ağırlık olarak belirlendi. Tüm hareketlere tek set 10 tekrar ile başlanarak set ve tekrar sayısı artırılarak ilerlendi (109,110). Dambıl ve elastik bandın rengi de değiştirilerek direnç artırıldı. Setler arasında 60-90 saniye dinlenme uygulandı. Egzersiz programında chin tuck egzersizi, omuz kapalı zincir ağırlık aktarma, yüzüstü ve yan yatış iso-abdominal egzersizler, push-up egzersizi, alt trapez kas kuvvetini artırıcı egzersizler, dead bug egzersizi, duvarda top yuvarlama, dambıl ile bench press ve bant ile omuz IR/ER kuvvetlendirme egzersizleri yer almaktadır (60, 120-124). Tablo 3.1'de haftalara egzersizlerin set, süre, bant ve ağırlık ilerleyişi gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** Haftalara Göre Egzersiz Programının İlerleyişi.

Hafta	Seans Süresi	Set Sayısı	Tekrar Sayısı	Egzersizler
1.	25-30 dakika	1	10	Servikal Posteriyor Tilt Egzersizi (Şekil 3.31.) Kapalı Zincir Ağırlık Aktarma (Şekil 3.32.)
2.	35-40 dakika	1	15	Yüzüstü <i>İso-Abdominal</i> (Şekil 3.33.) Yan Yatış <i>İso-Abdominal</i> (Şekil 3.34.)
3.	45-50 dakika	2	10	<i>Push up</i> (Şekil 3.35.-3.36.) Yüzüstü Kürek Çekme ( <i>Row</i> ) (Şekil 3.37.)
4.	45-50 dakika	2	10	<i>Dead Bug</i> (Şekil 3.38.) Top yuvarlama +Ağırlık aktarma (Şekil 3.39.)
4-6.	55-60 dakika	3	10	Dambıl ile Skapular Yumruk Atma (Şekil 3.40.) Elastik bant ile Omuz Eksternal/İnternal
6-8.	55-60 dakika	3	10	Rotasyon (Şekil 3.41.-3.42.)  **Abominal egzersizlerin süresi her hafta 1-2 saniye artırıldı. **4. Haftada bant rengi ve dambıl ağırlığı artırıldı. **6. Haftada bant rengi ve dambıl ağırlığı artırıldı.

### Servikal Posteriyor Tilt (*Chin Tuck*) Egzersizi

Bu egzersiz, üst servikal bölgede yer alan longus capitis ve longus colli derin fleksör kaslarını kuvvetlendiren, kranioservikal fleksiyon hareketini sağlayan düşük yoğunluklu bir egzersizdir. Egzersiz, kişi sırtüstü başı yatağa temas edecek pozisyonda iken gerçekleştirildi (Şekil 3.31.) (60, 120).



Şekil 3.31. Servikal Posteriyor Tilt Egzersizi: A) Başlangıç B) Bitiş.

### Kapalı Zincir Ağırlık Aktarma Egzersizi

Bu egzersiz omuz, rotator kılıf, göğüs ve abdominal bölgesi kaslarına yönelik olup, statik ve dinamik stabilizasyon ve kuvvet modalitelerini içermektedir. Lateral ritmik stabilizasyon, rotator kılıf kaslarını kuvvetlendirme, glenohumeral eklem propriosepsiyonu artırma ve üst gövde kuvvetini artırma amacıyla kullanılmaktadır. Egzersiz için pektoral kasların fonksiyonel esnekliği, uygun skapular kontrol ve nötral omurga diziliminin iyi düzeyde kontrolü gereklidir. Özellikle infraspinatus kasının bu egzersiz sırasında aktif olduğu saptanmıştır. Kişi nötral omurga ile emekleme pozisyonunda iken, sağ ve sol eline, yavaş bir şekilde yürümede yana doğru adım atar gibi hareket açıklığını artırarak ağırlık aktarır (Şekil 3.32.) (121, 125).



**Şekil 3.32.**Kapalı Zincir Ağırlık Aktarma Egzersizi: A) Başlangıç ve Bitiş Pozisyonu B-C) Ağırlık aktarma

### ***Yüzüstü Iso-abdominal Egzersiz***

Bu egzersiz omuz, göğüs, sırt ve abdominal bölgesi kaslarına yönelik olup, statik ve dinamik stabilizasyon ve kuvveti artırmaktadır. Rotator kılıf kaslarının kuvvetlendirilmesi, glenohumeral eklem propriosepsiyonun artırılması, üst ekstremitte kuvvet ve kor (core) stabilizasyonunun artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Diafram solunumu egzersizde önem taşımaktadır. Yeterli abdominal destek ve nötral omurga dizilimi gereklidir. Egzersize kişi yüzüstü pozisyonda omuz ve direk 90° fleksiyonda iken başlanıp, dirseklerin omuz ile aynı hizada olmasına dikkat edildi. Bu egzersizde kişiden gövdesini dirsekleri üzerine kaldırarak düzgün omurga dizilimini 3-5 saniye koruması ve başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi (Şekil 3.33.). Bu egzersizin başarılı olabilmesi için süreden çok servikalden lumbal bölgeye kadar nötral dizilimi korumak önemlidir. Durma süresi 3 saniye ile başlayıp 8 hafta sonuna kadar 12 saniyeye kadar çıkartılarak, omuz stabilizasyonu için üst ekstremiteler arasında ağırlık aktarımı uygulandı (121).

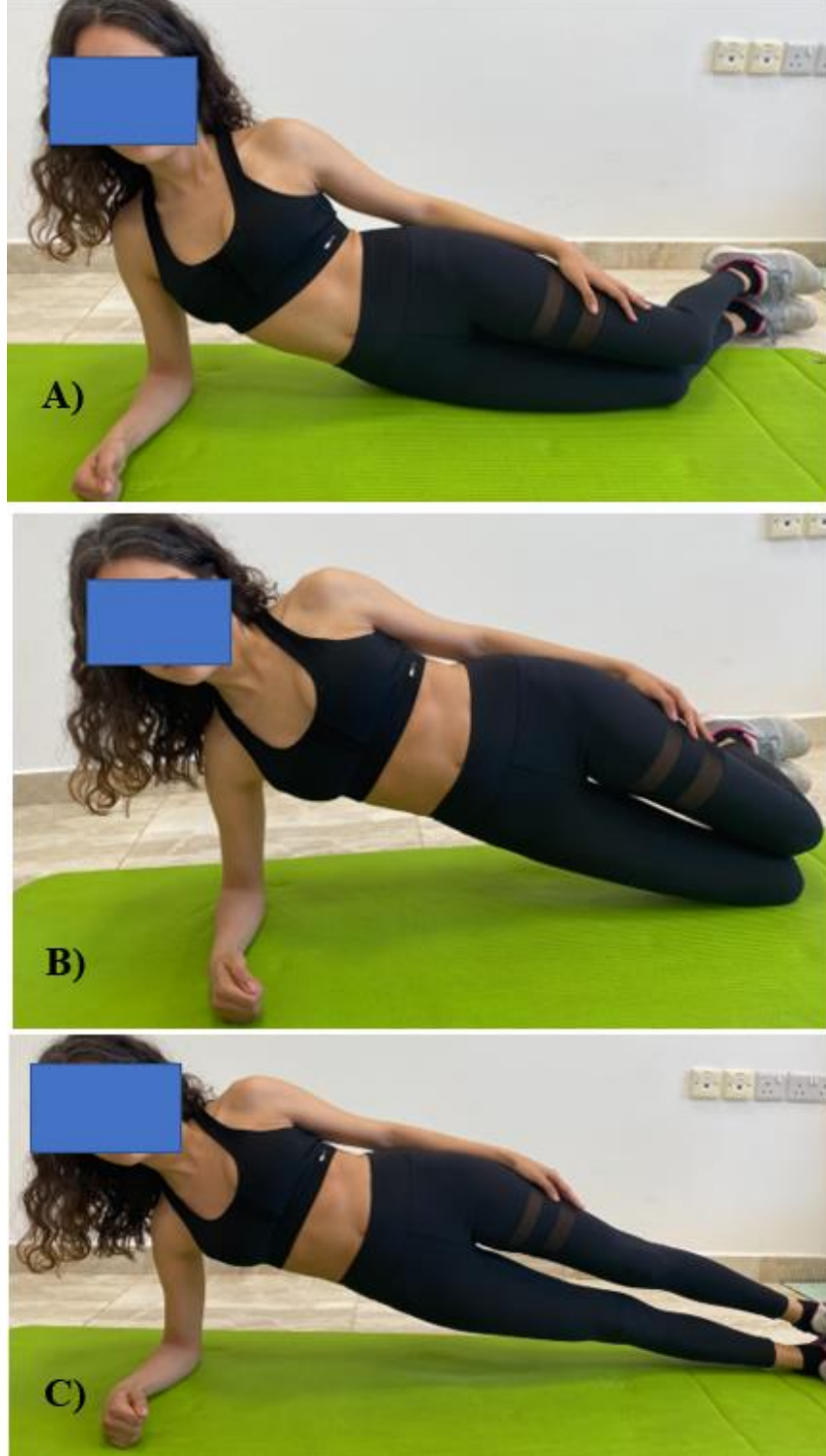


**Şekil 3.33.**Yüzüstü İso-abdominal Egzersiz: A) Başlangıç ve Bitiş Pozisyonu B) Egzersiz

### **Yan Yatış İso-Abdominal Egzersizi**

Bu egzersiz omuz, göğüs, sırt ve abdominal bölgesi kaslara yönelik olup, statik ve dinamik stabilizasyon ve kuvveti artırmaktadır. Abduksiyonda rotator kılıf kaslarının kuvvetlendirilmesi, glenohumeral eklem propriosepsiyonun artırılması, üst ekstremitte kuvvet ve kor stabilizasyonunu artırmak, üst ve alt ekstremitte fonksiyonel stabilitesini geliştirmek ve oblik kasları kuvvetlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Diyafram solunumu egzersizde önem taşımaktadır. Yeterli abdominal destek, nötral omurga dizilimi ve lumbopelvik yapının fonksiyonel esnekliği gereklidir. Kişiden dizler fleksiyonda olacak şekilde yan yatması, dirseğini omuz hizasının altına yerleştirilmesi abdominal kaslarını kasarak ve önkolu üzerine ağırlık vererek vücudunu kaldırması, 3 saniye boyunca düzgün omurga dizilimini koruyarak başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. Egzersizin başarılı olabilmesi için süreden çok servikalden lumbal bölgeye kadar nötral dizilimi korumak önemlidir. Bireyin

egzersizdeki kolaylık durumuna göre 4. haftadan sonra egzersiz ilerleyici pozisyonda yapıldı (Şekil 3.34.). Duruş süresi 3 saniye ile başlayıp 8 hafta sonuna kadar 12 saniyeye kadar çıkartıldı (121, 126).

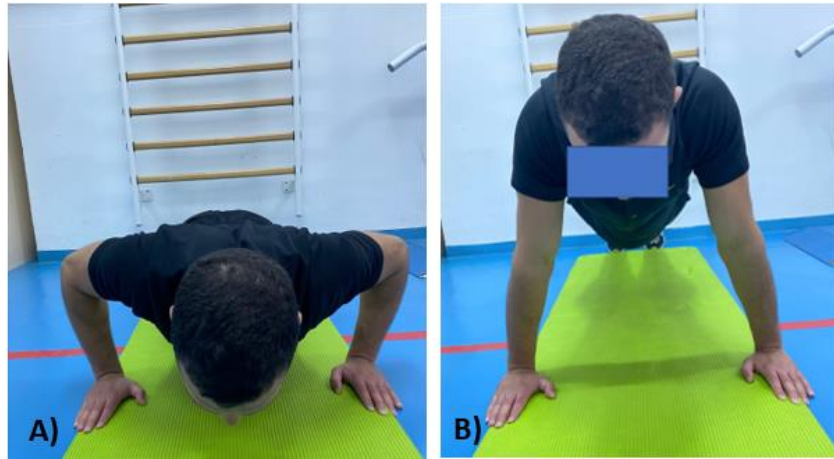


**Şekil 3.34.** Yan Yatış İso-Abdominal Egzersiz: A) Başlangıç-Bitiş Pozisyonu B) Egzersiz C) İlerleyici Pozisyon

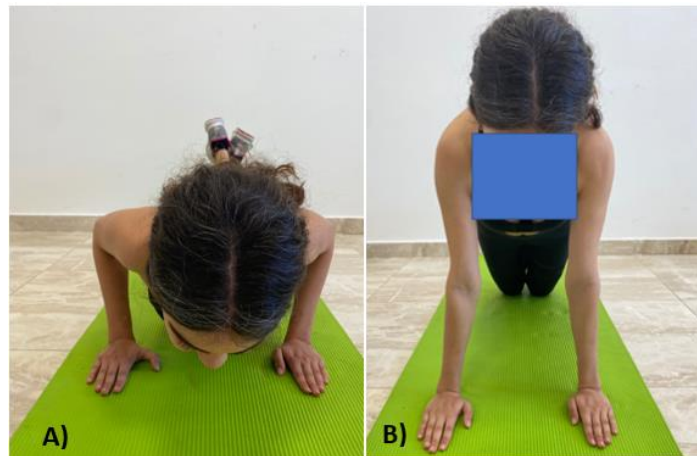


### Push-up Egzersizi

Kişi önkollar pronasyonda, bilek ve parmaklar ekstansiyonda avuç içi zeminde, göğüs zeminden kaldırılmış pozisyonda, sırtı düz ve omuzlar gövdeye göre  $90^\circ$  fleksiyonda olacak şekilde harekete başlanır. Birey göğsünü zeminden 8-10 cm mesafeye ulaşına kadar kaldırır ve kontrollü bir şekilde indirerek (eksentrik evre) hareketi tamamlar. Başlangıç pozisyonuna dönerken de hareketin konsentrik fazı başlar. Push up egzersizinin, dar el pozisyonunda yapılanması triceps braki, arka deltoid ve pektoralis major kasını, omuz seviyesinde ve geniş el pozisyonunda ise serratus anterior kası daha çok aktive ettiği saptanmıştır. Bu nedenle egzersiz, omuz hizasında yapıldı. Kadınlar için dizlerin yerde olduğu modifiye push up pozisyonu seçildi (Şekil 3.35.-3.36.). Harekette bekleme süresi her hafta 1-2 saniyeye kadar artırıldı (60, 122, 127).



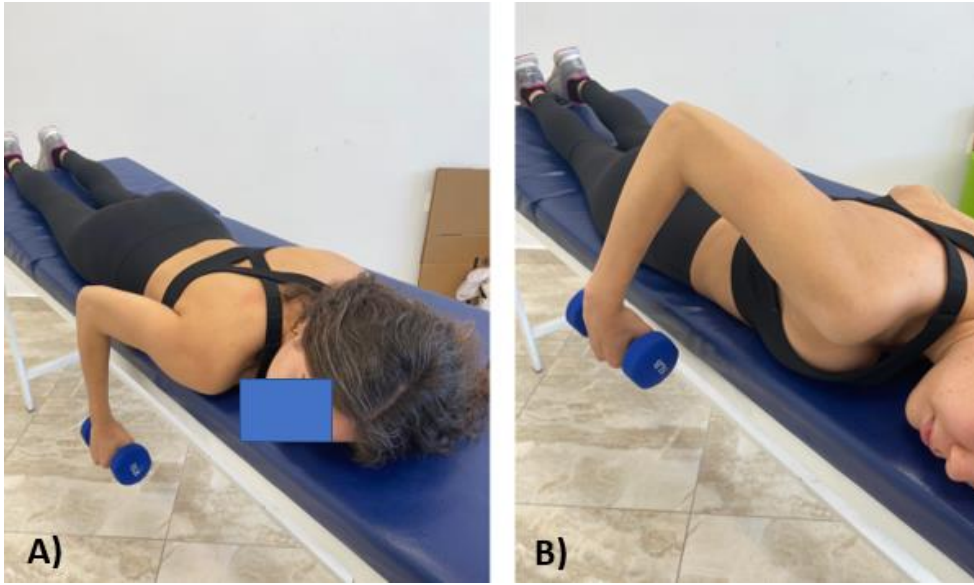
Şekil 3.35. Erkekler için: A) Başlangıç Pozisyonu B) Push Up Egzersizi.



Şekil 3.36. Kadınlar için: A) Başlangıç Pozisyonu B) Push Up Egzersizi.

### Yüzüstü Kürek Çekme (*Row*) Egzersizi

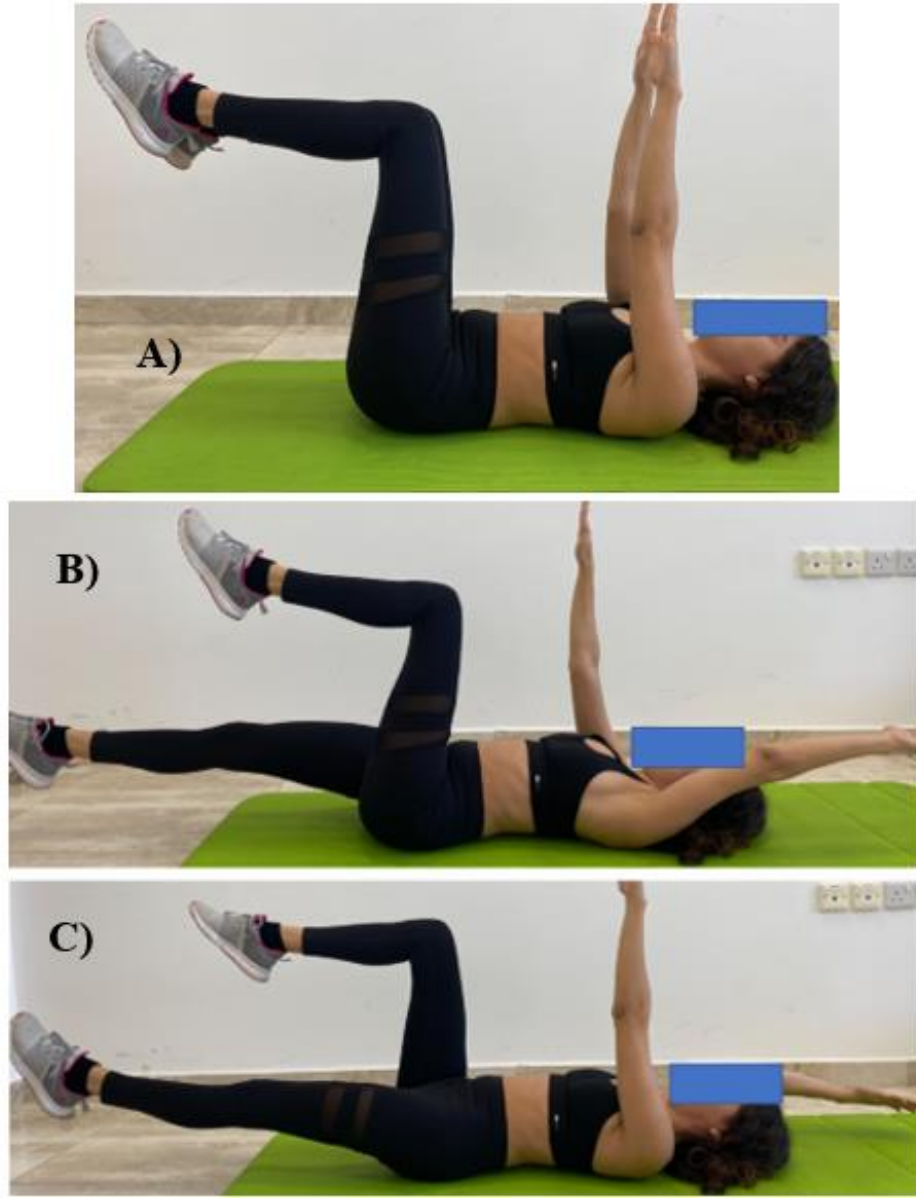
Egzersiz, arka deltoid ve rhomboid kas kuvvetini artırmayı amaçlamaktadır. Kişi yüzüstü, omuzlar nötral fleksiyon/ekstansiyonda dirsek ise 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.37.). Bu pozisyonda bireyin skapulasını sıkıştırarak kolunu yukarı doğru kaldırması istendi. Ağırlık, bireyin hareketi 10 tekrar yaptıktan sonra ‘biraz zor’ olarak tanımladığı kg seçildi. Kadınlar genellikle 1kg erkekler ise 3 kg dambıl ile egzersize başlatılarak ilerletildi (123).



Şekil 3.37. Yüzüstü Kürek Çekme (*Row*) Egzersizi: A) Başlangıç B) Egzersiz.

### *Dead Bug* Egzersizi:

Kişi sırtüstü pozisyonda yatarken sağ elini lumbal lordozu artırmamak ve posterior tilt için lumbal bölgeye yerleştirir. Posterior tilt öğretildikten sonra egzersiz boyunca bu pozisyonu koruması istenir. Egzersize kalça, diz ve omuz 90° fleksiyonda başlanır. Kol ve bacak hareketleri öğretilir. Kollarını alternatif olarak değiştirilerek fleksiyon yapar. Bacaklarını alternatif olarak zemine doğru indirir ve havada tutar (Şekil 3.38.). Daha sonra çapraz kol ve bacağının aynı anda hareket ettirir. Egzersiz, lumbopelvik stabilizasyon sağlayan kaslarda aktivasyona yol açarak eşzamanlı üst ve alt ekstremitte hareketlerini kullanmayı hedeflemektedir. Başlangıç pozisyonuna dönülerek egzersiz bitirilir. Lumbopelvik bölgenin nötral pozisyonda tutulması ve bu egzersiz sırasında değişmemesine dikkat edilmelidir (60, 128).

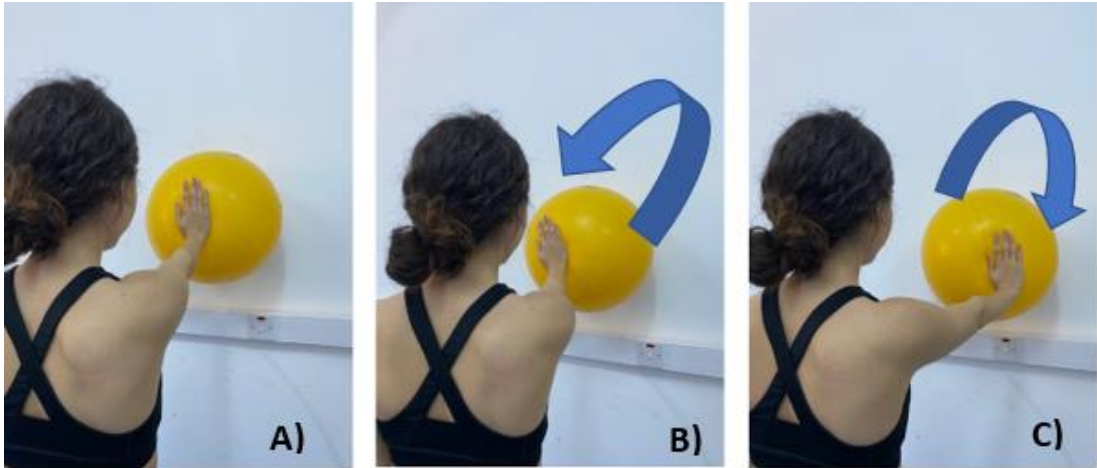


Şekil 3.38. *Dead Bug* Egzersizi: A) Başlangıç ve Bitiş Pozisyonu B-C) Egzersiz.

### Top Yuvarlama Egzersizi

Egzersiz omuz rotator kılıf ve abdominal kaslara yönelik olup, statik stabilizasyon, reaktivasyon ve kuvvet içermektedir. Egzersiz ile rotator kılıf ve üst vücut kaslarını kuvvetlendirmek ve glenohumeral eklemden propriosepsiyonu artırmak amaçlanmaktadır. Doğru bir şekilde yapılabilmesi için pektoral kaslarda fonksiyonel esnekliğinin yeterli olması gerekmektedir. Pektoralis major, minor, latissimus dorsi, üst trapez ve levator skapula kaslarında kısalık var ise germe uygulanarak uygun skapular retraksiyon ve depresyon sağlamaya yardımcı olup glenohumeral eklemine daha fazla yük toleransının artmasına yardımcı olmaktadır. Harekete, top duvarda ve

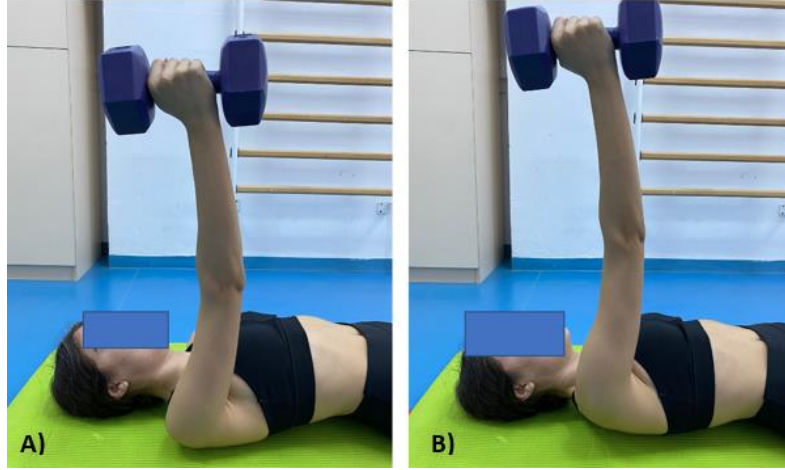
omuz seviyesinde pozisyonlayıp, kol tam ekstansiyon ve avuç içi ile top tutularak başlandı (Şekil 3.39.). Top dairesel bir şekilde yuvarlanırken, glenohumeral eklemden sirkümdiksiyon hareketi oluşturuldu. Yön değiştirmeden önce 10 daire tamamlandı. Diğer kol ile tekrar edildi. Egzersiz daha büyük daireler çizerek ya da omurga düzgünlüğünü bozmadan topa ağırlık verilerek ve set sayısı ve tekrar artırılarak ilerletildi (121).



**Şekil 3.39.** Top Yuvarlama Egzersizi: A) Topa ağırlık aktarma B-C) Ağırlık aktarma ve saat yönüne/tersine daireler çizme.

### **Skapular Yumruk Atma Egzersizi**

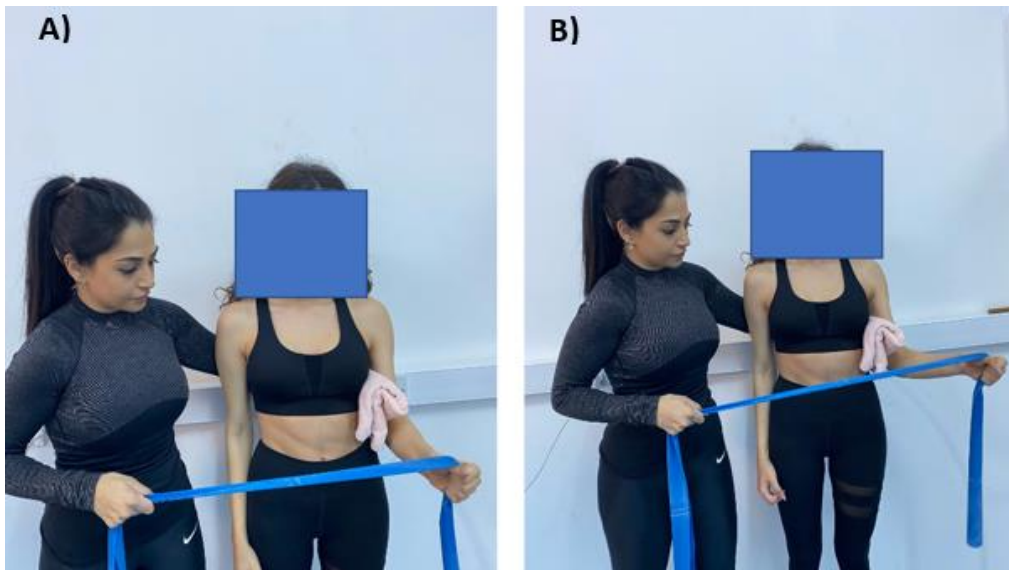
Egzersiz sırasında kişi sırtüstü yatakta yatış pozisyonunda, omuz  $90^\circ$  fleksiyonda dirsek ekstansiyon pozisyonunda dambılı yukarı doğru itmesi istendi (Şekil 3.40.) (129, 130). Bu egzersiz ile kor bölgesi stabilizasyonun sağlanması ve omuz bölgesi kaslarına propriyoseptif girdinin artırılması hedeflenmektedir (121). Ayrıca egzersizin özellikle serratus anterior kas aktivasyonunu artırdığı saptanmıştır (131). Ağırlık bireyin hareketi 10 tekrar yaptıktan sonra ‘biraz zor’ olarak tanımladığı kg seçildi (132).



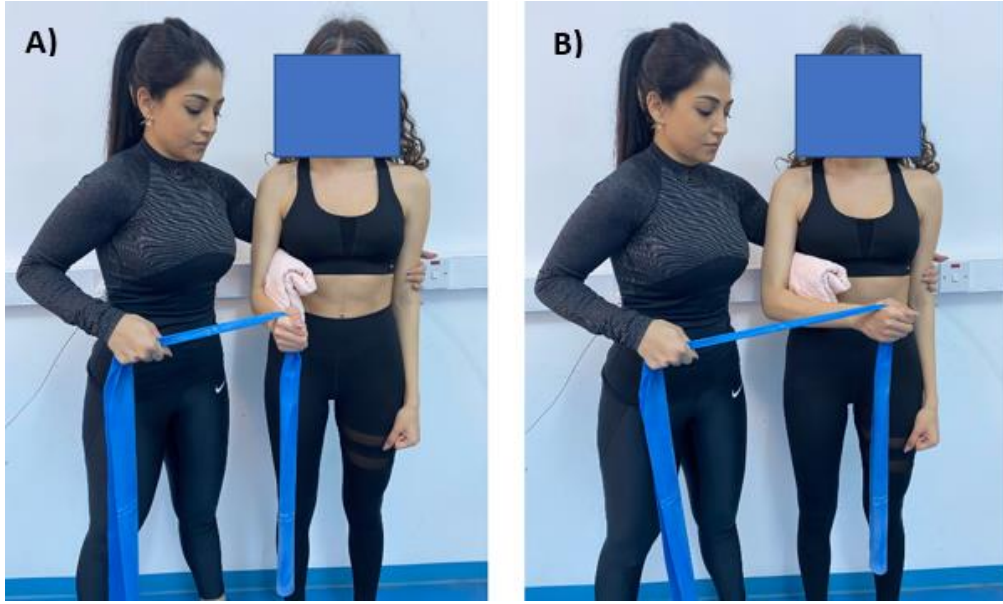
Şekil 3.40. Skapular Yumruk Atma Egzersizi: A) Başlangıç pozisyonu B) Egzersiz.

### Omuz Eksternal/İnternal Rotasyon Egzersizi

Egzersiz, omuz bölgesi ve rotator kılıf kaslara yönelik olup, dinamik stabilizasyon ve kuvvet artırmayı içermektedir. Rotator manşet kaslarını güçlendirmek ve açık kinetik zincirde glenohumeral stabiliteyi artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Kişi dirençli egzersiz bandı yana gelecek şekilde ayakta durur. Kişiden iç rotasyon için dirsek 90° fleksiyonda olacak şekilde bandı tutarak ve kol ile gövde arasındaki havluyu egzersiz sırasında kolun yana açılmasını engellemek amacıyla sıkması ve pozisyonu koruması istendi. Dış rotasyon için ise yine aynı pozisyonda dirsek açısı bozulmadan elastik bandı dışa doğru çekmesi istendi (Şekil 3.41.-3.42.). Set sayısı artırılarak ve elastik bandın rengi değiştirilerek egzersiz ilerletildi (121, 124).



Şekil 3.41. Omuz Eksternal Rotasyon Egzersizi: A) Başlangıç B) Hareket.



Şekil 3.42. Omuz İnternal Rotasyon Egzersizi: A) Başlangıç B) Hareket.

### 3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışma verileri istatistiksel yazılım programı [*Statistical Package For The Social Sciences Software* (SPSS 25.0)] kullanılarak analiz edildi. Sürekli veriler için sıklık ve yüzde, kategorik veriler için ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değer raporlandı. Sürekli değişkenlerde gruplara göre farklılığı belirlemek için bağımsız örneklem t testi, zamana bağlı değişimi belirlemek için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, grup ve zaman değişimi birlikte değerlendirmek için tek faktör üzerinde tekrarlamaların olduğu tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, kategorik değişkenlerde gruplara göre farklılığı değerlendirmek için ki-kare testi (Pearson ki-kare ve Fisher-Freeman-Halton testi), çoklu karşılaştırma için Bonferonni düzeltme, zamana bağlı değişimi değerlendirmek için Friedman S ve Cochran Q testi, grup ve zaman değişimi birlikte değerlendirmek için tek faktör üzerinde tekrarlamaların olduğu tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0,05 kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylerin Demografik ve Çalışma Alanı Bilgileri

Çalışmaya yaşları 25-35 yıl arasında değişen ve yaş ortalaması  $28 \pm 3$  yıl olan 60 masa başında çalışan birey dahil edildi. %68,3'ü kadın %31,7'si erkek olan tüm bireylerin GAS skoru ortalaması  $0,18 \pm 0,46$  cm ve H-KOED skoru ise  $2,42 \pm 3,66$  puandı. Bireylerin %16,6'sında ortalama  $192,80 \pm 162,45$  (paket/ yıl) sigara ve sadece 1 kişide (30 kadeh/yıl) alkol tüketimi saptandı. Çalışmaya katılan bireylerin gruplara göre demografik verilerinin karşılaştırılması Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verildi.

**Tablo 4.1.** Demografik Özelliklerinin (Sürekli Değişkenler) Gruplara Göre Karşılaştırılması.

	Çalışma (n=30)	Kontrol (n=30)	t (p)
	X ± SS	X ± SS	
Yaş (yıl)	27,73 ± 2,050	28,57 ± 3,081	-1,233 (,223)
Boy (cm)	167,17 ± 8,542	167,33 ± 9,859	-,070 (,944)
Vücut ağırlığı (kg)	62,77 ± 11,337	66,40 ± 12,414	-1,184 (,241)
BKİ (kg/cm <sup>2</sup> )	21,86 ± 2,395	23,538 ± 2,138	-2,861 ( <b>,006</b> )
GAS (cm)	,26 ± ,521	,100 ± ,388	1,404 (,166)
H-KOED (puan)	3,628 ± 4,190	1,202 ± 2,577	2,702 ( <b>,009</b> )

X: ortalama, SS: standart sapma, BKİ: beden kütle indeksi, GAS: Görsel Analog Skalası, H-KOED: Hızlı Kol-Omuz-El Disabilite Anketi (H-KOED).

Çalışma ve kontrol grubuna göre katılımcıların demografik özellikleri değerlendirildiğinde BKİ (t=-2,861; p=,006) ve H-KOED (t=2,702; p=,009) puanlarında anlamlı fark bulundu. Kontrol grubunun BMI değeri çalışma grubundan daha yüksek, H-KOED değeri daha düşük saptandı. Yaş, boy, kilo ve GAS değerlerinde ise anlamlı fark bulunmadı (p> ,005).

**Tablo 4.2.** Demografik Özelliklerinin (Kategorik Değişkenler) Gruplara Göre Karşılaştırılması.

		Grup		$\chi^2$ (p)
		Çalışma (n=30)	Kontrol (n=30)	
		n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Kadın	22 (53,7)	19 (46,3)	,693 (,405)
	Erkek	8 (42,1)	11 (57,9)	
Dominant el	Sağ	29 (52,7)	26 (47,3)	,873 (,350)
	Sol	1 (20,0)	4 (80,0)	
Medeni	Evli	8 (57,1)	6 (42,9)	,373 (,542)
Durum	Bekar	22 (47,8)	24 (52,2)	

Kadın bireylerin %53,7'si çalışma %46,3'ü kontrol grubunu oluştururken, erkek bireyler için bu oran sırasıyla %42,1 ve %57,9 bulundu. Bireylerin cinsiyet, dominant el ve medeni durum bakımından gruplar arası fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ).

Bireylerin masa başında kaç yıldır çalıştığı, günlük çalışmasının ne kadarının masa başında geçtiği (saat), gün içerisinde ortalama ne kadar sürede çalışmaya ara verdiği, verdiği dinlenme süresinin ne kadar olduğu ve dinlenirken çoğunlukla hangi pozisyonda oldukları Tablo 4.3.'de gösterildi.



**Tablo 4.3.** Bireylerin Masa Başında Çalışma Özellikleri.

	<b>Sınıflandırma</b>	<b>n (%)</b>
Masa başında çalışma yılı	13 ay-4 yıl	14 (23,3)
	5-9 yıl	30 (50,0)
	10-14 yıl	16 (26,7)
Gün içerisinde dinlenme sıklığı	30 dk veya az	7 (11,7)
	Saat başı	23 (38,3)
	2 saatte bir	27 (45,0)
	3 saatte bir	2 (3,3)
	4 saatte bir	1 (1,7)
Gün içinde ortalama masa başı çalışma saati	5-8	21 (35,0)
	>8	39 (65,0)
Gün içinde ortalama dinlenme süresi (dakika)	5-15	35 (58,3)
	16-30	16 (26,7)
	31-45	3 (5,0)
	46-60	6 (10,0)
Dinlenme sırasındaki pozisyonu	Oturma	22 (36,7)
	Oturma-yürüme	11 (18,3)
	Ayakta sabit	2 (3,3)
	Ayakta hareketli	25 (41,7)
Masa başındaki işin ne kadarında bilgisayar kullandığı	Tamamı	26 (43,3)
	2/3'ü	22 (36,7)
	1/2	12 (20,0)
Bilgisayarın masa üzerindeki konumu	Solda	21 (35,0)
	Ortada	35 (58,3)
	Sağda	4 (6,7)

Kişinin iş yerindeki çalıştığı masa yüksekliği, genişliği ve derinliği, sandalye oturma yüksekliği, genişliği, sandalye kolu yüksekliği ve uzunluğu, sırt desteği yüksekliği ve genişliği Tablo 4.4.'de verildi.

**Tablo 4.4.** Bireylerin Çalışma Alanının Değerlendirilmesi.

	X ± SS	Min	Maks
Masa yüksekliği (cm)	75,73 ± ,95	72,00	81,00
Masa genişliği (cm)	118,8 ± 24,2	74,0	160,0
Masa derinliği (cm)	65,7 ± 6,7	43,0	75,5
Sandalye koltuğunun yerden yüksekliği (cm)	45,4 ± 7,0	19,0	64,0
Koltuk genişliği (cm)	41,9 ± 4,03	35,0	52,0
Sandalye-kol yüksekliği (cm)	64,7 ± 8,6	20,0	84,0
Kol uzunluğu (cm)	26,87 ± ,39	25,00	27,00
Sırt yüksekliği (cm)	39,63 ± 8,16	25,00	82,00
Sandalye sırt genişliği (cm)	42,2 ± 4,2	35,0	60,0
Klavye mesafesi(cm)	22,4 ± 8,3	5,0	47,0
Gözün monitöre olan mesafesi (cm)	56,9 ± 12,5	30,0	106,0

X: ortalama, SS: standart sapma.

#### 4.2. Omuz Protraksiyonuna İlişkin Elde Edilen bulgular

Tablo 4.5.'de görüldüğü üzere DE akromion yatak mesafesinin kontrol ve çalışma grubu arasındaki değişimi incelendiğinde 8. haftada ( $t = -2,446$ ;  $p = ,018$ ) ve 12. hafta ( $t = -2,684$ ;  $p = ,009$ ) anlamlı fark görüldü. Çalışma grubunun DE akromion yatak mesafesi daha düşük bulundu. DE akromion yatak mesafesinin gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol ( $F = 7,948$ ;  $p = ,001$ ) ve çalışma ( $F = 63,088$ ;  $p < ,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F = 60,474$ ;  $p < ,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F = 24,199$ ;  $p < ,001$ ) anlamlı bulundu. Etkileşim etkisi anlamlı olduğundan zaman ve grubun birlikte etkisi (ortak etki), yani zamanın dominant omuz protraksiyon ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık bulundu. 8. haftada mesafe başlangıç düzeyine göre azalmakta, 12. haftada ise tekrar artmaktaydı.

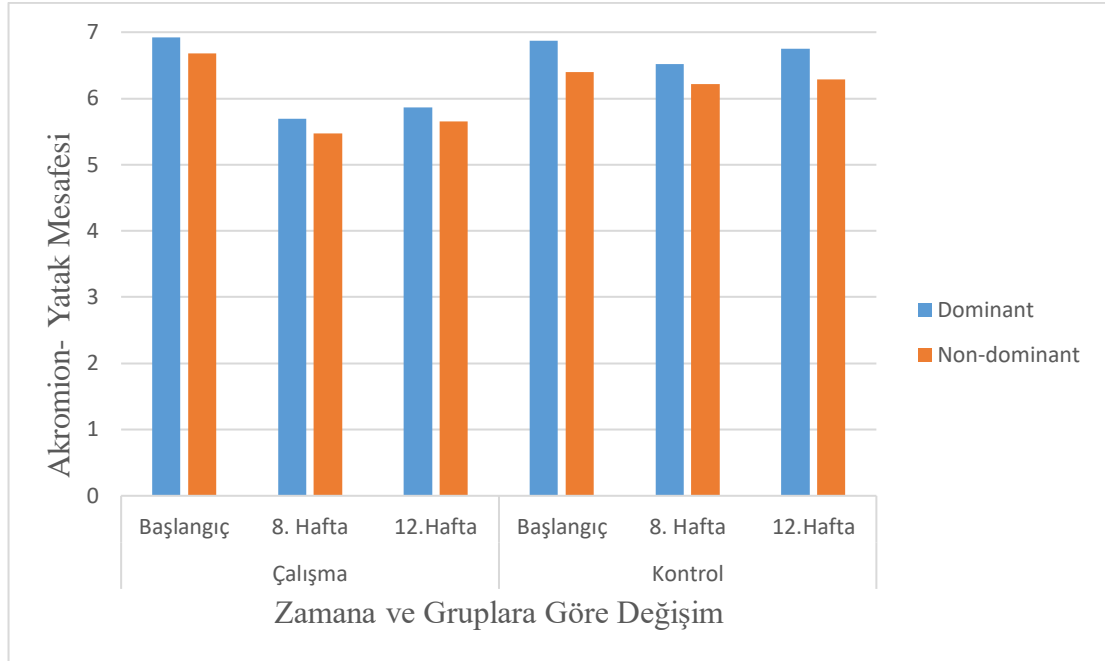
NDE akromion yatak mesafesinin kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde; 8. haftada gruplar arası anlamlı fark saptanarak ( $t = -2,301$ ;  $p = ,025$ ) çalışma grubunda NDE akromion yatak mesafesinin daha düşük olduğu bulundu. NDE akromion yatak mesafesinin gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi

incelendiğinde kontrol grubunda anlamlı değişim görülmezken ( $F=1,882$ ;  $p=,0162$ ), çalışma ( $F=60,644$ ;  $p=,001$ ) grubunda tüm zaman noktalarında anlamlı değişim saptandı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 47,306$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F=27,016$ ;  $p<,001$ ) anlamlı bulundu. Zaman ve grubun birlikte etkisi ile zamanın non-dominant omuz protraksiyon ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık bulundu. 8. haftada mesafe başlangıç düzeyine göre azalmakta 12. haftada ise tekrar artmaktaydı (Tablo 4.5.) Şekil 4.1’de omuz protraksiyonunun zamana ve gruplara göre değişimi gösterildi.

**Tablo 4.5.** Omuz Protraksiyonunun Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
	X ± SS (cm)	X ± SS (cm)	
Dominant	Başlangıç (a)	6,875 ± 1,425	6,922 ± 1,141 ,140 (,889)
	8. Hafta (b)	6,515 ± 1,433	5,692 ± 1,158 -2,446 ( <b>,018</b> )
	12. Hafta (c)	6,755 ± 1,357	5,868 ± 1,197 -2,684 ( <b>,009</b> )
	F (p)	7,948 ( <b>,001</b> )	63,088 (< <b>,001</b> )
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,002</b> );a-c(,669);b-c ( <b>,026</b> )	a-b(< <b>,001</b> ); a-c(< <b>,001</b> ); b-c (,399)
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=2,964(,090);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=24,199(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=60,474(< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c ( <b>,015</b> )	
	Başlangıç (a)	6,398 ± 1,399	6,677 ± 1,217 ,822 (,414)
	8. Hafta (b)	6,213 ± 1,393	5,473 ± 1,080 -2,301 ( <b>,025</b> )
	12. Hafta (c)	6,283 ± 1,377	5,650 ± 1,072 -1,989 (,052)
	Non-dominant	F (p)	1,882 (,162)
Çoklu Karşılaştırma			
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,350(,250);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=27,016(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=47,306(< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (,090)		

X: ortalama; SS: standart sapma, cm: santimetre.



**Şekil 4.1.** Omuz Protraksiyonunun Zamana ve Gruplara Göre Değişimi.

### 4.3. Ergonomik Risk Değerlendirmesine İlişkin Elde Edilen Bulgular

#### Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu El Bileği ve Kol Puanında Elde Edilen Bulgular

El bileği ve kol puanının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde başlangıç ( $t=,234$ ;  $p=,814$ ), 8. hafta ( $t =-,954$ ;  $p=,344$ ) ve 12. haftada ( $t=-,542$ ;  $p=,590$ ) gruplar arası anlamlı fark bulunmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol ( $F=17,013$ ;  $p<,001$ ) ve çalışma ( $F=24,834$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre ise sadece zamana bağlı değişim anlamlı saptandı ( $F= 41,679$ ;  $p<,001$ ). 8. haftada el bileği ve kol puanının başlangıç düzeyine göre azaldığı 12. haftada ise tekrar arttığı bulundu (Tablo 4.6.).

**Tablo 4.6.** Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu El Bileği ve Kol Puanının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS	X ± SS	
Başlangıç (a)	4,100 ± 1,094	4,167 ± 1,085	,237(,814)
8. Hafta (b)	3,067 ± 1,081	2,833 ± 0,791	-,954(,344)
12. Hafta (c)	3,567 ± 1,006	3,433 ± 0,898	-,542(,590)
F (p)	17,013 (<,001)	24,834 (<,001)	
Çoklu Karşılaştırma	a-b(<,001);a-c(,027);b-c (,002) a-b(<,001); a-c (,010);b-c(,001)		
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,227(,636);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=,693(,476);F <sub>zaman</sub> (p)=41,679 (<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (<,001)		

X: ortalama; SS: standart sapma.

### Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu Boyun, Gövde ve Bacak Puanında Elde Edilen Bulgular

Boyun, gövde ve bacak puanının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde başlangıç (t=1,680; p=,098), 8. hafta (t =-1,166; p=,249) ve 12. haftada (t=,000; p=1,000) gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Boyun, gövde ve bacak puanının gruplara göre zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol (F=14,774; p<,001) ve çalışma (F=37,578; p<,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre; zaman (F= 41,679; p<,001) ve etkileşim etkisi (F= 3,874; p=,038) anlamlı bulundu. Zamanın boyun, gövde ve bacak puanı üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık saptanarak, zamanla her iki grupta puan artışı olduğu görüldü (Tablo 4.7.).

**Tablo 4.7.** Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu Boyun, Gövde ve Bacak Puanının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS	X ± SS	
Başlangıç (a)	3,067 ± 1,081	2,833 ± ,791	1,680 (,098)
8. Hafta (b)	3,333 ± ,994	3,033 ± ,999	-1,166(,249)
12. Hafta (c)	3,633 ± ,928	3,633 ± ,850	,000 (1,000)
F (p)			
Çoklu Karşılaştırma	14,774 (<,001)	37,578 (<,001)	
	a-b(<,001);a-c(,007);b-c(,030)		a-b(<,001);a-c(<,001); b-c (,006)
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,257 (,614); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 3,874 (,038); F <sub>zaman</sub> (p) = 50,739 (<,001)		a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (<,001)

X: ortalama; SS: standart sapma.

### Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu Toplam Puanda Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.8.'de ÇÜEDF/RULA toplam puanının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde başlangıç (t=2,673; p=,010) zamanında anlamlı değişim gözlenirken 8. (t =-1,464; p=,149) ve 12. haftada (t=-,400; p=,691) anlamlı değişim bulunmadı. Başlangıçta çalışma grubunun toplam ergonomik puanı daha düşük olduğu görüldü. Toplam puanın gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol (F=22,448; p<,001) ve çalışma (F=79,129; p<,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman (F= 95,241; p<,001) ve etkileşim etkisi (F= 11,386; p=<,001) anlamlı bulundu. Zamanın ÇÜEDF toplam puanı üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık saptandı. Tüm zaman noktaları arasında anlamlı değişim bulundu. Kontrol grubunda zamana bağlı toplam ergonomik risk puanı artarken, çalışma grubunda 8. haftada azalmakta 12. haftada tekrar artmaktaydı.

**Tablo 4.8.** Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu Toplam Puanının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS	X ± SS	
Başlangıç (a)	3,567 ± 1,006	3,433 ± ,898	2,673 ( <b>,010</b> )
8. Hafta (b)	3,600 ± 1,133	3,233 ± ,774	-1,464 (,149)
12. Hafta (c)	3,967 ± ,964	3,867 ± ,973	-,400 (,691)
F (p)	22,448 (< <b>,001</b> )	79,129 (< <b>,001</b> )	
Çoklu Karşılaştırma	a-b (< <b>,001</b> );a-c( <b>,001</b> ); b-c ( <b>,027</b> )	a-b(< <b>,001</b> );a-c(< <b>,001</b> );b-c(< <b>,001</b> )	
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,341 (,562) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 11,386 (< <b>,001</b> ) ; F <sub>zaman</sub> (p)=95,241(< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (< <b>,001</b> )		

X: ortalama, SS: standart sapma.

### Ergonomik Risk Sınıflandırmasına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ergonomik risk sınıflandırmasının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde başlangıç ( $\chi^2=6,281$ ;  $p=,043$ ) zamanında anlamlı fark görülürken, 8. hafta ( $\chi^2=1,9$ ;  $p=,544$ ) ve 12. haftada ( $\chi^2=,347$ ;  $p=1,000$ ) anlamlı fark saptanmadı. Başlangıç zamanında kontrol ve çalışma grubunun ergonomik risk grubu 3-4 puan olanlar arasında anlamlı farklılık bulundu. Toplam puanın gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol ( $F=27,574$ ;  $p<,001$ ) ve çalışma ( $F=39,295$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F= 67,758$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F= 5,439$ ;  $p=,006$ ) anlamlı bulundu. Zaman ergonomik risk sınıfları üzerinde gruplara göre farklılık gösterdi. Kontrol grubunda 8. haftanın sonunda ergonomik riskde anlamlı azalma olurken, çalışma grubunda 8. ve 12. hafta risk sınıflandırmasında azalma saptandı (Tablo 4.9.).

**Tablo 4.9.** Ergonomik Risk Sınıflamasının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

Grup									
	Kontrol (n=30)				Çalışma (n=30)				$\chi^2(p)$
	1-2 n (%)	3-4 n (%)	5-6 n (%)	7+ n (%)	1-2 n (%)	3-4 n (%)	5-6 n (%)	7+ n (%)	
Başlangıç (a)	0	14 (46,7)*	12 (40,0)	4 (13,3)	0	5 (16,7)	18 (60,0)	7 (23,3)	6,281 (,043) <sup>1</sup>
8. Hafta (b)	5 (16,7)	21 (70,0)	4 (13,3)	0 (,0)	5 (16,7)	24 (80,0)	1 (3,3)	0 (,0)	1,900 (,544) <sup>2</sup>
12. Hafta (c)	1 (3,3)	19 (63,3)	10 (33,3)	0 (,0)	1 (3,3)	20 (66,7)	9 (30,0)	0 (,0)	,347 (1,000) <sup>2</sup>
Friedman(p)	27,574 (<,001)				39,295 (<,001)				
Çoklu Karşılaştırma	a-b(,001); a-c(,184); b-c(,184)				a-b (<,001); a-c (,002) ; b-c (,184)				
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,615 (,436) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 5,439 (,006) ; F <sub>zaman</sub> (p) = 67,758 (<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (<,001)								

\*:Kategoriler arasında anlamlı farklılık vardır, <sup>1</sup>: Pearson Ki-kare testi, <sup>2</sup>: Fisher-Freeman-Halton testi.

#### 4.4. Omuz ve Skapular Bölgede Kısıklık, Esneklik ve Mobilite Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

##### Pektoralis Minör Uzunluk Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.10.'da belirtildiği üzere DE pektoralis minör uzunluk ölçümünün kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde hiçbir zaman noktada gruplar arası fark bulunmadı. Uzunluk ölçümünün gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol (F=7,905; p=,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Kontrol grubunda tüm zaman noktaları arasında anlamlı değişim saptandı. 8. haftada uzunluğun başlangıç düzeyine göre arttığı, 12. haftada ise tekrar azaldığı görüldü. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı değişim görülmedi (Tablo 4.10.).

NDE pektoralis minör uzunluk ölçümünün gruplar arası değişimi incelendiğinde ise hiçbir zaman noktada anlamlı fark saptanmadı. NDE pektoralis minör uzunluk ölçümünün gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi



incelendiğinde kontrol ( $F=3,755$ ;  $p=,029$ ) ve çalışma ( $F=22,090$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Kontrol grubunda uzunluk 8. haftada artarken, çalışma grubunda 8. haftada artıp 12. haftada azalmakta idi. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 19,914$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F=3,525$ ;  $p=,033$ ) anlamlı bulundu. Zamanın, NDE pektoralis minör uzunluk ölçümü üzerindeki etkisi ile gruplar üzerinde farklılık bulundu. 8. ve 12. haftada uzunluk başlangıç düzeyine göre artmaktaydı (Tablo 4.10.).

**Tablo 4.10.** Pektoralis Minör Uzunluk Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (cm)	X ± SS (cm)	
Dominant	Başlangıç (a)	15,112 ± 1,573	15,247 ± 6,100	,117 (,907)
	8. Hafta (b)	15,830 ± 1,108	15,530 ± 1,606	-,842 (,403)
	12. Hafta (c)	15,530 ± 1,302	15,231 ± 1,426	-,849 (,339)
	F (p)	7,905 ( <b>,001</b> )	,077 (,926)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b ( <b>,002</b> ); a-c (,159); b-c (,124)		
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}} (p) = ,090 (,766)$ ; $F_{\text{grup*zaman}} (p) = ,163 (,850)$ ; $F_{\text{zaman}} (p) = ,658 (,520)$		
Non-dominant	Başlangıç (a)	15,338 ± 1,989	14,750 ± 2,175	-1,093(,279)
	8. Hafta (b)	15,817 ± 1,786	15,943 ± 1,705	,281 (,780)
	12. Hafta (c)	15,840 ± 1,313	15,483 ± 1,659	-,923 (,360)
	F (p)	3,755 ( <b>,029</b> )	22,090 (<, <b>001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b ( <b>,029</b> ); a-c (,129); b-c (1,000) a-b(<, <b>001</b> ); a-c( <b>,004</b> ); b-c ( <b>,003</b> )		
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}} (p)= 394(,533)$ ; $F_{\text{grup*zaman}} (p) = 3,525(,033)$ ; $F_{\text{zaman}} (p) = 19,914 (<,001)$ a-b (<, <b>001</b> ); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (,228)		

X: ortalama, SS: standart sapma; cm: santimetre.

### Pektoralis Minör İndeksi (PMİ) Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE PMİ'nin başlangıçta gruplar arası fark bulundu ( $t=-2,562$ ;  $p=,013$ ). DE PMİ'nin gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=23,196$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlenerek 8. ve 12. haftada başlangıç düzeyine göre anlamlı şekilde artmaktaydı. Grup ve zaman birlikte değerlendirildiğinde; zamana ( $F= 13,975$ ;  $p<,001$ ) ve gruba bağlı değişim ( $F=5,304$ ;  $p=,025$ ) anlamlı bulundu. Zamanın PMİ üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık saptandı. 8. haftada PMİ başlangıç düzeyine göre artmaktaydı (Tablo 4.11.).

NDE PMİ'nde hiçbir zaman noktasında gruplar arası anlamlı fark bulunmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde 8. haftada kontrol grubunda ( $F=5,647$ ;  $p=,006$ ), 8 ve 12. haftada ise çalışma ( $F=22,097$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Zamana bağlı değişim ( $F= 25,759$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F=4,392$ ;  $p=,015$ ) anlamlı bulundu. Zamanın PMİ üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık saptanarak, 8. haftada PMİ başlangıç düzeyine göre arttığı, daha sonra ise azaldığı görüldü (Tablo 4.11.).

**Tablo 4.11.** Pektoralis Minör İndeksinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS	X ± SS	
Dominant	Başlangıç (a)	9,184 ± 1,059	8,484 ± 1,057	-2,562( <b>,013</b> )
	8. Hafta (b)	9,599 ± ,904	9,267 ± ,828	-1,484(,143)
	12. Hafta (c)	9,265 ± ,525	9,064 ± ,629	-1,344(,184)
	F (p)	2,592 (,084)	23,196 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,001); b-c (,161)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=5,304 ( <b>,025</b> ); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=2,597(,079);F <sub>zaman</sub> (p) = 13,975 (<,001) a-b (<,001); a-c (,054); b-c (,073)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	9,231 ± ,611	8,793 ± 1,052	-1,972(,053)
	8. Hafta (b)	9,522 ± ,506	9,502 ± ,859	-,110(,913)
	12. Hafta (c)	9,472 ± ,483	9,212 ± ,779	-1,556(,125)
	F (p)	5,647 ( <b>,006</b> )	22,097 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,027</b> );a-c (,067); b-c(1,000)	a-b (<,001); a-c ( <b>,005</b> ) ; b-c ( <b>,002</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,902(,173);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=4,392( <b>,015</b> ); F <sub>zaman</sub> (p) = 25,759 (<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c ( <b>,005</b> )		

X: ortalama, SS: standart sapma.

## **Pasif İnternal Rotasyon (IR) Mobilite Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular**

DE pasif IR mobilite ölçümünde hiçbir zaman noktasında gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=5,650$   $p=,006$ ) ve kontrol ( $F=8,545$ ;  $p=,001$ ) grubunda anlamlı değişim görüldü. Mobilitenin çalışma grubunda 8. haftada başlangıç düzeyine göre arttığı, kontrol grubunda ise 8. ve 12. haftada başlangıç düzeyine göre anlamlı şekilde arttığı saptandı. Grup ve zaman birlikte değerlendirildiğinde; zamana bağlı değişim ( $F= 13,415$ ;  $p<,001$ ) anlamlı bulunarak pasif IR mobilite değeri 8 ve 12. haftalarda başlangıca göre artmaktaydı.

NDE pasif IR mobilite ölçümünde de hiçbir zaman noktasında gruplar arası anlamlı fark bulunmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=4,132$ ;  $p=,021$ ) ve kontrol ( $F=4,316$ ;  $p=,018$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim bulundu. Çalışma grubunda 8. haftada NDE pasif IR mobilitesi başlangıca göre anlamlı şekilde artmaktaydı. Kontrol grubunda ise 12. haftada mobilite, 8. haftaya göre azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 7,466$ ;  $p=,001$ ) anlamlı bulundu. 8. haftada NDE pasif IR mobilitesi başlangıca ve 12. haftaya göre artmaktaydı. DE ve NDE pasif IR mobilite sonuçları Tablo 4.12.'de gösterildi.

**Tablo 4.12.** Pasif İnternal Rotasyon Mobilitesinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	72,847 ± 1,577	73,130 ± 2,050	,599 (.551)
	8. Hafta (b)	74,110 ± 1,566	74,470 ± 2,543	,660 (.512)
	12. Hafta (c)	73,850 ± 1,834	73,928 ± 1,708	,170 (.865)
	F (p)	8,545 ( <b>,001</b> )	5,650 ( <b>,006</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,001</b> );a-c( <b>,046</b> );b-c (1,000)	a-b ( <b>,022</b> ); a-c (,128); b-c (,406)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,373 (.544); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,161 (.852); F <sub>zaman</sub> (p) = 13,415 (< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,005</b> ); b-c (,224)		
	Başlangıç (a)	73,251 ± 1,782	73,176 ± 2,059	-,150 (.881)
	8. Hafta (b)	74,129 ± 5,124	74,475 ± 2,335	,337 (.738)
	12. Hafta (c)	73,217 ± 1,321	73,915 ± 1,997	1,598 (.115)
	F (p)	4,316 ( <b>,018</b> )	4,132 ( <b>,021</b> )	
Non-dominant	Çoklu Karşılaştırma	a-b (,098);a-c(1,000);b-c ( <b>,014</b> )	a-b ( <b>,045</b> ); a-c (,329); b-c (,534)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,781 (.380); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,932 (.397); F <sub>zaman</sub> (p) = 7,466 ( <b>,001</b> ) a-b ( <b>,003</b> ); a-c (,665); b-c ( <b>,015</b> )		
	Çoklu Karşılaştırma			

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### Pasif Eksternal Rotasyon Mobilite Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE pasif eksternal rotasyon (ER) mobilite ölçümünde hiçbir zaman noktasında gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol (F=5,659; p=,006) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim görüldü. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı değişim bulunmadı.

NDE pasif ER mobilite ölçümünde de hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark saptanmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma (F=11,761; p<,001) ve kontrol (F=15,503; p<,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim (F=24,503; p<,001) anlamlı bulundu. Başlangıç düzeyine göre 8. ve 12. haftada NDE pasif ER mobilitesi artmaktaydı (Tablo 4.13.).

**Tablo 4.13.** Pasif Eksternal Rotasyon Mobilitesinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	98,598 ± 6,000	96,968 ± 3,113	-1,320 (,194)
	8. Hafta (b)	100,062 ± 7,472	97,578 ± 16,945	-,735 (,466)
	12. Hafta (c)	101,714 ± 5,372	100,590 ± 5,356	-,812 (,420)
	F (p)	5,659 ( <b>,006</b> )	1,010 (,371)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,451);a-c(< <b>,001</b> );b-c(,371)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,004(,950) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,114 (,893); F <sub>zaman</sub> (p) = 2,868 (,061)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	98,657 ± 6,112	97,210 ± 3,853	-1,097 (,278)
	8. Hafta (b)	100,858 ± 6,312	100,731 ± 4,700	-,088 (,930)
	12. Hafta (c)	102,236 ± 5,977	100,063 ± 4,521	-1,588 (,118)
	F (p)	15,503 (< <b>,001</b> )	11,761 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,002</b> );a-c(< <b>,001</b> );b-c(,125) a-b( <b>,001</b> );a-c ( <b>,003</b> ) ; b-c (1,000)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =1,004 (,321);F <sub>grup*zaman</sub> (p)= 2,120 (,125); F <sub>zaman</sub> (p) = 24,503 (< <b>,001</b> )		
Çoklu Karşılaştırma	a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)			

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### Aktif İnternal Rotasyon (IR) Esneklik Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE aktif IR esneklik ölçümünün kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde 8.haftada anlamlı fark görüldü (t=2,686; p=,009). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda 8. ve 12. haftada DE aktif IR esnekliği başlangıç düzeyine göre anlamlı şekilde artmaktaydı (F=25,118; p<,001). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplara göre anlamlı değişim bulundu. Çalışma grubunun aktif IR esnekliğinin kontrol grubundan fazla olduğu görüldü (F=4,576; p=,037).

NDE aktif IR esneklik ölçümünün gruplar arası değişimi incelendiğinde 8. haftada (t=2,019; p=,049) ve 12. haftada (t=3,087; p=,003) anlamlı fark saptandı.

Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=22,169$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim görüldü. Zamana bağlı değişim ( $F=13,096$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F=8,052$ ;  $p=,001$ ) anlamlı bulundu. Zamanın NDE aktif IR esneklik ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık görüldü. 8. ve 12. haftada esneklik başlangıç düzeyine göre artmaktaydı. DE ve NDE aktif IR esneklik sonuçları Tablo 4.14.'de gösterildi.

**Tablo 4.14.** Aktif İnternal Rotasyon Esnekliğinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (cm)	X ± SS (cm)	
Dominant	Başlangıç (a)	-4,533 ± 5,533	-4,107 ± 4,753	,320 (.750)
	8. Hafta (b)	-3,733 ± 6,196	,203 ± 5,106	2,686 ( <b>,009</b> )
	12. Hafta (c)	-6,243 ± 14,096	-1,083 ± 4,783	1,899 (.063)
	F (p)	,763 (.471)	25,118 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (.107)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p) = 4,576$ ( <b>,037</b> ); $F_{\text{grup}*zaman}(p) = 2,568$ (.109); $F_{\text{zaman}}(p) = ,2,995$ (.082)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	-2,077 ± 5,249	-2,150 ± 3,618	-,063 (.950)
	8. Hafta (b)	-1,173 ± 5,458	1,233 ± 3,585	2,019 ( <b>,049</b> )
	12. Hafta (c)	-2,103 ± 4,661	1,253 ± 3,709	3,087( <b>,003</b> )
	F (p)	1,295 (.282)	22,169 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p) = 3,394$ (.071); $F_{\text{grup}*zaman}(p) = 8,052$ ( <b>,001</b> ); $F_{\text{zaman}}(p) = 13,096$ (< <b>,001</b> )		
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (.800)		

X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre.

### Aktif Eksternal Rotasyon Esneklik Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.15.'de belirtildiği üzere DE aktif ER esneklik ölçümünde hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark görülmedi. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma (F=14,420; p<,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. 8. ve 12. haftada elde edilen aktif ER esneklik başlangıç düzeyine göre artmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı değişim elde edilmedi.

NDE aktif ER esneklik ölçümünde 8.haftada (t=2,100; p=,040) gruplar arası fark saptanmadı. Çalışma (F=11,495; p<,001) ve kontrol (F=3,780; p=,029) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim görüldü. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sadece zamana bağlı değişim (F= 14,401; p<,001) anlamlı bulundu. 8. ve 12. haftada NDE aktif ER esnekliği başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

**Tablo 4.15.** Aktif Eksternal Rotasyon Esnekliğinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (cm)	X ± SS (cm)	
Dominant	Başlangıç (a)	6,697 ± 2,700	6,860 ± 3,471	,203 (,840)
	8. Hafta (b)	7,877 ± 2,996	9,390 ± 3,549	1,785(,080)
	12. Hafta (c)	10,303 ± 14,328	8,430 ± 2,943	-,701(,486)
	F (p)	1,360 (,265)	14,420 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b(<,001);a-c (,011);b-c (,044)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,004(,950) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 1,118 (,330); F <sub>zaman</sub> (p) = ,2,738 (,069)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	6,033 ± 2,851	6,780 ± 3,316	,935(,354)
	8. Hafta (b)	7,173 ± 2,812	8,967 ± 3,738	2,100(,040)
	12. Hafta (c)	6,850 ± 2,357	8,043 ± 2,999	1,713(,092)
	F (p)	3,780 (,029)	11,495 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,047); a-c(<,212);b-c(1,000)	a-b(<,001);a-c(,037) ; b-c (,099)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=3,183(,080); F <sub>grup*zaman</sub> (p)= 1,406(,249);F <sub>zaman</sub> (p)=14,401(<,001)		
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (<,001); a-c (,006) ; b-c (,103)		

X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre.

### Omuz Posterior Gerginlik Testi Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE omuz posterior gerginlik açısı hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark göstermedi. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol (F=10,366; p<,001) ve çalışma (F=23,282; p<,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Zamana bağlı değişim (F= 29,880; p<,001) ve etkileşim (F=7,177; p=,001) anlamlı bulundu. Zamanın DE omuz posterior gerginliği üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılığı görüldü.

NDE omuz posterior gerginlik açısında hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark bulunmadı. Sadece çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi (F=30,523; p<,001). Zamana bağlı değişim (F= 24, 676; p<,001) ve etkileşim (F=4,885; p=,009) anlamlı bulundu. Zamanın NDE posteriyor gerginliği üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık görüldü. 8. ve 12. haftalarda başlangıç düzeyine göre artmaktaydı. DE ve NDE posterior gerginlik testi sonuçları Tablo 4.16.'da verildi.

**Tablo 4.16.** Omuz Posterior Gerginlik Testi Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma(n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	23,343 ± 3,156	22,428 ± 3,248	-1,106 (,273)
	8. Hafta (b)	24,636 ± 2,708	25,495 ± 3,581	1,048 (,299)
	12. Hafta (c)	23,217 ± 2,723	24,248 ± 3,479	1,278 (,206)
	F (p)	10,366 (<,001)	23,282 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(<,009);a-c(1,000);b-c(<,001) a-b(<,001);a-c (,002);b-c(,011)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=,188(,666);F <sub>grup*zaman</sub> (p)= 7,177(,001);F <sub>zaman</sub> (p) = 29,880 (<,001)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	23,935 ± 3,562	23,514 ± 3,585	-,457 (,649)
	8. Hafta (b)	25,130 ± 2,431	26,717 ± 3,646	1,984 (,053)
	12. Hafta (c)	24,092 ± 2,697	24,672 ± 3,626	,703 (,485)
	F (p)	3,503 (,071)	30,523 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(<,001);a-c(,007);b-c(<,001)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,578 (,450);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=4,885(,009);F <sub>zaman</sub> (p)=24,676(<,001)		
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (<,001); a-c (,040) ; b-c (<,001)		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.



### Toplam Skapula Mesafesine İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE toplam skapula mesafesinde hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark saptanmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=5,690$ ;  $p=,006$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 6,629$ ;  $p=,002$ ) anlamlı bulundu. Toplam skapula mesafesi başlangıca göre azalmaktaydı.

NDE toplam skapula mesafesinde hiçbir zaman noktasında gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=30,726$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=5,125$ ;  $p=,009$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. Çalışma grubunda 8. ve 12. haftada mesafe başlangıç düzeyine göre azalmakta idi. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 17,439$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=12,359$ ;  $p<,001$ ) anlamlı bulundu. 8. haftada NDE'deki mesafe başlangıç düzeyine göre azalmaktaydı (Tablo 4.17.).

**Tablo 4.17.** Toplam Skapula Mesafesinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (cm)	X ± SS (cm)	
Dominant	Başlangıç (a)	17,817 ± 1,942	17,827 ± 1,544	,022 (,982)
	8. Hafta (b)	17,593 ± 1,997	17,003 ± 1,488	-1,298 (,200)
	12. Hafta (c)	17,723 ± 2,192	17,403 ± 2,093	-,578 (,565)
	F (p)	1,091 (,343)	5,690 ( <b>,006</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (,499); b-c (,432)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,425(,517) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 2,185 (,117); F <sub>zaman</sub> (p) = 6,629 ( <b>,002</b> )		
Non-dominant	Başlangıç (a)	17,583 ± 1,855	17,820 ± 1,624	,526 (,601)
	8. Hafta (b)	17,293 ± 1,833	16,903 ± 1,519	-,897 (,373)
	12. Hafta (c)	17,807 ± 2,277	17,037 ± 1,482	-1,552 (,126)
	F (p)	5,125 ( <b>,009</b> )	30,726 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (,087); a-c (,695); b-c ( <b>,014</b> )	a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c ( <b>,510</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,477(,493); F <sub>grup*zaman</sub> (p) =12,359(< <b>,001</b> ); F <sub>zaman</sub> (p)=17,439(< <b>,001</b> )		
		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (,055) ; b-c ( <b>,004</b> )		
	Çoklu Karşılaştırma			

X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre.

### Lateral Skapular Kayma Testi'ne (LSKT) İlişkin Elde Edilen Bulgular

LSKT ölçümünde kolun nötral ve 90 derecelik abduksiyon pozisyonunda kontrol ve çalışma grubuna, zamana ve zaman\*grup etkileşimine göre değişimi anlamlı bulunmadı ( $p>,05$ ). Kolun sadece 45° abduksiyon pozisyonunda; 12. haftada kontrol ve çalışma grubu arasında anlamlı fark görüldü ( $t=-2,111$ ;  $p=,041$ ). 45°'de kol pozisyonunda, çalışma grubunda mesafe zamana bağlı anlamlı şekilde azalmaktaydı ( $F=13,832$ ;  $p <,001$ ). İki yönlü varyans analizinde zaman ( $F=9,309$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşimde ( $F=4,651$ ;  $p<,011$ ) anlamlı değişim bulundu. Zamanın LSKT ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık saptandı. 8. ve 12. haftada LSKT sırasında elde edilen mesafe başlangıç düzeyine göre azalmaktaydı (Tablo 4.18.).

**Tablo 4.18.** Lateral Skapular Kayma Testi'nin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

Pozisyon	Grup		t (p)	
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)		
	X ± SS (cm)	X ± SS (cm)		
Nötral	Başlangıç (a)	,637 ± ,546	,640 ± ,498	,025 (,980)
	8. Hafta (b)	,643 ± ,449	,623 ± ,366	-,189 (,851)
	12. Hafta (c)	,785 ± ,475	,567 ± ,388	-1,950(,056)
	F (p)	1,493 (,233)	,294 (,147)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=,821 (,369); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=1,524(,222);F <sub>zaman</sub> (p)=,222 (,801)		
45° abduksiyon	Başlangıç (a)	,727 ± ,483	,900 ± ,545	1,305 (,197)
	8. Hafta (b)	,590 ± ,491	,533 ± ,371	-,505 (,616)
	12. Hafta (c)	,673 ± ,582	,427 ± ,266	-2,111( <b>,041</b> )
	F (p)		13,832 (<, <b>001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	,939 (,397)	a-b ( <b>,009</b> ); a-c (<, <b>001</b> ) ; b-c (,464)	
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p=,226(,636);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=4,651( <b>,011</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=9,309(<, <b>001</b> )			
Çoklu Karşılaştırma	a-b ( <b>,006</b> ); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)			
90° abduksiyon	Başlangıç (a)	,567 ± ,474	,670 ± ,597	,743 (,461)
	8. Hafta (b)	,463 ± ,317	,440 ± ,304	-,291 (,772)
	12. Hafta (c)	,443 ± ,314	,458 ± ,335	,175 (,862)
	F (p)	1,083 (,345)	2,883 (,064)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p =,224(,638); F <sub>grup*zaman</sub> (p =,43 (,649);F <sub>zaman</sub> (p)=3,833(,055)		

X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre.

### Lateral Skapular Kayma Testi Sınıflandırmasına İlişkin Elde Edilen Bulgular

LSKT kontrol ve çalışma grubuna göre değişiminde hiçbir zaman noktada anlamlı farkı görülmedi ( $p>,05$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $Q=24$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $Q=6$ ;  $p=,050$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Başlangıç noktasına göre skapular diskinezi varlığı anlamlı şekilde azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F= 21,970$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşime bağlı değişim ( $F=7,909$ ;  $p=,001$ ) anlamlı bulundu. Zaman LSKT sınıflandırması üzerinde gruplara göre farklılığa yol açarak diskinezi varlığını azaltmaktaydı (Tablo 4.19.).

**Tablo 4.19.** Lateral Skapular Kayma Testi Sınıflandırmasının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup				$\chi^2$ (p)
	Kontrol (n=30)		Çalışma (n=30)		
	Evet n(%)	Hayır n(%)	Evet n(%)	Hayır n(%)	
Başlangıç (a)	7 (23,3)	23 (76,7)	12 (40,0)	18 (60,0)	1,926 (,165)
8. Hafta (b)	4 (13,3)	26 (86,7)	0 (,0)	30 (100,0)	2,411 (,121)*
12. Hafta (c)	4 (13,3)	26 (86,7)	0 (,0)	30 (100,0)	2,411 (,121)*
Cochran Q (p)	6,00 (,050)		24,00 (<,001)		
Çoklu Karşılaştırma	a-b(,034); a-c(,034); b-c (1,000)		a-b(<,001); a-c (<,001); b-c (1,000)		
İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}$ (p) = ,225 (,637) ; $F_{grup*zaman}$ (p) = 7,909 (,001); $F_{zaman}$ (p) = 21,970(<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (NC)				

\*: Yates Düzeltmeli Ki Kare (Continuity Correction), NC: Not Computed.

### Nötral pozisyonda Skapula Yukarı Rotasyon (SYR) Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE nötral pozisyon SYR ölçümünde hiçbir zaman noktada gruplar arası anlamlı fark bulunmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde kontrol grubunda 12. haftada ortalama açının başlangıç düzeyine göre anlamlı şekilde

arttığı saptandı ( $F=4,037$ ;  $p=,023$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı değişim bulunmadı.

NDE nötral pozisyonda SYR ölçümünde de hiçbir zaman noktasında gruplar arası anlamlı fark görülmedi. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. 12. haftada açılı başlangıç düzeyine göre artmaktaydı ( $F=6,600$ ;  $p=,003$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı değişim saptanmadı. Nötral pozisyonda DE ve NDE'deki SYR ölçüm sonuçları Tablo 4.20.'de verildi.

**Tablo 4.20.** Nötral Pozisyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	-2,325 ± 1,057	-2,395 ± 2,393	-,147 (,884)
	8. Hafta (b)	-2,060 ± 1,108	-2,330 ± 1,683	-,735 (,465)
	12. Hafta (c)	-1,737 ± ,908	-1,887 ± 1,640	-,438 (,663)
	F (p)	4,037 ( <b>,023</b> )	,684 (,509)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,564);a-c( <b>,041</b> );b-c(,354)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,375 (,543) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,076 (,927); F <sub>zaman</sub> (p) = 2,373 (,098)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	-2,612 ± 1,037	-2,365 ± 2,010	,599 (,552)
	8. Hafta (b)	-2,267 ± 1,004	-2,297 ± 1,709	-,083 (,934)
	12. Hafta (c)	-1,870 ± ,884	-1,933 ± 2,307	-,140 (,889)
	F (p)	6,600 ( <b>,003</b> )	,456 (,636)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,372);a-c( <b>,004</b> );b-c(,125)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,035(,853) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,209 (,811); F <sub>zaman</sub> (p) = 2,552 (,082)		

SYR: Skapula Yukarı Rotasyon, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

#### 45° Elevasyon Pozisyonunda SYR Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE 45° elevasyon pozisyonunda SYR ölçümü sonuçlarında 8. haftada gruplar arası anlamlı fark görüldü ( $t=2,838$ ;  $p=,006$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı

değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=18,019$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=10,421$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=5,554$ ;  $p=,005$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. haftada değerlendirilen DE SYR açısı başlangıç düzeyine göre azalmaktaydı.

NDE 45° elevasyon pozisyonunda SYR ölçüm sonuçları da 8. haftada gruplar arasında anlamlı fark gösterdi ( $t=2,426$ ;  $p=,018$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=5,094$ ;  $p=,009$ ) grubunda 8. haftada anlamlı değişim saptandı. SYR açısı artmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre etkileşim ( $F=4,270$ ;  $p=,016$ ) anlamlı bulundu. 8. haftada SYR açısının başlangıç düzeyine göre arttığı, 12. haftada ise 8. haftaya göre azaldığı görüldü. 45° elevasyon pozisyonunda DE ve NDE'deki SYR ölçüm sonuçları Tablo 4.21.'de verildi.

#### 4.21. 45° Elevasyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	5,858 ± 1,939	5,798 ± 1,868	-,122 (,903)
	8. Hafta (b)	6,133 ± 1,975	7,648 ± 2,156	2,838 ( <b>,006</b> )
	12. Hafta (c)	5,885 ± 1,900	6,395 ± 1,754	1,080 (,285)
	F (p)	,354 (,704)	18,019 (<, <b>001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<, <b>001</b> ); a-c (,231); b-c ( <b>,003</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)= 2,472 (,121); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=5,554( <b>,005</b> ); F <sub>zaman</sub> (p)= 10,421 (<, <b>001</b> ) a-b (<, <b>001</b> ); a-c (,635) ; b-c ( <b>,005</b> )		
Non-dominant	Başlangıç (a)	6,397 ± 2,024	6,468 ± 2,484	,122 (,903)
	8. Hafta (b)	6,337 ± 1,933	7,713 ± 2,433	2,426 ( <b>,018</b> )
	12. Hafta (c)	6,608 ± 1,560	6,672 ± 2,544	,116 (,908)
	F (p)	,441 (,646)	5,094 ( <b>,009</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b ( <b>,013</b> ); a-c (1,000) ; b-c (,428)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,098(,299); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 4,270 ( <b>,016</b> ); F <sub>zaman</sub> (p) = 2,702 (,071) a-b (,060); a-c (1,000) ; b-c (,400)		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### 90° Elevasyon Pozisyonunda SYR Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE 90° elevasyon pozisyonundaki SYR ölçümünde hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark bulunmadı. Zamana bağlı değişim incelendiğinde sadece çalışma grubunda 8. haftada başlangıç düzeyine göre anlamlı artış saptandı ( $F=15,379$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=9,061$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=5,286$ ;  $p=,006$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zamanın rotasyon açısı üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık gözlemlendi. 8. haftada açı değerleri başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise 8. haftaya göre azalmaktaydı.

NDE’de ise 12. haftada gruplar arası anlamlı fark bulundu ( $t=2,085$ ;  $p=,042$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda 8. ve 12. haftada ortalama NDE SYR derecesi başlangıç düzeyine göre anlamlı şekilde artmaktaydı ( $F=11,154$ ;  $p<,001$ ). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=4,970$ ;  $p=,008$ ) ve etkileşim ( $F=5,293$ ;  $p=,006$ ) anlamlı bulundu. Gruplarda 8. haftadaki açı başlangıç düzeyine göre artmaktaydı (Tablo 4.22).

**Tablo 4.22.** 90° Elevasyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	13,850 ± 2,938	13,200 ± 3,081	-,836 (,406)
	8. Hafta (b)	14,017 ± 3,134	15,440 ± 2,712	1,881 (,065)
	12. Hafta (c)	13,430 ± 2,986	13,730 ± 2,994	,389 (,699)
	F (p)	,797 (,456)	15,379 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,984) ; b-c (<,001)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=,281(,598) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 5,286 (,006); F <sub>zaman</sub> (p) = 9,061 (<,001) a-b (,001); a-c (1,000) ; b-c (,001)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	14,157 ± 3,012	13,343 ± 3,355	-,988 (,327)
	8. Hafta (b)	14,330 ± 2,888	15,467 ± 2,679	1,580 (,119)
	12. Hafta (c)	13,287 ± 2,533	14,767 ± 2,950	2,085 (,042)
	F (p)	1,698 (,192)	11,154 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (,001); a-c (,006) ; b-c (,341)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,967(,329) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 5,293 (,006); F <sub>zaman</sub> (p) = 4,970 (,008) a-b (,017); a-c (1,000) ; b-c (,050)		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### 135° Elevasyon Pozisyonunda SYR Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE 135° elevasyon pozisyonunda SYR ölçümünün 8. haftada gruplar arası anlamlı fark saptandı ( $t=2,773$ ;  $p=,007$ ). Çalışma ( $F=14,742$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. 8. haftada açılı başlangıç düzeyine göre artmaktaydı. Zaman ( $F=11,937$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=9,976$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. haftada başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise 8. haftaya göre azalmaktaydı.

NDE'de de 8. haftada gruplar arası anlamlı fark bulundu ( $t=2,880$ ;  $p=,006$ ). Çalışma ( $F=9,805$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=5,665$ ;  $p=,006$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Çalışma grubunda 8. haftada rotasyon başlangıç düzeyine göre artmakta kontrol grubunda ise azalmaktaydı. Zaman ( $F=3,760$ ;  $p=,026$ ) ve etkileşim ( $F=13,293$ ;  $p<,001$ ) anlamlı bulundu. Gruplardaki 12. haftadaki açılı 8. haftaya göre azalmaktaydı (Tablo 4.23).

**Tablo 4.23.** 135° Elevasyonda SYR Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	22,975 ± 4,703	22,012 ± 4,930	-,774(,442)
	8. Hafta (b)	23,119 ± 4,031	26,395 ± 5,062	2,773( <b>,007</b> )
	12. Hafta (c)	22,583 ± 3,936	23,795 ± 4,369	1,129(,264)
	F (p)	,636 (,533)	14,742 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,055) ; b-c ( <b>,011</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup} (p) = 1,296(,260)$ ; $F_{grup*zaman}(p) = 9,976 (<,001)$ ; $F_{zaman} (p) = 11,937 (<,001)$	a-b (<,001); a-c (,388) ; b-c ( <b>,004</b> )	
Non-dominant	Başlangıç (a)	23,872 ± 3,976	22,785 ± 4,104	-1,042(,302)
	8. Hafta (b)	22,653 ± 4,359	25,903 ± 4,383	2,880 ( <b>,006</b> )
	12. Hafta (c)	22,373 ± 3,777	24,057 ± 4,482	1,573 (,121)
	F (p)	5,665 ( <b>,006</b> )	9,805 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,038</b> );a-c( <b>,017</b> );b-c(1,000)	a-b (<,001); a-c (,354) ; b-c ( <b>,022</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup} (p) = 1,773(,188)$ ; $F_{grup*zaman} (p) = 13,293 (<,001)$ ; $F_{zaman} (p) = 3,760 (,026)$	a-b (,076); a-c (1,000) ; b-c ( <b>,027</b> )	

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

#### 4.5. Fotoğraflama Yöntemi ile Postür Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

##### Statik Torasik Açı Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Statik torasik açısının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde; başlangıç ( $t=2,342$ ;  $p=,023$ ) ve 8. haftada ( $t=-3,333$ ;  $p=,001$ ) anlamlı değişim görüldü. Başlangıçta çalışma grubunun ortalaması daha yüksek iken 8. haftada düşük olduğu görüldü. Açının gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol ( $F=,008$ ;  $p=,992$ ) grubunda anlamlı değişim gözlenmedi. Çalışma grubunda ise tüm zaman noktaları arasında anlamlı değişim görüldü ( $F=28,730$ ;  $p<,001$ ). 8. haftada açı başlangıç düzeyine göre azalmakta, 12. haftada ise tekrar artmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 16,675$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F=17,145$ ;  $p<,001$ ) anlamlı saptandı. Torasik açı gruplarda zamanla farklılık göstermekteydi (Tablo 4.21.).

**Tablo 4.21.** Statik Torasik Açının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Başlangıç (a)		75,539 ± 5,944	80,283 ± 9,367	2,342 ( <b>,023</b> )
8. Hafta (b)		75,596 ± 5,841	69,975 ± 7,156	-3,333 ( <b>,001</b> )
12. Hafta (c)		75,680 ± 6,139	74,051 ± 5,974	-1,042 (,302)
F (p)			28,730 (<,001)	
Çoklu Karşılaştırma	,008 (,992)		a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c ( <b>,009</b> )	
İki yönlü varyans analizi		F <sub>grup</sub> (p) = ,338 (,563) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 17,145 (<,001); F <sub>zaman</sub> (p) = 16,675 (<,001) a-b (<,001); a-c ( <b>,008</b> ) ; b-c ( <b>,031</b> )		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.



### Statik Sagital Açı Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Statik sagital baş açısında 8. haftada gruplar arası ( $t = 2,114$ ;  $p = ,039$ ) anlamlı fark bulundu. 8. haftada çalışma grubunun ortalaması daha yüksek saptandı. Statik sagital baş açısının gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol ( $F = 1,464$ ;  $p = ,240$ ) grubunda anlamlı değişim görülmezken, çalışma ( $F = 16,774$ ;  $p < ,001$ ) grubunda tüm zaman noktaları arasında anlamlı değişim saptandı. 8. haftada açısal değer başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise tekrar azalmaktaydı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F = 9,587$ ;  $p < ,001$ ) ve etkileşim etkisi ( $F = 9,276$ ;  $p < ,001$ ) anlamlı bulundu. Zamanın statik sagital baş açısı üzerindeki etkisinde, gruplarda 8. haftadaki açı değeri başlangıca göre artmakta, 12. haftada azalmaktaydı (Tablo 4.22.).

**Tablo 4.22.** Statik Sagital Baş Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Başlangıç (a)	20,639 ± 5,055	19,181 ± 4,960	-1,128 (,264)
8. Hafta (b)	20,789 ± 4,563	23,505 ± 5,359	2,114 ( <b>,039</b> )
12. Hafta (c)	19,656 ± 4,394	21,682 ± 5,454	1,585 (,118)
F (p)	1,464 (,240)	16,774 (<,001)	
Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c ( <b>,008</b> ); b-c ( <b>,040</b> )	
İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}} (p) = ,927(,340)$ ; $F_{\text{grup} \times \text{zaman}} (p) = 9,276 (<,001)$ ; $F_{\text{zaman}} (p) = 9,587 (<,001)$ a-b (<,001); a-c (,574); b-c ( <b>,004</b> )		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### Statik Servikal Açı İçin Elde Edilen Bulgular

Statik servikal açıda hiçbir zamanda gruplar arası fark gözlenmedi. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol grubunda anlamlı değişim görülmezken ( $F = 3,890$ ;  $p = ,058$ ), çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim bulundu ( $F = 18,784$ ;  $p < ,001$ ). Çalışma grubunda 8. haftadaki servikal açı başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise tekrar azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F =$

18,025;  $p < ,001$ ) anlamlı bulundu (Tablo 4.23.). Zamanın statik servikal açı üzerindeki etkisinde, gruplarda 8. haftada servikal açı başlangıca göre artmakta, 12. haftada azalmaktaydı.

**Tablo 4.23.** Statik Servikal Baş Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Başlangıç (a)	47,433 ± 6,568	47,907 ± 6,355	,284 (,777)
8. Hafta (b)	50,052 ± 6,788	53,115 ± 5,715	1,891 (,064)
12. Hafta (c)	47,883 ± 7,130	50,455 ± 5,376	1,578 (,120)
F (p)	3,890 (,058)	18,784 (<,001)	
Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,033) ; b-c (,012)	
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = 1,964 (,166); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 2,186 (,117); F <sub>zaman</sub> (p) = 18,025 (<,001)		
	a-b (<,001); a-c (,036) ; b-c (,005)		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### Statik Servikal Açının İleri Baş Postürü Sınıflandırmasına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.24.'de gösterildiği üzere ileri baş postürü sınıflandırmasında hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark bulunmadı. Çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı ( $Q=8,714$ ;  $p=,013$ ). 8. haftada ileri baş postürü azalmakta idi. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F= 5,030$ ;  $p=,008$ ) anlamlı bulundu. İleri baş postürü varlığı başlangıca göre 8. haftada azalmakta, 12. haftada ise 8. haftaya göre artmaktaydı.

**Tablo 4.24.** İleri Baş Postürü Sınıflandırmasının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup				$\chi^2(p)$
	Kontrol (n=30)		Çalışma (n=30)		
	Evet n(%)	Hayır n(%)	Evet n(%)	Hayır n(%)	
Başlangıç (a)	15 (45,5)	15 (55,5)	18 (54,5)	12 (44,5)	,606 (,436) <sup>1</sup>
8. Hafta (b)	13 (59,1)	17 (44,7)	9 (40,9)	21 (55,3)	1,148 (,284) <sup>1</sup>
12. Hafta (c)	18 (56,3)	12 (42,9)	14 (43,8)	16 (57,1)	1,071 (,301) <sup>1</sup>
Cochran Q (p)	3,800 (<,150)		8,714 ( <b>,013</b> )		
Çoklu Karşılaştırma					a-b ( <b>,003</b> ); a-c (,190) ; b-c (,102)
İki yönlü varyans analizi					$F_{grup}(p) = ,280 (,599)$ ; $F_{grup*zaman}(p) = 2,220 (,113)$ ; $F_{zaman}(p) = 5,030(,008)$ a-b ( <b>,017</b> ); a-c (1,000) ; b-c ( <b>,021</b> )

<sup>1</sup> Pearson Ki-kare testi.

### Koronal Omuz Açısı Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Koronal omuz açısının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde; başlangıçta anlamlı fark gözlenerek çalışma grubunun ortalaması daha yüksek saptandı ( $t=2,184$ ;  $p=,033$ ). Koronal omuz açısının gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde kontrol ( $F=3,882$ ;  $p=,026$ ) ve çalışma ( $F=10,530$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim görüldü. Her iki grupta zamanla azalma söz konusudur. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zamana bağlı değişim ( $F= 13,376$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=5,876$ ;  $p=,004$ ) anlamlı bulundu. Zamanın koronal omuz açısı üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık görüldü. 8. ve 12. haftada koronal omuz açısı başlangıç düzeyine göre azalmaktaydı (Tablo 4.25.).

**Tablo 4.25.** Koronal Omuz Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Başlangıç (a)	2,172 ± ,830	2,758 ± 1,213	2,184 ( <b>,033</b> )
8. Hafta (b)	2,051 ± ,671	1,854 ± ,838	-1,004 (,320)
12. Hafta (c)	1,920 ± ,645	1,851 ± ,809	-,363 (,718)
F (p)	3,882 ( <b>,026</b> )	10,530 (<, <b>001</b> )	
Çoklu Karşılaştırma	a-b(,499); a-c ( <b>,039</b> ) ; b-c (,479) a-b ( <b>,005</b> ); a-c ( <b>,005</b> ) ; b-c (1,000)		
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,398 (,530); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 5,876 ( <b>,004</b> ); F <sub>zaman</sub> (p) = 13,376 (<, <b>001</b> ) a-b ( <b>,001</b> ); a-c (<, <b>001</b> ) ; b-c (1,000)		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### Sagittal Omuz Açısı Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

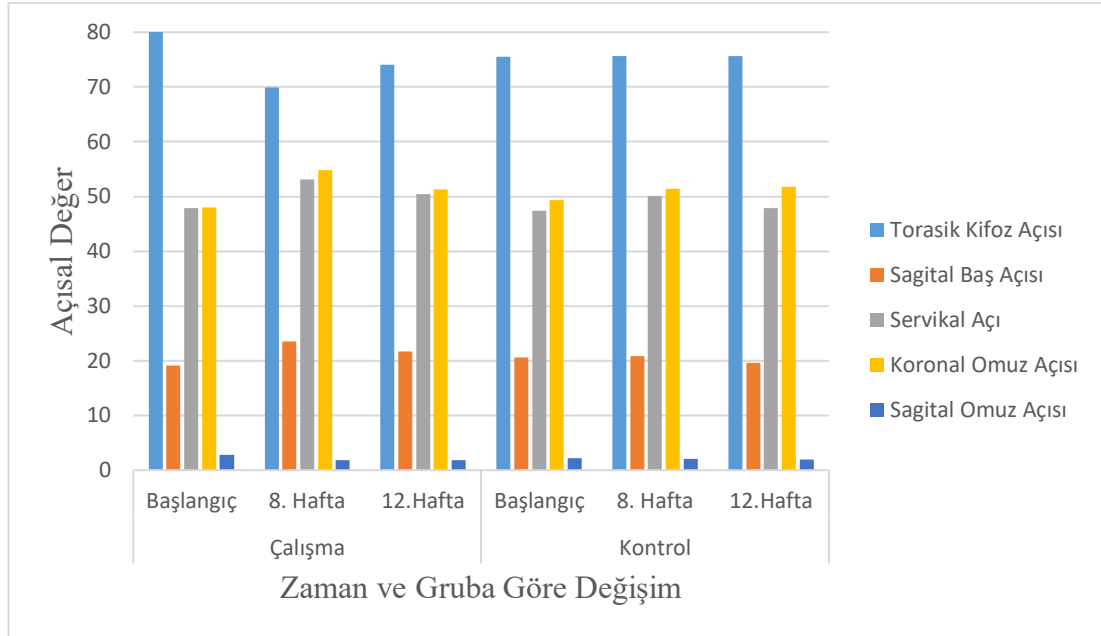
Sagittal omuz açısının kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde; 8.haftada anlamlı fark gözlenirken, çalışma grubunun ortalama açı değeri daha yüksek bulundu (t=2,551; p=,013). Açının gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma (F=27,994; p<,001) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. 8. haftada artmakta 12. haftada ise azalmaktaydı. Zamana bağlı değişim (F= 22,442; p<,001) ve etkileşim (F=6,808; p=,002) anlamlı bulundu. 8. ve 12. haftada sagittal omuz açısı başlangıç düzeyine göre artmaktaydı (Tablo 4.26.).

Postür analizi değişkenlerinin zaman ve gruplara göre değişimi Şekil 4.2’de gösterildi.

**Tablo 4.26.** Sagittal Omuz Açısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Başlangıç (a)	49,310 ± 5,790	48,021 ± 5,909	-,854 (,397)
8. Hafta (b)	51,441 ± 4,252	54,786 ± 5,790	2,551 ( <b>,013</b> )
12. Hafta (c)	51,816 ± 3,632	51,287 ± 5,582	-,435 (,665)
F (p)	3,662 (,066)	27,994 (<, <b>001</b> )	
Çoklu Karşılaştırma	a-b (<, <b>001</b> ); a-c ( <b>,002</b> ) ; b-c ( <b>,001</b> )		
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,212 (,647) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 6,808 ( <b>,002</b> ); F <sub>zaman</sub> (p) = 22,442 (<, <b>001</b> ) a-b (<, <b>001</b> ); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (,034)		

X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.



**Şekil 4.2.** Postür Analizi Değişkenlerinin Zaman ve Gruplara Göre Değişimi.

#### 4.6. Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

##### Üst Trapez Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.27.'da belirtildiği üzere başlangıçta DE üst trapez kas kuvveti ölçümünde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $t=-4,037$ ;  $p<,001$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=57,588$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=3,890$ ;  $p=,026$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim görüldü. Kontrol grubunda 8. haftadaki kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmakta, çalışma grubunda ise 12. haftada başlangıç zamanına göre artmakta, 8. haftaya göre azalmaktaydı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=46,184$ ;  $p<,001$ ), grup ( $F=4,046$ ;  $p<,049$ ) ve etkileşim ( $F=16,537$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı saptandı. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine artmaktaydı.

Başlangıç NDE üst trapez kas kuvveti ölçümünde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $t=-3,013$ ;  $p=,004$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde kontrol ( $F=4,798$ ;  $p=,012$ ) ve çalışma ( $F=35,779$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Çalışma grubunda 12. haftadaki kas kuvveti başlangıç zamanına göre artmakta, 8. haftaya göre azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=33,484$ ;

$p < ,001$ ) ve etkileşim ( $F=8,471$ ;  $p < ,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Gruplarda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise 8. haftaya göre azalmaktaydı.

**Tablo 4.27.** Üst Trapez Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	11,913 ± 2,783	9,237 ± 2,333	-4,037 (<,001)
	8. Hafta (b)	12,767 ± 2,632	12,762 ± 2,744	-,007 (,995)
	12. Hafta (c)	12,657 ± 1,937	11,837 ± 2,388	-1,461 (,150)
	F (p)	3,890 (,026)	57,588 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,017);a-c(,139);b-c(1,000)	a-b(<,001);a-c(<,001);b-c(,021)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=4,046(,049);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=16,537(<,001);F <sub>zaman</sub> (p) = 46,184 (<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,099)		
	Başlangıç (a)	11,723 ± 3,010	9,527 ± 2,625	-3,013 (,004)
	8. Hafta (b)	12,883 ± 2,792	13,087 ± 3,116	,266 (,791)
	12. Hafta (c)	12,710 ± 2,652	11,570 ± 2,304	-1,777 (,081)
	F (p)	4,798 (,012)	35,779 (<,001)	
Non-dominant	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,057);a-c(,074);b-c(1,000)	a-b(<,001);a-c(<,001);b-c(,002)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=2,762(,102); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=8,471 (<,001); F <sub>zaman</sub> (p) = 33,484 (<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,005)		

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Orta Trapez Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.28.'da belirtildiği üzere DE orta trapez kas kuvveti ölçümünün kontrol ve çalışma grubuna göre değişimi incelendiğinde hiçbir zaman noktasında anlamlı fark bulunmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma

( $F=23,492$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=21,880$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=10,295$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 12. haftada kas kuvveti başlangıç zamanına göre artmakta, 8. haftaya göre azalmaktaydı.

NDE orta trapez kas kuvveti gruplar arası karşılaştırıldığında başlangıç ( $t=-2,140$ ;  $p=,037$ ) ve 8. haftada ( $t=2,537$ ;  $p=,014$ ) anlamlı fark bulundu. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=27,850$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Çalışma grubunda 12. haftada kas kuvvetinin başlangıç zamanına göre arttığı, 8. haftaya göre azaldığı saptandı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=16,494$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=19,661$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zamanın orta trapez kas kuvveti üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık göstermekteydi.

#### 4.28. Orta Trapez Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	10,703 ± 2,757	9,360 ± 2,566	-1,954 (,056)
	8. Hafta (b)	11,180 ± 2,848	11,940 ± 2,354	1,127 (,264)
	12. Hafta (c)	12,657 ± 1,937	11,837 ± 2,388	-1,461 (,150)
	F (p)	1,678 (,196)	23,492 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b(<,001); a-c(,002) ; b-c(,024)	
	İki yönlü varyans analizi		$F_{\text{grup}}(p)=,237(,628)$ ; $F_{\text{grup*zaman}}(p)=10,295(<,001)$ ; $F_{\text{zaman}}(p)=21,880 (<,001)$	a-b (<,001); a-c (,001) ; b-c (,034)
Non-dominant	Başlangıç (a)	10,280 ± 2,422	9,000 ± 2,205	-2,140 (,037)
	8. Hafta (b)	10,190 ± 2,145	11,507 ± 1,865	2,537 (,014)
	12. Hafta (c)	9,987 ± 2,119	10,420 ± 1,736	,123 (,390)
	F (p)	,707 (,497)	27,850 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b(<,001); a-c(,001) ; b-c(,010)	
	İki yönlü varyans analizi		$F_{\text{grup}}(p)=,105 (,747)$ ; $F_{\text{grup*zaman}}(p)=19,661(<,001)$ ; $F_{\text{zaman}}(p)=16,494(<,001)$	a-b (<,001); a-c (,040) ; b-c (,010)

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Alt Trapez Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE alt trapez kas kuvveti ölçümünde 8. haftada gruplar arası anlamlı fark saptandı ( $t=2,774$ ;  $p=,008$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde; çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim görüldü ( $F=13,579$ ;  $p<,001$ ). Çalışma grubunda 8. ve 12. haftadaki kas kuvveti başlangıç zamanına göre artmaktaydı. Zaman ( $F=11,569$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=11,253$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zaman, kas kuvveti üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık göstermekteydi. 8. haftadaki kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

NDE alt trapez kas kuvveti ölçümünde hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark saptanmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi ( $F=11,666$ ;  $p<,001$ ). Ayrıca zaman ( $F=9,495$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=7,286$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı saptandı. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı. (Tablo 4.29.).

**Tablo 4.29.** Alt Trapez Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	9,737 ± 1,594	9,003 ± 1,386	-1,901 (,062)
	8. Hafta (b)	9,813 ± 1,751	10,920 ± 1,308	2,774 ( <b>,008</b> )
	12. Hafta (c)	9,573 ± 1,835	10,405 ± 2,575	1,441 (,155)
	F (p)	,996 (,376)	13,579 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,007</b> ) ; b-c (,725)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p) = 1,039 (,312)$ ; $F_{\text{grup}*\text{zaman}}(p) = 11,253 (<,001)$ ; $F_{\text{zaman}}(p) = 11,569 (<,001)$	a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,027</b> ) ; b-c (,353)	
Non-dominant	Başlangıç (a)	10,333 ± 2,112	9,573 ± 2,024	-1,423 (,160)
	8. Hafta (b)	10,447 ± 2,101	11,153 ± 1,570	1,476 (,145)
	12. Hafta (c)	10,343 ± 1,981	10,540 ± 2,035	,379 (,706)
	F (p)	,181 (,835)	11,666 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,019</b> ); b-c (,252)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p) = ,011 (,917)$ ; $F_{\text{grup}*\text{zaman}}(p) = 7,286 (,001)$ ; $F_{\text{zaman}}(p) = 9,495 (<,001)$	a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,040</b> ) ; b-c (,269)	

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.



### Ön Deltoid Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.30.'da belirtildiği üzere DE'deki ön deltoid kas kuvvetinde başlangıçta gruplar arasında anlamlı fark görüldü ( $t=-2,240$ ;  $p=,029$ ). Çalışma ( $F=27,691$ ;  $p<,001$ ) grubunda anlamlı değişim bulundu. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç zamanına göre artmaktaydı. Zaman ( $F=27,088$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=11,383$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. haftadaki kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise azalmaktaydı.

Başlangıçta NDE ön deltoid kas kuvvetinde de gruplar arası anlamlı fark bulundu ( $t=-2,209$ ;  $p=,031$ ). Çalışma ( $F=20,679$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Çalışma grubunda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı. Zaman ( $F=22,538$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=7,058$ ;  $p=,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. haftadaki kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada ise azalmaktaydı.

**Tablo 4.30.** Ön Deltoid Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)	
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)		
	X ± SS (kg)	X ± SS (kg)		
Dominant	Başlangıç (a)	11,383 ± 3,216	9,637 ± 2,810	-2,240 ( <b>,029</b> )
	8. Hafta (b)	11,980 ± 3,079	12,473 ± 3,076	,621 (,537)
	12. Hafta (c)	11,813 ± 3,146	11,440 ± 3,142	-,460 (,647)
	F (p)	2,518 (,089)	27,691 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c ( <b>,039</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p)=,527(,471); F_{\text{grup}*\text{zaman}}(p)=11,383(<,001); F_{\text{zaman}}(p)=27,088(<,001)$		a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c ( <b>,030</b> )
Non-dominant	Başlangıç (a)	11,003 ± 3,163	9,350 ± 2,609	-2,209 ( <b>,031</b> )
	8. Hafta (b)	11,827 ± 3,276	12,270 ± 4,045	,467 (,643)
	12. Hafta (c)	11,510 ± 3,224	10,867 ± 3,108	-,787 (,435)
	F (p)	3,277 ( <b>,045</b> )	20,679 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b(,090);a-c (,264);b-c(,997)	a-b (<,001); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c ( <b>,006</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p)=,629(,431); F_{\text{grup}*\text{zaman}}(p)=7,058(,001); F_{\text{zaman}}(p)=22,538(<,001)$		a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c ( <b>,005</b> )

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Orta Deltoid Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Başlangıçta DE orta deltoid kas kuvvetinde gruplar arası fark saptandı ( $t=-2,272$ ;  $p=,027$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=44,369$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=4,494$ ;  $p=,015$ ) grubunda değişim gözlemlendi. Zaman ( $F=35,005$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=11,859$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zamanın orta deltoid kas kuvveti ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık gözlemlendi. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

NDE orta deltoid kas kuvveti ölçümünde ise hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark bulunmadı. Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=30,888$ ;  $p<,001$ ) grubunda anlamlı değişim gözlemlendi. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç zamanına göre artmaktaydı (Tablo 4.31.).

**Tablo 4.31.** Orta Deltoid Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	11,473 ± 3,119	9,620 ± 3,199	-2,272 ( <b>,027</b> )
	8. Hafta (b)	12,247 ± 3,477	12,680 ± 3,384	,489 ( <b>,627</b> )
	12. Hafta (c)	12,450 ± 3,460	11,453 ± 2,921	-1,205 ( <b>,233</b> )
	F (p)	4,494 ( <b>,015</b> )	44,369 ( <b>&lt;,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,122</b> ); a-c( <b>,036</b> );b-c (1,000)	a-b ( <b>&lt;,001</b> ); a-c ( <b>&lt;,001</b> ) ; b-c ( <b>,001</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p)=1,020(,317)$ ; $F_{\text{grup*zaman}}(p)=11,859 (<,001)$ ; $F_{\text{zaman}}(p)=35,005 (<,001)$ a-b ( <b>&lt;,001</b> ); a-c ( <b>&lt;,001</b> ) ; b-c ( <b>,056</b> )		
Non-dominant	Başlangıç (a)	15,957 ± 28,307	9,270 ± 3,110	-1,286 ( <b>,204</b> )
	8. Hafta (b)	11,823 ± 3,528	12,117 ± 3,673	,315 ( <b>,754</b> )
	12. Hafta (c)	11,757 ± 3,466	10,867 ± 2,892	-1,080 ( <b>,285</b> )
	F (p)	,700 ( <b>,501</b> )	30,888 ( <b>&lt;,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b ( <b>&lt;,001</b> ); a-c ( <b>&lt;,001</b> ) ; b-c ( <b>,004</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p)=1,484 (,228)$ ; $F_{\text{grup*zaman}}(p)=1,675 (,192)$ ; $F_{\text{zaman}}(p)=,203 (,816)$		

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Arka Deltoid Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.32.'de belirtildiği üzere DE orta deltoid kas kuvvetinde başlangıçta gruplar arası anlamlı fark bulundu ( $t=-2,780$ ;  $p=,007$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda değişim saptandı ( $F=27,874$ ;  $p<,001$ ). 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=18,912$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=22,539$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zaman, arka deltoid kas kuvveti üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılıklar göstermekteydi.

NDE de orta deltoid kas kuvvetinde başlangıçta gruplar arası anlamlı fark görüldü ( $t=-2,220$ ;  $p=,030$ ). Grupların zamana bağlı değişimi incelendiğinde; çalışma grubunda 8. ve 12. hafta kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı ( $F=24,959$ ;  $p<,001$ ). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre incelendiğinde zaman ( $F=14,910$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=11,888$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. haftadaki kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmakta, 12. haftada azalmaktaydı.

**Tablo 4.32.** Arka Deltoid Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	12,190 ± 3,408	9,850 ± 3,105	-2,780( <b>,007</b> )
	8. Hafta (b)	12,057 ± 3,378	13,187 ± 3,612	1,252 (,216)
	12. Hafta (c)	11,953 ± 3,388	11,727 ± 2,696	-,287 (,775)
	F (p)		27,874 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	,399 (,673)	a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,004)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,367(,547) ;F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 22,539 (<,001);F <sub>zaman</sub> (p) =18,912 (<,001) a-b (<,001); a-c (,006) ; b-c (,007)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	11,243 ± 2,896	9,630 ± 2,732	-2,220( <b>,030</b> )
	8. Hafta (b)	11,410 ± 3,217	12,440 ± 3,168	1,249 (,217)
	12. Hafta (c)	11,020 ± 2,535	11,070 ± 2,384	,079 (,938)
	F (p)	,539 (,586)	24,959 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,001) ; b-c(,001)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = ,072(,789);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=11,888(<,001);F <sub>zaman</sub> (p) = 14,910(<,001) a-b (<,001); a-c (,062) ; b-c (,005)		

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Serratus Anterior Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE serratus anterior kas kuvveti ölçümünde başlangıçta gruplar arası fark saptandı ( $t=-2,960$ ;  $p=,004$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma grubunda anlamlı değişim görüldü ( $F=30,975$ ;  $p<,001$ ). 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=26,998$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=10,418$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Başlangıca göre 8. haftada artmakta, 12. haftada ise azalmaktaydı.

NDE’de de başlangıçta gruplar arası fark görüldü ( $t=-2,363$ ;  $p=,022$ ). Grupların ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda, 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı ( $F=17,510$ ;  $p<,001$ ). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre incelendiğinde zaman ( $F=18,888$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=7,820$ ;  $p=,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Kas kuvveti 8. ve 12. haftada başlangıca göre artmaktaydı (Tablo 4.33.).

**Tablo 4.33.** Serratus Anterior Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Başlangıç (a)	12,040 ± 3,075	11,020 ± 2,535	-2,960( <b>,004</b> )
8. Hafta (b)	12,747 ± 3,264	12,737 ± 3,461	-,012 (,991)
12. Hafta (c)	12,567 ± 2,998	11,550 ± 2,856	-1,345(,184)
Dominant	F (p)	2,314 (,108)	30,975 (<,001)
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (<,001);b-c (,022)
	F <sub>grup</sub> (p)=2,278(,137);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=10,418 (<,001);F <sub>zaman</sub> (p)=26,998 (<,001)		
	İki yönlü varyans analizi	a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,028)	
Non-dominant	Başlangıç (a)	11,147 ± 2,618	9,447 ± 2,946
	8. Hafta (b)	11,797 ± 2,742	12,437 ± 4,113
	12. Hafta (c)	11,903 ± 2,686	11,029 ± 2,714
	F (p)	3,205 (,048)	17,510 (<,001)
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (,165);a-c(,092);b-c(1,000)	a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c(,087)
	F <sub>grup</sub> (p)= ,856 (,359);F <sub>grup*zaman</sub> (p) =7,820 (,001);F <sub>zaman</sub> (p) =18,888 (<,001)		
	İki yönlü varyans analizi	a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,190)	

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Supraspinatus Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE supraspinatus kas kuvveti ölçümünde başlangıçta gruplar arası fark görüldü ( $t=-2,415$ ;  $p=,019$ ). Grupların ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda anlamlı değişim görüldü ( $F=51,331$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=31,167$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=21,688$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Gruplarda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

NDE'de de başlangıçta gruplar arası fark saptandı ( $t=-2,321$ ;  $p=,024$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma grubunda anlamlı değişim bulundu ( $F=25,518$ ;  $p<,001$ ). NDE'de de zaman ( $F=24,218$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=11,921$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı saptandı. Gruplarda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı. (Tablo 4.34.).

**Tablo 4.34.** Supraspinatus Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	10,710 ± 2,695	9,037 ± 2,672	-2,415 ( <b>,019</b> )
	8. Hafta (b)	10,960 ± 2,686	11,970 ± 3,003	1,373 (,175)
	12. Hafta (c)	10,957 ± 2,734	11,462 ± 2,763	,712 (,479)
	F (p)	,448 (,641)	51,331 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (,170)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=,006(,937);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=21,688(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=31,167(< <b>,001</b> )		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (,676)
Non-dominant	Başlangıç (a)	10,440 ± 2,722	8,877 ± 2,491	-2,321 ( <b>,024</b> )
	8. Hafta (b)	10,767 ± 2,710	11,514 ± 3,157	,984 (,329)
	12. Hafta (c)	11,127 ± 3,003	10,963 ± 2,678	-,222 (,825)
	F (p)	3,121 (,052)	25,518 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (,331)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,238 (,627);F <sub>grup*zaman</sub> (p) =11,921(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p) =24,218(< <b>,001</b> )		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### İnfraspinatus Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE infraspinatus kas kuvveti ölçümünde başlangıçta gruplar arası anlamlı fark bulundu ( $t=-2,335$ ;  $p=,023$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma grubunda anlamlı değişim saptandı ( $F=26,081$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=25,010$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=510,342$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Gruplarda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

NDE infraspinatus kas kuvvetinde de başlangıçta gruplar arası anlamlı fark saptandı ( $t=-2,342$ ;  $p=,023$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ( $F=24,378$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=4,381$ ;  $p=,017$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Zaman ( $F=25,416$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=8,803$ ;  $p<,001$ ) etkisi DE'deki gibi anlamlı bulundu (Tablo 4.35.).

**Tablo 4.35.** İnfraspinatus Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	8,123 ± 2,002	6,827 ± 2,289	-2,335 ( <b>,023</b> )
	8. Hafta (b)	8,600 ± 2,514	9,047 ± 2,815	,648 (,519)
	12. Hafta (c)	8,457 ± 2,239	8,117 ± 2,207	-,592 (,556)
	F (p)	2,296 (,110)	26,081 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,026)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)= ,489 (,487) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 10,342 (<,001); F <sub>zaman</sub> (p) = 25,010 (<,001) a-b (<,001); a-c (,006) ; b-c (,003)		
	Non-dominant	Başlangıç (a)	7,310 ± 2,631	5,907 ± 1,962
8. Hafta (b)		7,985 ± 2,839	8,240 ± 3,069	,334 (,740)
12. Hafta (c)		7,937 ± 2,718	6,825 ± 1,889	-1,840 (,071)
F (p)		4,381 (,017)	24,378 (<,001)	
Çoklu Karşılaştırma		a-b (,027); a-c (,041) ; b-c (1,000)	a-b (<,001); a-c (,008) ; b-c (,058)	
İki yönlü varyans analizi		F <sub>grup</sub> (p)=1,509 (,224);F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 8,803 (<,001); F <sub>zaman</sub> (p) = 25,416 (<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,011)		

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Subskapularis Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.36.'da belirtildiği üzere DE subskapularis kas kuvvetinde hiçbir zaman noktasında gruplar arası fark bulunmadı. Çalışma grubunda kas kuvvetinde anlamlı artış görüldü ( $F=20,005$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=17,605$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=8,707$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Gruplarda 8. ve 12. haftadaki kas kuvveti, başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

NDE de başlangıç subskapularis kas kuvvetinde gruplar arası anlamlı fark saptandı ( $t=-2,137$ ;  $p=,037$ ). Çalışma grubunda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre anlamlı şekilde artmaktaydı ( $F=28,310$ ;  $p<,001$ ). DE gibi NDE'de zaman ( $F=24,181$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=10,278$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zamanın subskapularis kas kuvveti üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık görüldü. 8. ve 12. haftadaki kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

**Tablo 4.36.** Subskapularis Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	10,473 ± 2,577	8,975 ± 3,613	-1,849 (,070)
	8. Hafta (b)	10,800 ± 3,138	11,300 ± 4,048	,535(,595)
	12. Hafta (c)	11,247 ± 3,494	10,487 ± 3,223	-,876(,385)
	F (p)	3,162 (,050)	20,005 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (<,001); a-c (,001) ; b-c (,081)		
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}(p)=,503(,481)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=8,707(<,001)$ ; $F_{zaman}(p)=17,605(<,001)$ a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (1,000)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	9,650 ± 2,331	8,053 ± 3,363	-2,137 (,037)
	8. Hafta (b)	10,188 ± 3,186	10,687 ± 4,150	,522 (,604)
	12. Hafta (c)	10,090 ± 3,111	9,747 ± 3,287	-,416 (,679)
	F (p)	1,817 (,172)	28,310 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,071)		
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}(p)=,358(,552)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=10,278(<,001)$ ; $F_{zaman}(p)=24,181(<,001)$ a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (,109)		

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

### Latissimus Dorsi Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.37.'de gösterildiği üzere DE latissimus dorsi kas kuvvetinde başlangıçta gruplar arası anlamlı fark saptandı ( $t=-3,097$ ;  $p=,003$ ). Çalışma grubunda 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre anlamlı şekilde artmaktaydı ( $F=35,748$ ;  $p<,001$ ). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=22,870$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=24,606$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zamanın DE latissimus dorsi kas kuvveti üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık gözlenmekteydi.

NDE başlangıç latissimus dorsi kas kuvvetinde de gruplar arası anlamlı fark görüldü ( $t=-2,662$ ;  $p=,010$ ). Kas kuvvetinin gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda anlamlı değişim saptandı ( $F=14,198$ ;  $p<,001$ ). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre incelendiğinde zaman ( $F=10,072$ ;  $p<,001$ ), grup ( $F=4,196$ ;  $p=,045$ ) ve etkileşim ( $F=6,759$ ;  $p=,002$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

**Tablo 4.37.** Latissimus Dorsi Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	13,167 ± 4,650	9,470 ± 4,597	-3,097( <b>,003</b> )
	8. Hafta (b)	13,110 ± 4,615	12,463 ± 4,084	-,575(,568)
	12. Hafta (c)	13,160 ± 4,662	11,140 ± 4,064	-1,789(,079)
	F (p)	,030 (,970)	35,748 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c(<,001);b-c (,002)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}(p)=3,574(,064)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=24,606(<,001)$ ; $F_{zaman}(p)=22,870 (<,001)$	a-b (<,001); a-c (,002) ; b-c (,011)	
Non-dominant	Başlangıç (a)	12,900 ± 5,132	9,469 ± 4,849	-2,662( <b>,010</b> )
	8. Hafta (b)	13,123 ± 4,686	11,777 ± 3,641	-1,243(,219)
	12. Hafta (c)	13,077 ± 4,956	10,930 ± 3,804	-1,882(,065)
	F (p)	,205 (,815)	14,198 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b( <b>,001</b> ); a-c (,003) ; b-c (,064)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}(p)=4,196 (,045)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=6,759 (,002)$ ; $F_{zaman}(p)=10,072(<,001)$	a-b (,002); a-c (,006) ; b-c (,243)	

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.



### Pektoralis Major-Minor Kas Kuvvetine İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE pektoral kas kuvveti ölçümünde başlangıçta gruplar arası anlamlı fark bulundu ( $t=-2,324$ ;  $p=,024$ ). Çalışma ( $F=26,688$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=3,273$ ;  $p=,045$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=23,935$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=5,447$ ;  $p=,005$ ) etkisi anlamlı saptandı. Zamanın DE pektoral kas kuvveti üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık görüldü. 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı.

NDE pektoral kas kuvvetinde de başlangıçta gruplar arası anlamlı fark saptandı ( $t=-2,199$ ;  $p=,032$ ). Çalışma grubunda kas kuvveti, başlangıç zamanına göre anlamlı şekilde artmaktaydı ( $F=13,678$ ;  $p<,001$ ). Zaman ( $F=11,090$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=6,191$ ;  $p=,003$ ) etkisi anlamlı bulundu. DE gibi 8. ve 12. haftada kas kuvveti başlangıca göre artmaktaydı. (Tablo 4.38.).

**Tablo 4.38.** Pektoral Kas Kuvvetinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (kg)	X ± SS (kg)	
Dominant	Başlangıç (a)	14,483 ± 3,992	11,997 ± 4,290	-2,324 ( <b>,024</b> )
	8. Hafta (b)	15,533 ± 3,417	15,057 ± 4,207	-,482 (,682)
	12. Hafta (c)	15,363 ± 4,943	14,137 ± 3,994	-1,057 (,295)
	F (p)	3,273 ( <b>,045</b> )	26,688 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b( <b>,020</b> ); a-c (,256);b-c (1,000)	a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c( <b>,028</b> )	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,893 (,174); F <sub>grup*zaman</sub> (p)= 5,447 ( <b>,005</b> ); F <sub>zaman</sub> (p)= 23,935 (< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c (,175)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	14,680 ± 4,611	12,177 ± 4,196	-2,199 ( <b>,032</b> )
	8. Hafta (b)	15,123 ± 3,690	15,077 ± 4,787	-,042 (,966)
	12. Hafta (c)	15,100 ± 4,616	13,433 ± 3,432	-1,587 (,118)
	F (p)	,639 (,531)	13,678 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,008</b> ); b-c (,058)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,904 (,173); F <sub>grup*zaman</sub> (p)= 6,191( <b>,003</b> ); F <sub>zaman</sub> (p)= 11,090 (< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,026</b> ); b-c (,111)		

X: ortalama, SS: standart sapma, kg: kilogram.

#### 4.7. Propriosepsiyon Duyusu Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

##### Aktif Eklem Pozisyon Hissi (EPH) Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE aktif IR EPH hatasal açıda tüm zaman noktalarında gruplar arası anlamlı fark görüldü ( $p < .05$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=10,254$ ;  $p < .001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. 8. ve 12. haftada hatasal açı başlangıç zamanına göre azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre etkileşim ( $F=9,709$ ;  $p < .001$ ) etkisi anlamlı bulundu. NDE’de ise sadece 8. haftada gruplar arası fark bulundu ( $t=-2,141$ ;  $p=.036$ ). Grupların ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda 8. ve 12. haftada hatasal açı zamana bağlı anlamlı şekilde azalmaktaydı ( $F=16,483$ ;  $p < .001$ ). İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre NDE aktif IR EPH’de zaman ( $F=8,821$ ;  $p < .001$ ) ve etkileşim ( $F=6,385$ ;  $p=.003$ ) etkisi anlamlı saptandı. Her iki ekstremitede zamanın aktif IR EPH ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılıklar görüldü (Tablo 4.39.).

**Tablo 4.39.** Aktif İnternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	3,545 ± 1,307	4,671 ± 2,363	2,283 ( <b>,026</b> )
	8. Hafta (b)	3,978 ± 2,172	3,000 ± 1,449	-2,051 ( <b>,045</b> )
	12. Hafta (c)	4,245 ± 2,340	2,786 ± 1,603	-2,818 ( <b>,007</b> )
	F (p)	1,375 (.261)	10,254 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b( <b>,001</b> ); a-c ( <b>,004</b> ); b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}(p)=1,642(.205)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=9,709 (<.,001)$ ; $F_{zaman}(p)=2,515 (.085)$		
Non-dominant	Başlangıç (a)	3,659 ± 1,699	4,382 ± 1,894	1,555 (.125)
	8. Hafta (b)	3,694 ± 1,803	2,757 ± 1,580	-2,141 ( <b>,036</b> )
	12. Hafta (c)	3,359 ± 1,784	2,739 ± 1,178	-1,589 (.118)
	F (p)	,503 (.607)	16,483 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b( <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup}(p)=,734(.395)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=6,385(.003)$ ; $F_{zaman}(p)=8,821 (<.,001)$ a-b ( <b>,007</b> ); a-c ( <b>,002</b> ); b-c (1,000)		

EPH: Eklem Pozisyon Hissi, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

Tablo 4.40.'da gösterildiği üzere gruplar arası DE aktif ER EPH ortalama hatasal açı değeri tüm zaman noktalarında benzer bulundu ( $p>,05$ ). Grupların zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma grubunda 8. ve 12. haftada hatasal açı değeri anlamlı şekilde azalmaktaydı ( $F=11,375$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=8,737$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. NDE'de de tüm zaman noktalarında aktif ER EPH hatasal açı değeri benzer saptandı ( $p>,05$ ). Grupların ayrı ayrı zamana bağlı değişimi incelendiğinde çalışma ve kontrol grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlenmedi. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı değişim bulunmadı.

**Tablo 4.40.** Aktif Eksternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	4,459 ± 2,510	4,707 ± 2,404	,391 (,697)
	8. Hafta (b)	3,868 ± 2,130	2,925 ± 1,489	-1,986 (,052)
	12. Hafta (c)	4,017 ± 2,074	3,041 ± 1,752	-1,968 (,054)
	F (p)	,890 (,416)	11,375 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b ( <b>,001</b> ); a-c ( <b>,006</b> ); b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p) = 1,910(,172)$ ; $F_{\text{grup}*\text{zaman}}(p) = 2,512(,086)$ ; $F_{\text{zaman}}(p) = 8,737 (<,001)$		
Non-dominant	Başlangıç (a)	3,668 ± 1,690	3,581 ± 2,156	-,174 (,863)
	8. Hafta (b)	3,477 ± 1,607	2,965 ± 1,682	-1,206 (,233)
	12. Hafta (c)	3,847 ± 1,820	3,051 ± 1,348	-1,924 (,060)
	F (p)	,378 (,687)	1,090 (,343)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{\text{grup}}(p) = 3,003(,088)$ ; $F_{\text{grup}*\text{zaman}}(p) = ,660(,519)$ ; $F_{\text{zaman}}(p) = ,849(,430)$		

EPH: Eklem Pozisyon Hissi, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

### Pasif EPH Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE pasif IR EPH hatasal açıda 12. haftada gruplar arası fark saptandı ( $t=-2,448$ ;  $p=,017$ ). Grupların zamana bağlı değişimi ayrı ayrı incelendiğinde; çalışma grubunda 8. ve 12. haftada hatasal açı değeri anlamlı şekilde azalmaktaydı ( $F=8,812$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=9,625$ ;  $p<,001$ ) ve grup ( $F=4,105$ ;  $p=,047$ ) etkisi anlamlı görüldü. NDE ise pasif IR EPH hatasal açı, gruplar arasında 8. haftada farklı bulundu ( $t=-3,066$ ;  $p=,003$ ). Çalışma grubunda 8. haftada açı başlangıç zamanına göre anlamlı şekilde azalmaktaydı ( $F=8,793$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=4,993$ ;  $p=,029$ ) ve grup ( $F=4,817$ ;  $p=,032$ ) etkisi anlamlı bulundu (Tablo 4.41.).

**Tablo 4.41.** Pasif İnternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	4,701 ± 2,467	4,551 ± 1,905	-,264 (,793)
	8. Hafta (b)	3,870 ± 2,021	3,066 ± 1,824	-1,616 (,111)
	12. Hafta (c)	3,831 ± 1,841	2,792 ± 1,420	-2,448 ( <b>,017</b> )
	F (p)	2,145 (,126)	8,812 (<, <b>001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b ( <b>,004</b> ); a-c ( <b>,004</b> ); b-c (1,000)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = 4,105 ( <b>,047</b> ); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,990 (,375); F <sub>zaman</sub> (p) = 9,625 (<, <b>001</b> )		
Non-dominant	Başlangıç (a)	4,017 ± 2,138	3,805 ± 1,998	-,398 (,692)
	8. Hafta (b)	3,639 ± 2,264	2,193 ± 1,243	-3,066 ( <b>,003</b> )
	12. Hafta (c)	3,705 ± 2,239	2,826 ± 1,759	1,690 (,096)
	F (p)	,448 (,641)	8,793 (<, <b>001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma	a-b ( <b>,001</b> ); a-c (,066) ; b-c (,265)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = 4,817( <b>,032</b> ) ; F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 1,327(,254); F <sub>zaman</sub> (p) = 4,993 ( <b>,029</b> ) a-b ( <b>,003</b> ); a-c (,088) ; b-c (0,689)		

EPH: Eklem Pozisyon Hissi, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

Tablo 4.42.'de belirtildiği gibi DE pasif ER EPH hatasal açıda 12. haftada gruplar arası fark saptandı ( $t=-2,413$ ;  $p=,019$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=13,512$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. 8. ve 12. haftada hatasal açı başlangıç zamanına göre azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=5,351$ ;  $p=,006$ ) ve etkileşim ( $F=7,332$ ;  $p=,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Gruplarda 8. haftada hatasal açı başlangıca göre azalmaktaydı. NDE Pasif ER EPH ölçümünde ise 8. ve 12. haftada gruplar arası fark saptandı (sırasıyla  $t=-3,379$ ;  $p=,001$ ;  $t=-2,164$ ;  $p=,035$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma grubunda 8. haftada hatasal açı başlangıca göre azalmaktaydı ( $F=5,896$ ;  $p=,005$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre grup ( $F=6,556$ ;  $p=,013$ ) ve etkileşim ( $F=3,241$ ;  $p=,043$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zaman, pasif ER EPH ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılıklar göstermekteydi.

**Tablo 4.42.** Pasif Eksternal Rotasyon EPH Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	3,647 ± 2,251	4,292 ± 1,905	1,198 (,236)
	8. Hafta (b)	3,553 ± 2,285	2,654 ± 1,471	-1,811 (,075)
	12. Hafta (c)	4,221 ± 2,139	2,950 ± 1,938	2,413 ( <b>,019</b> )
	F (p)	1,550 (,221)	13,512 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,001) ; b-c(1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = 1,457(,232); F <sub>grup*zaman</sub> (p) = 7,332( <b>,001</b> ); F <sub>zaman</sub> (p)=5,351 ( <b>,006</b> )		
		a-b ( <b>,002</b> ); a-c (,428) ; b-c (,308)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	3,605 ± 1,906	3,471 ± 1,774	-,282 (,779)
	8. Hafta (b)	3,742 ± 1,970	2,294 ± 1,277	-3,379 ( <b>,001</b> )
	12. Hafta (c)	3,575 ± 1,767	2,682 ± 1,409	-2,164 ( <b>,035</b> )
	F (p)	,108 (,898)	5,896 ( <b>,005</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b ( <b>,024</b> ); a-c (,070) ; b-c (,589)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=6,556( <b>,013</b> );F <sub>grup*zaman</sub> (p)=3,241( <b>,043</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=2,241 (,111)		

EPH: Eklem Pozisyon Hissi, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

## Pasif Hareketi Algılama Eşiği (PHAE) Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE IR yönündeki PHAE hatasal açısı 8 ve 12. haftada gruplar arası anlamlı şekilde farklı bulundu (sırasıyla  $t=-2,165$ ;  $p=,034$ ;  $t=-2,141$ ;  $p=,037$ ). Çalışma grubunda 8. ve 12. haftada hatasal açı farkı başlangıç zamanına göre azalmaktaydı ( $F=22,994$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=18,835$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı saptandı. NDE ise IR yönündeki PHAE hatasal açısı 8. haftada gruplar arası fark gösterdi ( $t=-2,327$ ;  $p=,023$ ). Çalışma grubunda 8. ve 12. haftada hatasal açı farkı başlangıç zamanına göre anlamlı şekilde azalmaktaydı ( $F=17,189$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=12,162$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=8,792$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zamanın NDE IR PHAE ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık görüldü. 8. ve 12. haftada açı başlangıç düzeyine göre azalmaktaydı (Tablo 4.43).

**Tablo 4.43.** Internal Rotasyon PHAE Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	2,987 ± 1,720	2,888 ± 1,329	-,249 (,804)
	8. Hafta (b)	2,425 ± 1,715	1,632 ± 1,040	-2,165 ( <b>,034</b> )
	12. Hafta (c)	2,393 ± 1,445	1,683 ± 1,100	-2,141 ( <b>,037</b> )
	F (p)	3,108 (,052)	22,994 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=2,992(,089); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=2,483(,088); F <sub>zaman</sub> (p) = 18,835 (< <b>,001</b> )		
Non-dominant	Başlangıç (a)	2,229 ± 1,407	2,546 ± 1,211	,935 (,354)
	8. Hafta (b)	2,223 ± 1,456	1,500 ± ,882	-2,327 ( <b>,023</b> )
	12. Hafta (c)	2,048 ± 1,415	1,570 ± 1,013	-1,504 (,138)
	F (p)	,771 (,467)	17,189 (< <b>,001</b> )	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,063(,307); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=8,792(< <b>,001</b> ); F <sub>zaman</sub> (p) = 12,162 (< <b>,001</b> ) a-b ( <b>,002</b> ); a-c (< <b>,001</b> ); b-c (1,000)		

PHAE: Pasif Hareketi Algılama Eşiği, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

Tablo 4.44.'de belirtildiği üzere DE ER yönündeki PHAE hatasal açı tüm zaman noktalarında gruplar arasında benzerdi ( $p>,05$ ). Çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlenerek, 8. ve 12. haftada hatasal açı başlangıç zamanına göre azalmaktaydı ( $F=11,887$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=14,050$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı saptandı. NDE'de de aynı şekilde ortalama hatasal açıda tüm zaman noktalarında gruplar arası anlamlı fark bulunmadı ( $p>,05$ ). Çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlenerek, 8. haftada hatasal açı başlangıç zamanına göre azalmaktaydı ( $F=5,738$ ;  $p=,005$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=5,302$ ;  $p=,006$ ) etkisi anlamlı bulundu.

**Tablo 4.44.** Eksternal Rotasyon PHAE Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

		Grup		
		Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)
		X ± SS (°)	X ± SS (°)	
Dominant	Başlangıç (a)	2,477 ± 1,711	2,397 ± 1,181	-,211 (,834)
	8. Hafta (b)	2,005 ± 1,568	1,600 ± 1,019	-1,186 (,240)
	12. Hafta (c)	1,926 ± 1,713	1,533 ± ,993	-1,085 (,282)
	F (p)	3,751 (,063)	11,887 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,003) ; b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=,841(,363);F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,787(,458); F <sub>zaman</sub> (p) = 14,050(<,001) a-b (<,001); a-c (<,001) ; b-c (1,000)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	2,217 ± 1,325	2,109 ± ,917	-,369 (,713)
	8. Hafta (b)	1,952 ± 1,203	1,548 ± ,791	-1,539 (,130)
	12. Hafta (c)	2,043 ± 1,312	1,694 ± 1,182	-1,082 (,284)
	F (p)	,937 (,398)	5,738 (,005)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c (,213) ; b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) = 1,294(,260) ;F <sub>grup*zaman</sub> (p) = ,726(,486); F <sub>zaman</sub> (p) =5,302(,006)		

PHAE: Pasif Hareketi Algılama Eşiği, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece.

#### 4.8. Vibrasyon Duyusu Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

DE akromion üzerinden yapılan vibrasyon eşiği (VE) ölçümünde 8 ve 12. haftada gruplar arası anlamlı fark saptandı (sırasıyla  $t=-2,660$ ;  $p=,010$ ;  $t=-3,258$ ;  $p=,002$ ). Sadece çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi ( $F=16,673$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=11,104$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=7,620$ ;  $p=,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. ve 12. haftada VE başlangıç zamanına göre azalmaktaydı. NDE akromion üzeri VE ölçümünde de 8 ve 12. haftada gruplar arası fark bulundu (sırasıyla  $t=-2,770$ ;  $p=,008$ ;  $t=-4,554$ ;  $p<,001$ ). Çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlenerek, 8. ve 12. haftada VE başlangıç zamanına göre azalmaktaydı ( $F=13,255$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=11,028$ ;  $p<,001$ ), etkileşim ( $F=6,568$ ;  $p=,002$ ) ve grup ( $F=7,478$ ;  $p=,008$ ) etkisi anlamlı bulundu. Zaman, akromion üzeri VE ölçümü üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılık göstermekteydi (Tablo 4.45.).

**Tablo 4.45.** Akromion Üzeri Vibrasyon Eşiğinin Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup				
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	t (p)		
	X ± SS	X ± SS			
Dominant	Başlangıç (a)	2,943 ± 1,213	3,287 ± 1,356	1,037 (,304)	
	8. Hafta (b)	2,740 ± 1,088	2,062 ± ,874	-2,660 ( <b>,010</b> )	
	12. Hafta (c)	2,928 ± 1,044	2,113 ± ,889	-3,258 ( <b>,002</b> )	
	F (p)	,537 (,587)	16,673 (< <b>,001</b> )		
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)		
	İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=3,320(,074);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=7,620( <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=11,104(< <b>,001</b> )			
		a-b (< <b>,001</b> ); a-c ( <b>,006</b> ) ; b-c (1,000)			
	Non-dominant	Başlangıç (a)	2,975 ± 1,198	3,046 ± 1,506	,204 (,839)
		8. Hafta (b)	2,629 ± ,994	1,933 ± ,951	-2,770 ( <b>,008</b> )
		12. Hafta (c)	2,959 ± 1,178	1,838 ± ,656	-4,554 (< <b>,001</b> )
F (p)		1,769 (,180)	13,255 (< <b>,001</b> )		
Çoklu Karşılaştırma			a-b ( <b>,001</b> ); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)		
İki yönlü varyans analizi		F <sub>grup</sub> (p)=7,478( <b>,008</b> );F <sub>grup*zaman</sub> (p)=6,568( <b>,002</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=11,028(< <b>,001</b> )			

X: ortalama, SS: standart sapma.

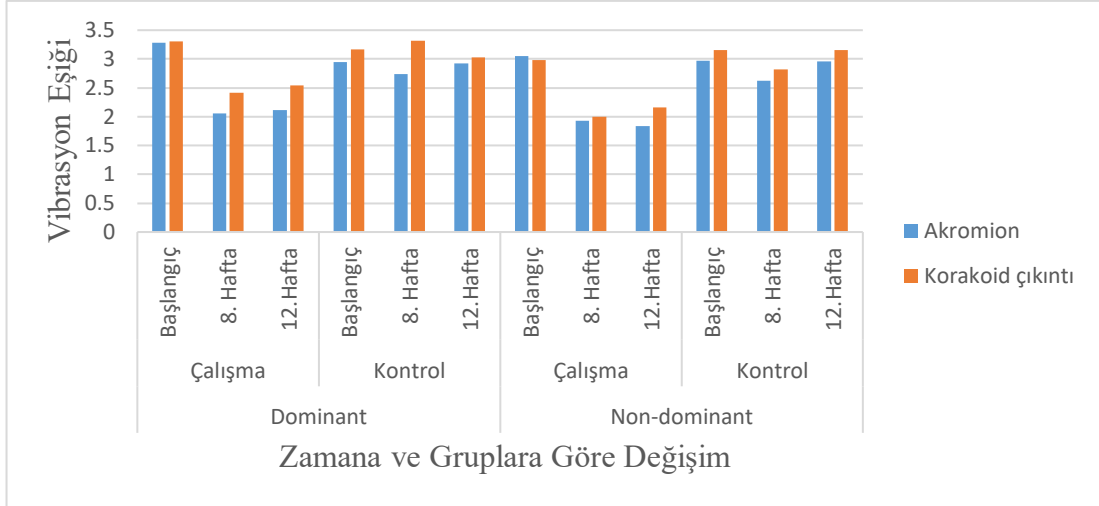


Tablo 4.46’da korakoid çıkıntı (KÇ) üzerindeki VE sonuçları gösterildi. DE’de 8. haftada gruplar arası fark bulundu ( $t=-2,903$ ;  $p=,005$ ). Çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi ( $F=13,217$ ;  $p<,001$ ). 8. ve 12. haftada VE başlangıç zamanına göre azalmaktaydı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=5,839$ ;  $p=,004$ ) ve etkileşim ( $F=7,053$ ;  $p=,001$ ) etkisi anlamlı saptandı. NDE’de ise 8. ve 12. haftada VE ölçümünde gruplar arası fark bulundu (sırasıyla  $t=-2,710$ ;  $p=,009$ ;  $t=-3,704$ ;  $p<,001$ ). Çalışma grubunda zamana bağlı anlamlı değişim bulundu. 8. ve 12. haftada VE başlangıç zamanına göre azalmaktaydı ( $F=19,235$ ;  $p<,001$ ). Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=13,794$ ;  $p<,001$ ), etkileşim ( $F=5,818$ ;  $p=,004$ ) ve grup ( $F=6,390$ ;  $p=,014$ ) etkisi anlamlı görüldü. Zaman, KÇ üzerindeki VE etkisinde gruplara göre farklılıklar göstermekteydi. Şekil 4.3.’de ekstremitelerdeki VE’nin zaman ve gruplara göre değişimi gösterildi.

**Tablo 4.46.** Korakoid Çıkıntı Üzeri Vibrasyon Eşiğinin Ölçümünün Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)	
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)		
	X ± SS	X ± SS		
Dominant	Başlangıç (a)	3,167 ± 1,314	3,306 ± ,945	,470 (,640)
	8. Hafta (b)	3,323 ± 1,253	2,415 ± 1,168	-2,903 ( <b>,005</b> )
	12. Hafta (c)	3,029 ± 1,128	2,545 ± ,979	-1,774 (,081)
	F (p)	,991 (,377)	13,217 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c ( <b>,004</b> ) ; b-c (1,000)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup} (p) = 2,892 (,094)$ ; $F_{grup*zaman} (p) = 7,053(,001)$ ; $F_{zaman}(p)5,839(,004)$ a-b ( <b>,022</b> ); a-c ( <b>,014</b> ) ; b-c (1,000)		
Non-dominant	Başlangıç (a)	3,152 ± 1,287	2,979 ± 1,231	-,534 (,595)
	8. Hafta (b)	2,821 ± 1,365	2,000 ± ,944	-2,710 ( <b>,009</b> )
	12. Hafta (c)	3,150 ± 1,089	2,162 ± ,973	-3,704 (<,001)
	F (p)	2,082 (,134)	19,235 (<,001)	
	Çoklu Karşılaştırma		a-b (<,001); a-c ( <b>,001</b> ) ; b-c (,502)	
	İki yönlü varyans analizi	$F_{grup} (p) = 6,390 (,014)$ ; $F_{grup*zaman}(p)=5,818(,004)$ ; $F_{zaman}(p)=13,794(<,001)$ a-b (<,001); a-c ( <b>,014</b> ) ; b-c ( <b>,039</b> )		

X: ortalama, SS: standart sapma.



**Şekil 4.3.** Vibrasyon Eşiğinin Zaman ve Gruplara Göre Değişimi.

#### 4.9. Dinamik Üst Ekstremitte Kapalı Kinetik Zincir Ölçümüne İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.47.-4.49.'de ortalama temas sayısı, güç ve normalleştirilmiş skorun grup ve zamana bağlı değişimi gösterildi. Temas sayısında 8. haftada gruplar arası fark görüldü ( $t=2,529$ ;  $p=,014$ ). Gruplara göre ayrı ayrı zamana bağlı değişim incelendiğinde çalışma ( $F=79,605$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=25,476$ ;  $p<,001$ ) grubunda anlamlı değişim saptandı. Grup ve zamanın birlikte değerlendirildiği iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre temas sayısında zaman ( $F=104,097$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=37,092$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu. 8. ve 12.haftada başlangıç düzeyine göre artmaktaydı.

Güç skoru, hiçbir zaman noktasında gruplar arasında anlamlı fark göstermedi. Çalışma ( $F=68,803$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=20,709$ ;  $p<,001$ ) grubunda zamana bağlı anlamlı değişim saptandı. İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre zaman ( $F=89,435$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=27,763$ ;  $p<,001$ ) etkisi anlamlı bulundu (Tablo 4.48.). Zamanın, güç skoru üzerindeki etkisinde gruplara göre farklılıklar görülmekteydi. 8. ve 12. haftada başlangıca göre artmaktaydı.

Normalleştirilmiş skorda ise 8. haftada gruplar arası fark görüldü ( $t=2,700$ ;  $p=,009$ ). Çalışma ( $F=74,091$ ;  $p<,001$ ) ve kontrol ( $F=15,890$ ;  $p<,001$ ) grubunda başlangıç düzeyine göre artarak zamana bağlı anlamlı değişim gözlemlendi. Zaman ( $F=88,818$ ;  $p<,001$ ) ve etkileşim ( $F=29,460$ ;  $p<,001$ ) etkisi yine anlamlı bulundu. 8. ve 12.haftadaki skor başlangıç düzeyine göre artmaktaydı (Tablo 4.49.).

**Tablo 4.47.** Temas Sayısının Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS	X ± SS	
Başlangıç (a)	19,780 ± 5,827	17,663 ± 4,730	-1,545 (.128)
8. Hafta (b)	21,677 ± 5,844	25,363 ± 5,441	2,529 ( <b>,014</b> )
12. Hafta (c)	21,583 ± 5,866	24,543 ± 6,354	1,875 (.066)
F (p)	25,476 (< <b>,001</b> )	79,605 (< <b>,001</b> )	
Çoklu Karşılaştırma	a-b(< <b>,001</b> );a-c (< <b>,001</b> );b-c(1,000) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (.485)		
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,148(.288);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=37,092(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=104,097(< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (.489)		

X: ortalama, SS: standart sapma.

**Tablo 4.48.** Güç Skorunun Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS	X ± SS	
Başlangıç (a)	60,209 ± 23,126	50,823 ± 19,099	-1,714(.092)
8. Hafta (b)	66,402 ± 24,196	73,020 ± 23,328	1,079 (.285)
12. Hafta (c)	65,932 ± 23,679	70,314 ± 25,655	,687 (.495)
F (p)	20,709 (< <b>,001</b> )	68,803 (< <b>,001</b> )	
Çoklu Karşılaştırma	a-b (< <b>,001</b> ); a-c(< <b>,001</b> );b-c (1,000) a-b(< <b>,001</b> );a-c(< <b>,001</b> );b-c (.369)		
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p) =,008 (.927); F <sub>grup*zaman</sub> (p)=27,763(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p) = 89,435 (< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (.348)		

X: ortalama, SS: standart sapma.

**Tablo 4.49.** Normalleştirilmiş Skorunun Grup ve Zamana Bağlı Değişimi.

	Grup		t (p)
	Kontrol (n=30)	Çalışma (n=30)	
	X ± SS	X ± SS	
Başlangıç (a)	,117 ± ,034	,104 ± ,026	-1,675 (.099)
8. Hafta (b)	,128 ± ,033	,150 ± ,030	2,700 ( <b>,009</b> )
12. Hafta (c)	,129 ± ,035	,145 ± ,035	1,833 (.072)
F (p)	15,890 (< <b>,001</b> )	74,091 (< <b>,001</b> )	
Çoklu Karşılaştırma	a-b(< <b>,001</b> );a-c(< <b>,001</b> );b-c(1,000) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (.530)		
İki yönlü varyans analizi	F <sub>grup</sub> (p)=1,171(.284);F <sub>grup*zaman</sub> (p)=29,460(< <b>,001</b> );F <sub>zaman</sub> (p)=88,818(< <b>,001</b> ) a-b (< <b>,001</b> ); a-c (< <b>,001</b> ) ; b-c (1,000)		

X: ortalama, SS: standart sapma.

## 5. TARTIŞMA

En az 1 yıl ve günde 4 saatten fazla masa başında çalışan bireylerde ofis egzersizleri (OE) ve OE'ye ilaveten verilen bireysel omuz stabilizasyon egzersizlerinin (SE) çalışma sırasındaki ergonomik risk, omuz protraksiyon, postür, skapular diskinezi, omuz bölgesi mobilite ve esneklik, kas kuvveti, propiosepsiyon, vibrasyon duyusu ve üst ekstremitte fonksiyonel performansına olan etkisi incelendi. Her iki gruba da verilen ofis broşürü içerisindeki bilgilendirme ve egzersizlerin çalışanın ergonomik riskini azalttığı görüldü. Kontrol grubunda omuz protaksiyonu, pektoral kas uzunluğu, omuz mobilitesi, skapular diskinezi ve üst ekstremitte fiziksel performans değişiminin çalışma grubuna yakın olduğu görüldü. Omuz SE'nin programa eklenmesi ile de masa başında çalışan bireylerin postürü, kas kuvveti, propiosepsiyon ve vibrasyon duyusu üzerindeki değişimin daha fazla olduğu görüldü. 12. haftada bireylerin değerlendirildiği takip döneminde ise çalışma grubunda postür, kas kuvveti, propiosepsiyon ve vibrasyon duyusunda elde edilen gelişmelerin devam ettiği, daha kalıcı bir etki oluşturulduğu saptandı.

### Demografik Verilerin İncelenmesi

Günümüz toplumlarında erkek bireyler daha çok yük taşıma, ağır kaldırma gibi işlerde çalışmakta, kadın bireyler ise daha sedanter olan masa başı işleri tercih etmektedir. Çalışmamızda da cinsiyet çoğunluğunu kadınların oluşturması, literatürü destekler niteliktedir (133, 134). Gruplar arası yaş, boy, vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı fark saptanmazken, BKİ değerinde anlamlı fark görüldü. Kontrol grubunda anlamlı fark olmasa da vücut ağırlığı değerinin daha yüksek olduğu görüldü. BKİ ortalamasının fazla olması erkek sayısının tedavi grubuna göre daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Görsel Analog Skalası (GAS) değerinin 2 cm ve Hızlı Kol Omuz El Disabilite İndeksi (H- KOED) puanının 15 altında olması bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri içerisinde yer almaktaydı. Literatürde yer alan çalışmalarda GAS değerinin 2 cm altında olması, kabul edilebilir bir ağrı şiddetini ifade etmektedir (135, 136). Üst ekstremitte fiziksel fonksiyon ve semptomlarını değerlendirmek için kullanılan H-KOED anketinin ise 15 puan altında olması üst ekstremitte fiziksel problem olmadığını göstermektedir (137). Ağrı ve beraberinde oluşabilecek fiziksel

bozukluklar proprioseptif duyuyu, kas kuvvetini ve fonksiyonları etkileyebilmektedir (138, 139). Bu nedenle bireylerin ağrı ve üst ekstremitesinde fiziksel fonksiyon kaybının olmaması yapılan değerlendirme sonuçlarının etkilenmemesi ve grup homojenliği için önemlidir.

### **Çalışma Alanının ve Çalışma Özelliklerinin İncelenmesi**

Son yıllarda ofis ortamlarında ergonomik masa ve sandalye ölçüleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, kişinin çalışma masasının ölçüsü, sandalyenin ayarlanabilirliği ve yüksekliği, masa başında çalışma yılı, günlük çalışma saatleri, dinlenme aralığı, ne kadar sürede dinlendiği ve süresinin ne kadar olduğu, dinleme süresince olduğu duruş pozisyonu ve bilgisayarın konumunun oluşabilecek ağrı ve kas iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) ile ilişkili olduğu saptanmıştır (140-142).

Literatürde ise masa yüksekliğinin 52,38- 85,42 cm aralığında kişinin boyuna göre ayarlanabilir olması, sadece bilgisayar kullanılan masanın 120 cm, masa üzerinde yazma/okuma gibi işler de yapılıyorsa 160 cm genişliğinde olmasının ideal olduğu ve derinliğinin ise 90 cm olması gerektiği belirtilmiştir (143). Çalışmamıza katılan bireylerin kullandıkları tüm masaların sabit yükseklikte olmasına rağmen ergonomik ölçü aralığında olduğu saptanırken, masa genişliğinin ve derinliğinin birey için yeterli olmadığı görüldü.

Kullanılan çalışma sandalyesinin ayarlanabilir olması oluşabilecek KİSH'ı önleyebilmek için önemli olmakla birlikte, sandalye koltuğunun yerden yüksekliğinin kişinin boyuna göre 38-52 cm aralığında ayarlanabilir olması ve genellikle sabit ise tavsiye edilen yüksekliğin 51-52 cm olması gerekmektedir. Sandalye koltuğu genişliği 45 cm, sırt desteği alanının yüksekliği 54,2- 58 cm aralığında değişirken, sandalye kol uzunluğu en az 25,5 cm olmalıdır (143, 144). Çalışmamızda değerlendirilen sandalyelerin tümü ayarlanabilir özellikte idi. Kullanılan sandalye koltuklarının yükseklik ve genişliği ergonomik ölçülerde değilken, sandalye kol uzunluğunun ideal olduğu görüldü.

Bireyin çalışma alanı içerisinde dikkat edilmesi gereken önemli kriterlerden biri de bilgisayar ekran konumu ve kişinin göz seviyesine olan uzaklığıdır. İdeal göz-ekran mesafesi pratik olarak bireyin kol mesafesi uzunluğu olarak tanımlansa da 63-85 cm aralığında olmalı ve ekran kişinin tam önünde konumlanmalıdır (143, 144).

Elde edilen bulgular doğrultusunda bireylerin bilgisayar ekranlarının %35'nin masanın solunda, %58'nin ortasında, %6,7'sinin ise sağında olduğu görüldü. Ayrıca göz-ekran uzaklığı ortalama  $56,9 \pm 12,5$  cm ölçülerek ideal ölçülere göre bilgisayar ekranının kişiye daha yakın olduğu saptandı. Bireylerin günlük çalışma saatleri içerisindeki bilgisayar kullanım oranına bakıldığında ise %43,3'nün tüm işinin bilgisayarda olduğu, %36,7'sinin çalışma saatinin çoğunluğunu bilgisayar kullanarak geçirdiği ve %20'sinin ise çalışma saatinin yarısı kadar bilgisayar kullandığı tespit edildi. Bireylerin bilgisayar kullanımının çalışma saatlerinin büyük çoğunluğunu içermesi ve özellikle yanlış ekran mesafesinde çalışmalarını ileri dönemlerde boyun, omuz ve sırt bölgesinde KİSH oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Çalışmamızda çalışma masası ve sandalye değişimi olanağımız olmasa da hazırladığımız ofis broşüründe yer alan bilgiler doğrultusunda kişinin sandalyesi dirsek, kalça ve diz açısı göz önüne alınarak bireyin boyuna göre ayarlandı. Monitor konumu, masanın el verdiği ölçüde bireyler için ideal orta noktaya aktarıldı, monitör seviyesi göz hizasına gelecek şekilde yükseltildi ve monitör mesafesi ortalama kol uzunluğu kadar olacak şekilde düzenlendi.

Bireyin masa başında çalışma yılı, günlük masa başında çalışma süresi, dinlenme süresi ve sıklığı, dinlenme sırasındaki pozisyonunun değerlendirilmesi yapılacak korucu fizyoterapi programları için önem kazanmaktadır. Noroozi ve ark. yaptığı bir çalışmada ortalama 9,7 yıl çalışma yılının KİSH ile ilişkili olduğu görülmüştür (140). Bir başka çalışmada ise 15 yıllık masa başı çalışma süresinin bilgisayar kullanımı ile birleşmesi sonucunda omuz ve boyun bölgesinde ağrı ve KİSH görülme riskinin arttığı saptanmıştır (16). Çalışmamızda ise 4 yıldan az çalışan birey sayısının yaklaşık 1/4 oranında, 5-9 yıl arasında çalışanlar 1/2 ve 10-14 yıl arasında çalışanlar ise 1/4 oranındaydı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalamasının düşük olmasına ( $28 \pm 3$  yıl) bağlı olarak çoğunluğunun 14 yılın altında bir çalışma geçmişi bulunmaktadır.

Masa başında çalışan bireylerin bu süreçte günlük masa başındaki çalışma süresine bakıldığında çoğunluğun 8 saatten fazla olduğu saptandı. Dinleme sıklığına bakıldığında sadece %11,7'sinin yarım saatte bir, %38,3'nün saat başı masa başındaki aktivitelerine ara verdiği ve çoğunluğunun saatlerce masa başında çalıştığı görüldü. Gün içindeki dinlenme sürelerine bakıldığında %58,5'nin 5-15 dakika, %41,5'nin ise

yarım saatten fazla ara verdiği ve dinlenme süresinde %36,7'sinin yine oturarak zaman geçirdiği belirlendi. KİSH riskini azaltmak için aktif ve pasif olarak dinlenme molaları önerilmektedir. Pasif dinlenmede her 10 dakikalık sürede 5-10 saniyelik durma, aktif dinlenmede ise saat başı uygulanacak 5 dakikalık germe egzersizleri yapılmalıdır (142). Toomingas ve ark. yaptıkları çalışmada ise saat başı verilen 2- 10 dakikalık molalar ile yorgunluk oluşumunun azalarak, iş performansının arttığı ve dinlenme süresinde oturma pozisyonundan çok ayakta hareketli olan pozisyonların seçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (145). Elde ettiğimiz bulgular sonucunda bireylerin büyük çoğunluğunun 5-15 dakika ara verdiği görülse de uzun saatler boyunca oturarak çalıştıklarını saptandı. Çalışmaya katılan bireylerin iş yerinde uygulayacakları aktif dinlenmelere ihtiyaçlarının olduğunu ve oturarak geçirdikleri çalışma sürelerinin KİSH riski taşımayacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini göstermiştir. Bu doğrultuda oluşturduğumuz OE broşürü ile katılımcılara bireysel olarak dinlenme süreleri ve dinlenmenin önemi anlatılarak iş yerinde uygulayabileceği egzersizler verildi. Bu durum özellikle toplum sağlığı açısından fizyoterapistler tarafından yapılması gereken bilgilendirme ve eğitimin önemini göstermektedir.

### **Ergonomik Riskin İncelenmesi**

Masa başında çalışan bireylerde omuz ve skapular bölgede yapılacak değerlendirmeler sırasında iş yerindeki ergonominin dikkate alınması önemlidir. Özellikle bilgisayar kullanan masa başı çalışanlarda yapılan araştırmalarda kas geriliminin ve kas-iskelet sistemi ağrı şikayetinin arttığı gösterilmiştir (4, 146, 147). Uygulanan omuz SE ve OE'nin omuz bölgesindeki kas, postür veya duyu parametreleri üzerindeki sonuçlarının net olarak elde edilmesi için ergonomik riskin minimale indirilmesi gerekmektedir. Ergonomik risk analizi sırasında kontrol ve çalışma grubunun ilk değerlendirme skorunun ortalama 3-4 puan arasında olduğu görüldü. Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu (ÇÜEDF/RULA) sınıflandırmasına göre tüm bireylerin çalışma sırasında ileri derecede araştırma gerektiren düzey yanlış davranış ve kullanım gösterdiği saptandı.

Çalışmamızda kontrol grubuna verilen OE ve sandalye yüksekliği, ekran mesafesi değişimlerinin RULA boyun, gövde, bacak ve toplam puanı azaltmada yetersiz kaldığı görüldü. Ergonomik risk sınıflandırmasında göre ise daha düşük

puanlardaki yüzdelerdeki artışın el bileği ve kol puanından kaynaklı olduğu görüldü. Çalışma grubunda da benzer şekilde boyun, gövde ve bacak puanında artış görülürken, diğer parametrelerde azalma saptanarak bireylerin daha düşük puan sınıflandırmasında yer aldığı saptandı. OE egzersizleri ile her iki grupta kol bölgesine yönelik ergonomik riskin azaldığı görüldü. Başlangıçta kontrol grubunda 3-4 puan alan risk grubu yüzdeliğinin çalışma grubuna göre anlamlı şekilde fazla olması, çalışma grubunun ergonomik riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Buna rağmen ergonomik risk sınıflandırma değişiminin (el bileği ve kol puanının azalmasına bağlı olarak) kontrol grubunda 8 hafta, çalışma grubunda ise 12 haftaya kadar sürdüğü görüldü. Kontrol grubundaki bireylerin 8 hafta boyunca ofislerinde haftalık bir kez egzersiz sorgulaması ile çalışma grubunda 8 hafta boyunca haftada 3 kez bireysel egzersiz seanslarında yapılan sorgulamanın benzer sonuç gösterdiği görüldü. Ancak 4 haftalık takip süresince kişiyle iletişimin kesilmesi sonucu bireylerin eski çalışma pozisyonuna dönme eğiliminde olduğu saptandı. Bu durum bireylerin eğitim süreçlerinin sonlandırılmadan devam ettirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Kortikal düzeyde yerleşmiş olan tedavi öncesindeki postür ve yanlış alışkanlıkların doğru postüral kalıplarla yer değiştirmesi uzun bir süreç gerektirmektedir. Özellikle ofis çalışanlarına yönelik oluşturulacak programların uzun süreli planlanması, hatırlatmalar içermesi ve kalıcı değişimlere olanak sağlayacak tekrar sayısını barındırması gerekmektedir.

Mehrpärvar ve ark. yaptıkları çalışmada ergonomik müdahale ve OE'nin günlük egzersiz sırasında takip edilerek daha etkili sonuçlar verdiğini saptamıştır (63). Başka bir çalışmada ise sadece OE ile ergonomik risk değişimi sağlanmazken, 4 saatlik ergonomik eğitimler ile RULA puanında azalma elde edilerek riskin azaldığı bulunmuştur (148). Bireysel yaptırılmayan ancak broşürde yer alan OE'nin her kişiye ayrı ayrı öğretilmesi ve küçük çalışma alanı değişikliklerinin eklenmesi ile elde edilen sonucun literatürde iş yerlerinde yapılan müdahaleler kadar etkili olduğu görüldü. Boyun, gövde ve bacak bölgesindeki ergonomik riskin azaltılması için ise daha detaylı ergonomik düzenlemelerin yer aldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

### **Omuz Protraksiyonunun İncelenmesi**

Masa başında çalışan bireyler genellikle öne doğru fleksiyon postüründe çalışmaktadır. Aşırı gövde fleksiyonu omuzların uzun süre önde olmasına yol açarak



özelikle pektoralis minör kasının kısalığı ve skapular retraksiyon yaptıran kasların uzayarak zayıflaması sonucu omuz protraksiyonu meydana gelmektedir (19). Omuz protraksiyonunun iyileştirilmesi için egzersiz programında skapular stabilizatörleri kuvvetlendirmek, göğüs ve omuz bölgesinin önünde yer alan kasları germe önemlidir (148). Bu doğrultuda çalışmamızda kullandığımız SE içerisinde özellikle serratus anterior, orta ve alt trapez kaslarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri ve her iki gruba verilen OE içerisinde yer alan üst trapez ve pektoralis kasları germe hareketleri seçildi. Randomizasyon sonucunda başlangıçta DE ve NDE akromion yatak mesafesinin her iki grupta benzer değerlerde olması, egzersizlerin omuz protraksiyonu üzerindeki değişimini daha doğru bir şekilde incelememize imkan tanımıştır.

Lee ve ark. çalışmasına 35 öğrenciyi dahil ederek 3 gruba (SE, dirençli bant omuz retraksiyon kuvvetlendirme, kontrol) ayırmıştır. Sırtüstü akromion yatak mesafesi ölçümü ile omuz protraksiyonu ve sırt bölgesi kas kuvvetini değerlendirmiştir. Haftada 3 gün 4 hafta yapılan SE'nin diğer gruplara göre omuz protraksiyonu üzerinde anlamlı fark oluşturduğunu bulmuşlardır (65).

Wong ve ark. yaptığı çalışmada 20-40 yaş aralığında omuz protraksiyonu olan 28 kişiyi 2 gruba ayırarak bir gruba pektoralis minör yumuşak doku mobilizasyonu uygulamış diğer gruba ise plasebo dokunma ile kişinin kendisinin yapacağı pektoralis minör kası germe egzersizi vermiştir. Omuz protraksiyonu yatak-akromion mesafesi ile belirlenerek cetvel kullanılarak yapılan ölçümde 2,5 cm ve üzeri olan kişiler çalışmaya dâhil edilmiştir. Gruplar arasında fark bulunmazken, pektoral kasa uygulanan germenin yumuşak doku mobilizasyonu kadar omuz postürünü değiştirdiği görülmüştür (66).

Her iki çalışmada da stabilizasyon ve pektoral kas germe egzersizleri ile omuz protraksiyonunda iyileşme elde edilmiştir. Çalışmamızda çalışma grubundaki omuz protraksiyonunda 12 haftaya kadar değişim görülürken, kontrol grubunda sadece DE üzerinde 8 haftalık değişim elde edilmiştir. 8 hafta sonunda her iki grup arasındaki omuz protraksiyon mesafesinin anlamlı farkı SE'nin OE'ye göre fark yarattığını gösterdi. Omuz protraksiyonu oluşumundan sorumlu pektoral ve üst trapez kas kısalığına yönelik germe egzersizlerinin yer aldığı ofis broşürünün her iki gruba verilmesinden dolayı 8 haftalık sürede özellikle DE'de ilerleme izlendi. DE, motor davranışındaki asimetri, yemek yeme, içme, giyinme gibi günlük yaşam aktiviteleri ya

da iş yerinde yapılan işler sırasında daha belirgin kullanmaktadır (149). Kontrol grubunda DE'de omuz protraksiyon mesafesindeki değişimin 12 hafta sürmemesi, germe egzersizlerinin bırakıldığı anda günlük yaşamdaki tekrarlayıcı aktiviteleri ile pektoral kas kısalığının daha erken geriye dönüşüne yol açabildiğine dikkat çekmektedir. Omuz protraksiyonuna yol açan bir diğer neden ise serratus anterior, orta ve alt trapez kas kuvvetinin zayıflığıdır (150). Stabilizasyon egzersizleri ile protraksiyonda önemli rol oynayan bu kasların kuvvet artışının sadece çalışma grubunda görülmesi kontrol grubundaki protraksiyon değişiminin pektoral kas boyuna bağlı olduğunu sonucunu göstermektedir. Bu postüral problemin giderilmesine yönelik germe egzersizlerinin yanısıra boyun, omuz ve kor (core) bölgesine yönelik verilecek kuvvetlendirme egzersizlerinin önemi büyüktür.

### **Pektoralis Minor Uzunluğunun İncelenmesi**

Pektoralis minör kas kısalığı omuz protraksiyonuna yol açan nedenlerden bir tanesidir (20, 66, 124). Pektoralis minör kası, sternokostal kavşağa yakın olan 3-5. kostalardan başlayarak skapulanın korakoid çıkıntısına yapışmaktadır. Sağlıklı bireylerde kolun elevasyonu ile birlikte skapulanın aktif yukarı rotasyonu meydana gelmekte eksternal rotasyon ve posterior tilt hareketleri ile pektoralis minör kası pasif olarak uzamaktadır. Bu kasın kısılması ile ise normal skapulotorasik hareketler limitlenebilmekte, subakromial boşluk azalmakta ve KİSH oluşabilmektedir (151).

26 sağlıklı kişi üzerinde palpasyon ile belirlenen pektoralis minör kasının origo ve insersiyonun kaliper veya mezura ile yapılan pektoralis minör uzunluk ölçümü ile 11 kadavra üzerinde yapılan doğrudan ölçümün benzer sonuçlar verdiği ve palpasyonla yapılan ölçümün geçerli olduğu saptanmıştır. Pektoralis minör uzunluğunun 8,9- 15,9 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (77, 151). Çalışmamızda değerlendirilen bireylerin pektoralis minör uzunluğu ise ortalama 15 cm civarında elde edilip sağlıklı birey aralığında olduğu görüldü.

Struyf ve ark. omuz sıkışma sendromu olan ve olmayan toplam 50 kişide pektoralis minör kas uzunluğunun değerlendiriciler içi ve arasında güvenilirliğini araştırdığı çalışmada ise sağlıklı kişinin DE'sinde PMİ'yi ortalama  $9,17 \pm 0,54$  saptamıştır (79). Bireyler arasındaki değişkenlik nedeniyle bu uzunluk ölçümü PMI olarak normalleştirilmelidir (152). Masa başı çalışanlarda ise PMİ değerlerinin 8,5-

9,1 arasında değiştiği görüldü. Kasın normal uzunluğuna bakıldığında masa başı çalışanların pektoral uzunluğu uzun grlse de boyları ile normalize edildiği PMI'sine bakıldığında kısa olduğu görüldü. Pektoral kaslara germe egzersizi ofis broşürü içersinde yer aldığından her iki gruba da uygulanmış olup kontrol grubunda her iki ekstremitede 8 hafta sonunda uzunluğun arttığı çalışma grubunda ise sadece NDE ekstremitede 12 haftaya kadar arttığı görüldü.

Skapular kas kuvveti, pektoralis uzunluk ölçümünü etkileyebilmektedir. Özellikle DE'de pektoralis kas uzunluğunun daha kısa olması DE'nin daha kuvvetli ve daha çok kullanılmasına bağlanmıştır (153). Benzer olarak DE pektoralis minör kasının daha kısa saptandığı çalışmamızda kas kuvvetinin pektoral kas uzunluğunu etkilediğini düşünmekteyiz. Çalışma grubunda artan kas kuvveti artışının günlük yaşam aktiviteleri ile birleşmesi DE zerindeki değişimi etkilemiş olabilir.

### **Mobilite ve Esnekliğin İncelenmesi**

Uzun süre masa başında oturarak çalışan bireylerde, çalışma pozisyonlarından dolayı boyun bölgesi başın pozisyonunu destekleyerek vücut ağırlığının 1/7'sini karşılamaktadır. Uzun süreli statik çalışma pozisyonu boyun ve omuz kaslarında aşırı yüklenmeye yol açmakta ayrıca başın ileri postürü ve torasik kifoz artışı eğiliminde olan bu bireylerde çalışma pozisyonu skapula kinematiği etkileyebilmekte, subakromial boşluğu ve omuz normal eklem hareket (NEH) açıklığını kısıtlayabilmektedir (154).

80 baş üstü aktivite yapan sporcular ile sağlıklı spor yapmayan kontrol grubu üzerinde izokinetik kas kuvveti ve omuz esnekliğinin değerlendirildiği çalışmada kontrol grubunun dominant ekstremitede (DE) ve non dominant ekstremitede (NDE) eksternal rotasyon (ER) ve internal rotasyon (IR) pasif NEH değerleri sırasıyla  $98,5 \pm 6,8^\circ$ ,  $97,3 \pm 9,5^\circ$ ,  $74,4 \pm 9,2^\circ$  ve  $83,1 \pm 9,1^\circ$  olduğu görüldü (80). Çalışmamızda ise bireylerin ilk ölçümlerine bakıldığında ER rotasyon değerlerinin benzer olduğu, IR rotasyon değerlerinin ise daha düşük olduğu saptandı. Kapsüler veya rotator kılıf esnekliğinin neden olabileceği omuz IR NEH kaybı, baş üstü atletlerde yaralanma riskini artıracak ve atletik performansı bozabilecek bir faktör olarak gösterilmiştir (82). Masa başı çalışanlarda görülen IR azlığı, uzun süre statik fleksiyon çalışma

postüründen kaynaklı anterior yapılarıdaki kısalık sonucu oluşabilmekte ve ileriki yıllarda omuz problemleri riski taşımaktadır.

Jeon ve ark. omuz ağrısı olan 40 kişi üzerinde yaptığı çalışmada omuz SE ile skapular SE kombinasyonunun omuz fonksiyonları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Değerlendirmede üst ekstremitte stabilitesi, 3 boyutlu görüntüleme yöntemi ile skapular asimetri dizilimi, ağrı, kas gücü ve gonyometre ile aktif omuz mobilitesi değerlendirilmiştir. Sadece skapula SE ile skapula ve omuz SE birlikte olduğu iki grupta omuz stabilitesi ve skapula dizilimde fark gözlemlenirken diğer parametrelerde fark görülmemiştir (155).

Ofis çalışanlarında yapılan bir çalışmada ofiste yapılan egzersizlerin boyun ve omuz bölgesindeki ağrı ve gonyometre ile değerlendirilen mobilitesi üzerindeki etkisine bakılarak dahil edilen 38 kişinin 30 kişisi ofis egzersiz grubuna katılıp 8 kişi ise kontrol grubuna alınmıştır. 3 ay boyunca haftada 2 kez 15 dakikalık seanslarda fizyoterapist eşliğinde germe hareketleri ve düşük ağırlıklarla bazen kuvvetlendirmeler yapılmış ve sonucunda ağrı azalma esneklik de artış gözlenmiştir (154). Çalışmamızda ise OE ile birlikte verilen SE'nin pasif mobilite ve aktif omuz esnekliğini artırdığı görüldü. Stabilizasyon programının omuz, skapula, kor kaslarına yönelik hazırlanması, OE'ye göre daha çok kuvvetlendirme ve stabilite içermesi rotator kılıf kaslarının esnekliğini artırarak omuz ve skapula hareketlerini artırmış olabilir.

Stabilizasyon programımızda yer alan saat yönü ve tersine top yuvarlama hareketi, dirençli bant ile eksternal rotatörleri kuvvetlendirme, dambıl ile serratus anterior yumruk atma hareketi ve skapular retraksiyon hareketi, Moezy ve ark. 68 omuz sıkışma sendromu olan kişide uyguladığı skapular stabilizasyon programındaki egzersizlerle benzer olması ve gonyometre ile ölçülen omuz esnekliğini artırdığı sonucunun görülmesi sonuçlarımızı desteklemektedir (156). Esnekliğin artırılması gereken bir masa başı çalışan için broşürde yer alan boyun, göğüs ve sırtta yönelik germeler fizyoterapist kontrolünde yapılmalı ve rehabilitasyon programında boyun, omuz, skapula ve kor (core) kaslarına yönelik stabilizasyon eğitimi mutlaka verilmelidir.

IR hareket açıklığı posterior omuz kontraktürü hakkında bilgi verse de, artan humeral retroversiyon hareketi (artan ER azalan IR) IR hareketinde azalmaya neden

olarak, oluşan kemik adaptasyonu omuz kontraktürü hakkında yanlış bilgi verebilmektedir. Bu nedenle omuz horizontal adduksiyon hareketi ölçümü, posterior gerginliği değerlendirmek için en geçerli ve güvenilir yöntemdir (87).

Yapılan çalışmalarda ileri skapular postür ile glenohumeral (GH) horizontal adduksiyon hareketi arasında kuvvetli negatif ilişki saptanıp, posterior omuz gerginliğinin azalması ile skapulotorasik eklem hareketi artmaktadır. GH horizontal adduksiyon açısının azalması pektoral kas kısalığı ve/veya omuzun posterior bölgesinde yer alan kasların güçsüzlüğü sonucunda oluşabilmektedir. Omuz protraksiyonu olan bir bireyde skapula horizontal adduksiyon yönünde anteriora tilt yapmakta ve yine vücut önünde kolun tekrarlayan hareketleri ile humerus skapulayı anterior tilt pozisyonuna iterek posterior gerginliğe yol açmaktadır (88, 150). Omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda iş gereği sürekli gövde önündeki aktivitelerin de eklenmesi ile omuz posterior gerginliğinin görülmesi beklenen bir sonuçtur. Çalışma grubunda 8 ve 12 hafta sonra her iki ekstremitede posterior gerginliğin azalması, skapula stabilizasyonunun sağlandığını ve GH posterior yapılarının, daha izole hareketine imkan sağlayarak horizontal adduksiyon hareket açısını artırdığını göstermektedir. Ofis broşüründe yer alan sırt, pektoral bölge ve boyuna yönelik verilen germeler, 8 haftalık sürede sadece DE üzerinde etkili olduğu saptansa da omuz protraksiyonu olan bir kişi için SE kadar uzun etkili ve yeterli sonuçlar vermemektedir.

### **Skapular Diskinezinin İncelenmesi**

Skapular diskinezi değerlendirmesi tek bir ölçüm ile yapılmamalı ve elde edilen tüm ölçüm sonuçlarına bakılarak skapula hareket hakkında bilgi edinilmelidir. Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT) ve Skapula Yukarı Rotasyon (SYR) ölçümleri koronal düzlem içerisinde skapulayı değerlendirirken (94), diğer düzlemlerde özellikle omuz elevasyonunda daha fonksiyonel olan skapular düzlemde skapulayı değerlendiren ölçümler de yapılmalıdır. Skapular hareket ve pozisyon değerlendirilmesinde kullanılan akromion yatak mesafesi, pektoralis minör uzunluğu, toplam skapula mesafesi, LSKT ve SYR ölçümleri çalışmamızda kullanılmış olup, omuz protraksiyonunun masa başı bireylerde skapular diskineziye yol açabileceği,

ancak düzenli omuz ve skapular stabilizasyon ve kuvvetlendirme egzersizleri ile skapular diskinezinin azaltılabileceği saptanmıştır.

Toplam skapula mesafesi, omuz protraksiyonu olan kişilerde uygulanan ölçüm yöntemlerinden biridir (19, 148). Ölçüm sırasında akromion inferior açısının ve T3 spinoz çıkıntı referans noktası olarak alınması, mesafenin artışı ile akromion noktasının vücudun önüne doğru gittiğini ve omuz protraksiyonundaki artışı düşündürmektedir.

Roodey ve ark. gözlemsel postür analizi ile belirlediği 40 omuz protraksiyonu olan katılımcıyı kontrol (15 kişi), hafif şiddette pektoral germe (13 kişi) ve orta şiddette pektoral germe (10 kişi) grubu olarak 3'e ayırıp, kontrol dışındaki grupların pektoral germe egzersizini 14 gün boyunca her gün, 1 kez, 3 x30 saniye tutarak yapmalarını istemiştir. Tüm üç grupta da 2 hafta sonra toplam skapula mesafesinde farklılık görülerek kontrol grubunda artış, germe gruplarında ise azalma saptanmıştır (157). Çalışmamızda broşürde yer alan iş yerinde yapılan germe ve kuvvetlendirme egzersizleri skapula mesafesini azaltmada yetersiz kalmıştır. Çalışma grubunda ise DE'de 8 haftalık, NDE ise 12 haftaya kadar mesafe azalacak şekilde değişim göstermiştir. Pektoral kaslar skapulanın anterioruna yapışsa da skapula çevresinde akromionun pozisyonunu etkileyecek birçok kas yer almaktadır. Primer olarak skapulanın toraks üzerindeki stabilizasyonu ve hareketi, trapez kasının üst ve alt parçası, serratus anterior ve rhomdoid kası ile sağlanmaktadır (158). Çalışmamızda trapez kası parçalarının ve serratus anterior kas kuvvetinin egzersiz programı sonrası çalışma grubunda arttığı görülmüştür. Bu nedenle bu kaslara yönelik stabilizasyon ve kuvvetlendirme egzersizleri omuz protraksiyonu olan kişilerde uygulanmalı ve toplam skapula mesafesinin azaltılması hedeflenmelidir.

Değişmiş skapular hareket ve pozisyon olarak bilinen skapular diskinezi, üst ekstremitayı etkileyen bir kas-iskelet sistemi bozukluğudur. Skapular diskinezi varlığını saptamak için akromion yatak mesafesi, skapula yukarı rotasyon ölçümü gibi çeşitli ölçüm yöntemlerinin yanı sıra LSKT de kullanılan bir ölçüm yöntemidir (159). Çalışmamızda omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda kontrol grubunun %23,3'ünde, çalışma grubunun ise %40,0'ında olacak şekilde başlangıçta toplam 19 (%31,66) kişide skapular diskinezi varlığı saptanmıştır. Ergonomik risk sonuçları ile birlikte incelendiğinde, ilk elde edilen ortalama ÇÜEDF puanlarınının 3-4 arasında

değişmesi, uzun süreli ergonomik olmayan çalışma postürü ile skapular diskinezi varlığı arasındaki ilişkiyi düşündürmektedir. Ergonomik risk arttıkça skapular diskinezi varlığının arttığı ve yine skapular diskinezi varlığı saptanan kişilerin ergonomik riskinin yüksek olduğu bu ilişkiyi desteklemektedir (160, 161).

LSST 1. ölçüm pozisyonu 0° omuz abduksiyonunda gerçekleşmekte ve herhangi bir kas kontraksiyonunun olmadığı statik pozisyonu değerlendirmektedir. 2. ve 3. ölçüm pozisyonlarında ise skapular stabilite sağlanması için 3. pozisyonda daha fazla olacak şekilde kas kontraksiyonuna ihtiyaç duyulmaktadır (162). Üst, orta ve alt trapez ve serratus anterior kas aktivasyonu ile LSKT arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada ise 1. pozisyonun herhangi bir kas aktivasyonu ile ilişkisi bulunmazken, 2. pozisyon üst ve orta trapez ile 3. pozisyon ise orta ve alt trapez kas aktivasyonu ile ilişkili bulunmuştur (163).

Kumar ve ark. yaptığı çalışmada 4 haftalık serratus anterior için yumruk atma, orta trapez kası için ‘T’ şeklinde ve alt trapez kası için ‘Y’ şeklinde uygulanan kuvvetlendirme egzersizleri ile posterior kapsüle ve internal rotatörlere yönelik germe egzersizleri içeren skapular egzersizlerin LSKT 2. ve 3. pozisyonundaki ölçümlerinde değişiklik gösterdiği saptanmıştır (164). Skapular kasların zayıflığında skapula toraks üzerinde laterale doğru yön değiştirme eğilimindedir. Skapular diskinezi varlığı her 2 grupta anlamlı değişim gösterse de LSKT sonucu sadece çalışma grubunda omuzun koronal düzlemde 45°’deki abduksiyon pozisyonunda (2. pozisyonda) yapılan ölçümde skapulalar arasındaki mesafenin 12. haftaya kadar anlamlı şekilde azaldığı görüldü. Kontrol ve çalışma grubuna uygulanan egzersizler aktif bir süreç gerektirdiğinden statik pozisyon olan 1. pozisyonda yapılan ölçüm sonuçları göstermekte yetersiz kalmıştır. 2. pozisyonda stabilizasyon programındaki orta trapez kas kuvvetlendirme egzersizlerinin kasın boyunu kısaltarak skapulanın inferiyor açısının vücut medialine doğru yön değiştirdiğini göstermektedir. Kolun skapular düzlemdeki elevasyonu sırasında skapula yukarı rotasyon, posterior tilt ve dış rotasyon hareketleri yapmaktadır (90). Test sırasında skapular kasların aktivasyonları daha detaylı incelenerek özellikle 90° üzerindeki kol elevasyonu sırasında hangi skapular kasların aktif olduğunu ve egzersizler ile aktivasyonun nasıl değiştiğini gösteren çalışmalara ihtiyaç vardır.

LSKT testinin değerlendiriciler içi güvenilirliği ve duyarlılığı düşük bulunmuştur (91, 165, 166). Özellikle 3. pozisyonda skapular kas aktivasyonunun artışından dolayı skapuların inferiyor açısının palpasyonunun zorlaşması ve alt açıda belirgin bir referans noktasının olmaması, ölçümlerde varyasyon yaratmaktadır. LSKT tek başına OE ve SE'nin etkinliğini göstermek için yetersiz kalmış ve klinikte skapular hareket değerlendirmeleri sırasında tek bir ölçüme bağlı kalmadan çeşitli analizlerle diskinezi varlığına karar verilmelidir.

Normal kol elevasyonu sırasında skapulada yukarı rotasyon, protraksiyon ve posterior tilt hareketi görülmektedir (26). Ancak omuz protraksiyonu olan kişilerde skapuların hareketinde değişim meydana gelmekte özellikle yukarı rotasyonunda azalma, protraksiyon ve anterior tilt hareketinde artma beklenmektedir (167).

Mohamed ve ark. tek taraflı donuk omuz problemi olan 66 kişiyi iki gruba ayırarak tüm gruplara 20 dakika hotpack ve 5 dakika skapular mobilizasyon uygulamasının yanı sıra 2 hafta boyunca haftada 3 kez olacak şekilde bir gruba biofeedback sistemi ile dinamik skapular egzersizler, diğer gruba (kontrol grubu) ise üst ekstremité aktif NEH hareketleri uygulanmıştır. İnklinometre ile skapular yukarı rotasyon ve omuz NEH, anket ile de omuz ağrı ve disabilite değerlendirilmesi yapılmıştır. 2 hafta sonunda skapula abduksiyonuna yönelik egzersizlerin skapula yukarı rotasyon derecesinde ve omuz fleksiyon ve abduksiyon yönündeki NEH'inde artış sağlayarak etkisinin 6 aya kadar sürdüğünü göstermişlerdir (168).

Omuz sıkışma sendromu olan 22 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ise 2 grup oluşturularak bir gruba ultrason uygulaması, friksiyon masajı, eksantrik rotator kas eğitimi verilirken diğer gruba skapular dinamik stabilizasyon ve pozisyon eğitiminin yer aldığı skapular odaklı tedavi verilmiştir. Her iki grubun disabilite ve ağrı değerlerinde azalma kaydedilirken skapular pozisyonu değerlendiren testlerde (akromion yatak mesafesi, pektoralis minör uzunluğu, skapular yukarı rotasyon) fark bulunmamıştır (169).

Literatürde skapular egzersizlerin SYR üzerinde çelişkili sonuçları görülse de çalışmamızda nötral pozisyon dışındaki tüm açılar için çalışma grubunda SYR hareketinde artış saptanmıştır. SYR ölçümü sırasında, bireyin kolunu farklı derecelerde durdurup statik tutması istenerek, izometrik bir kas kasılmasına ihtiyaç duyulurken nötral pozisyonda herhangi bir kas kuvvetine ihtiyaç olmadan skapuların



normal duruşuyla değerlendirme yapıldığından egzersizlerin etkinliğini göstermekte yetersiz kalmıştır. Alt trapez ve serratus anterior kası, kolun yüksek elevasyon açılarında sırasında primer rol alarak skapula yukarı rotasyon ve posterior tilt hareketini sağlamaktadır (170). Ayrıca SYR hareketinin proprioseptif egzersizler ile periferik ve merkezi olarak skapular harekette farkındalık yarattığı gösterilmiştir (168). SE içerisinde SKY dan primer sorumlu kaslara yönelik kuvvetlendirme ile proprioseptif girdiyi artıracak egzersizlerin çalışma grubunda uygulanması ve elde edilen kas kuvveti artışı ile özellikle 135°’deki SYR hareketinin kontrol grubunda azalıp, çalışma grubunda artması egzersiz programının SYR üzerindeki etkinliğini desteklemektedir.

### **Postürün İncelenmesi**

Postür vücut parçalarının düzgün dizilimi olarak tanımlanmaktadır. İyi bir postür, vücut parçalarını yaralanma veya ilerleyici deformitelere karşı koruyan kas-iskelet denge durumudur. Kötü postür ise vücudun destekleyici yapılarda daha fazla gerilim oluşturan ve vücut dengesinin bozulduğu durumu göstermektedir (171). Omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda gün içindeki fleksiyon pozisyonunda çalışma sonrası postür değişikliği meydana gelebilmektedir. Başın omuza göre daha önde olduğu çalışma pozisyonu, vücudun gravite merkezinin yer değiştirmesine yol açmaktadır. Gravite merkezini kompanse etmek için torakal bölge geriye doğru, omuzlar öne doğru ve baş gövdeye göre daha önde kalacak şekilde postür adaptasyonları meydana gelmektedir (172). Bu nedenle masa başında çalışan bireylerdeki postür değişimini değerlendirmek önem kazanmaktadır.

Fotoğraflama yöntemi ise radyolojik görüntüleme yöntemine göre ucuz, hızlı ve pratik olması nedeniyle fizyoterapistler tarafından yapılan postüral değerlendirmede kullanılan en yaygın ve güvenilir noninvaziv yöntemlerden biridir (98, 173). Rodrigues ve ark. osteoporoz ve osteopenili kadınlarda torasik kifoz değerlendirmesi için C7 ve T12 referans noktalarını kullanarak osteoporozu olan kadınların torasik açılarının daha yüksek olduğunu ve kifozun daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (174).

Bir diğer çalışmada ise 884 adolesanın bilgisayar kullanımının alışılmış oturma pozisyonu ile olan ilişkisi incelenmiş, oturma sırasındaki postür analizinde yine C7 ve

T12 noktaları referans alınarak bilgisayar kullanımı arttıkça torasik kifoz açısının arttığı görülmüştür (175). Çalışmamızda da torasik kifoz değerlendirmesi sırasında aynı referans noktaları alınarak açı hesaplandı. Stabilizasyon ve OE uygulanan grupta 8 ve 12 hafta sonra kifoz açısında azalma görülürken kontrol grubunun değerlerinde herhangi bir değişiklik saptanmadı. Özellikle SE programında yer alan yüzüstü ve yan yatış iso-abdominal hareketlerin sırt kaslarını kuvvetlendirmesi (121) kor kaslarını aktive etmesi ve egzersizler sırasında düzgün duruşun öğretilmesi ile kifoz açısı azalarak bireylerin torasik postür düzgünlüğü sağlanmıştır.

Postür analizinde değerlendirilen bir diğer açı sagittal baş açısıdır. Sagittal baş açısı başın boyuna göre olan pozisyonunu belirlemektedir. Genellikle bilgisayar kullanan kişilerde bu açı etkilenmekte ve azalması başın anterior tilt pozisyonunda olduğunu göstermektedir. Niekerk ve arkadaşlarının 15-16 yaşlarında olan 40 adölesan üzerinde yaptığı çalışmada normal, dik ve gevşek duruştaki fotoğraflama yöntemi ile sagittal baş açısını hesaplayarak normal duruştaki ortalama değeri  $20,05 \pm 7,84^\circ$  bulmuşlardır (176). Çalışmamıza başlangıç açılarına bakıldığında kontrol grubunun  $20,64 \pm 5,06^\circ$ , çalışma grubunun ise  $19,18 \pm 4,96^\circ$  bulundu. Bulgular, kontrol grubunun sagittal baş açısının normal değere daha yakın olduğunu, çalışma grubundaki kişilerin ise hafif anterior tilt baş pozisyonunda olduğunu göstermektedir. Çalışma grubunda daha düşük olan açının 8 hafta sonunda kontrol grubuna göre anlamlı fark yaratarak artması SE'nin başın pozisyonunu düzeltmede başarılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca OE içerisinde yer almayan özellikle chin tuck egzersizi ile baş pozisyonundaki bu değişim oluşabilmektedir.

Üst vücut postür analizinde en çok tercih edilen statik servikal açı literatürde birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (98, 171, 173, 177). Servikal açı (kraniovertebral açı) baş ve boyun duruşundaki değişikliklerin güvenilir bir göstergesi olup, boyun pozisyonu hakkında tahmini bilgiler sağlamaktadır. Küçük servikal açılar başın ileri pozisyonunu ve protraksiyonu gösterirken, büyük açılar baş/boyun diziliminin sagittal düzlemdeki ideal duruşunu ifade etmektedir (171). Açının  $50^\circ$  altında olması başın ileri duruşunu göstermektedir (100). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin her iki grupta da başlangıç ortalama servikal açı değerlerinin  $50^\circ$  altında olduğu görüldü. Bu bulgular masa başı çalışanlarının ileri baş postürüne sahip olduklarını desteklemektedir. Her iki grupta 8 hafta sonrasında ortalama değerler  $50^\circ$

üzerine çıksa da anlamlı değişim omuz SE yapan grupta görüldü. Başın pozisyonundaki bu değişimin takip süresinde de devam ettiği saptandı. Başın ileri postürü yapılan değerlendirmeler sırasında iki grup arasında farklı olmasa da özellikle 8 hafta sonra çalışma grubundaki 18 kişide var olan ileri baş postürünün 9 kişiye düştüğü görüldü.

Harman ve ark. ayakta duruş pozisyonunda tragus ile akromion arka kenarı arasındaki mesafeye göre ileri baş postürü belirlediği 40 kişi üzerinde yaptığı çalışmada içerisinde derin servikal fleksör ve omuz retraksiyon yaptıran kaslara kuvvetlendirme ve servikal ekstansör ile pektoral kasları germe içeren 10 haftalık ilerleyici ev programı ile başın postüral diziliminde düzelme elde etmişlerdir (178). 10 haftalık ev egzersizlerinin etkili olması görölse de çalışmamızda uygulanan 8 haftalık OE'nin baş postürü üzerinde etkisi bulunmadı. Bireylerin kendilerinin uyguladığı egzersizlerin daha düşük şiddette ve düzenli yapılmasının kişiye bağlı olmasından dolayı daha 8 haftadan daha uzun sürede OE'nin servikal açısı üzerindeki değişimi incelenmesi gerekmektedir.

İleri baş postürü, omuz protraksiyonu ve boyun ağrısı olan 60 kişi üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise bireyler 20'şerli gruplara ayrılarak bir gruba manuel tedavi ve SE, bir gruba sadece SE ve diğer gruba da hafta 3 uygulanması beklenen ev egzersizleri verilmiştir. SE içerisinde skapula retraktörlerini kuvvetlendiren egzersizler, chin tulk ve pektoral kas germe yer almaktaydı. 6 hafta sonra ev programı dışındaki tüm gruplarda boyun ağrısında azalma, baş ve omuz postüründe ilerlemeler kaydedilmiştir (179). Benzer sonuçlar elde ettiğimiz çalışmamızda da kontrol grubunda değişiklik saptanmamış olup içerisinde benzer egzersizlerin yer aldığı SE programının baş postüründe düzgünlük sağladığı görüldü. Uzun süre masa başında çalışan kişilerin ileri baş postürü riski taşımasından dolayı SE rehabilitasyon programında yer almalıdır.

Masa başı çalışanlar genellikle, kolun hafifçe abdüksiyon ve fleksiyonu ile boynun statik olarak kasıldığı pozisyonlarda çalışmaktadırlar. Bu alışma pozisyonu serviko-skapular bölgede servikal lordozun ve üst torasik kifozun artması ile skapular ve omuz protraksiyonuna neden olmaktadır (180). Çalışmamızda omuz postürü, fotoğraflama yöntemi ile anteriordan koronal omuz açısı ve lateralden sagittal omuz açısı ile değerlendirildi.

180 sağlıklı birey üzerinde yapılan baş ve omuz postür değişimini inceleyen çalışmada çalışmamızdaki ortalama yaş aralığına giren grupta koronal omuz açısı değerinde 2-4°'lik değişimler olduğu gözlemlendi (181). Çalışmamızda da benzer şekilde her grubun başlangıç değerinde 2-3°'lik koronal omuz açısı saptandı. Sağlıklı bireylerin referans aralığı ile uyumlu bulunan açı, anteriordan yapılan omuz postür analizinde bireylerin kabul edilebilir değişikliği göstermektedir. Lateralden yapılan değerlendirmede ise sagittal omuz açısı çalışma grubunda  $48,02 \pm 5,91^\circ$ , kontrol grubunda ise  $49,31 \pm 5,79^\circ$  bulundu. Literatürde sagittal omuz açısının  $52^\circ$  den az olması omuz protraksiyonu varlığını göstermektedir (24, 100). Akromion-yatak mesafesi ile belirlediğimiz omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda sagittal omuz açısı değerleri de omuz protraksiyon varlığına işaret ederek benzer sonucu göstermektedir.

Lynch ve ark. yaptıkları çalışmada çekül ve osteoprint vücut harita sistemi ile belirledikleri ileri baş postürü ve omuz protraksiyonu olan 28 elit yüzücüyü, 2 gruba ayırarak bir grubu kontrol grubu yapıp herhangi bir müdahale yapılmazken, diğer gruba 8 hafta boyunca haftada 3 kez 3 set 10 tekrar olacak şekilde periskapular kaslara yönelik kuvvetlendirme, pektoral ve servikal boyun ekstansör kaslarına yönelik germe egzersizleri uygulamışlardır. Değerlendirmelerde omuz ağrısı ve fonksiyonunu ölçen anket, kas kuvveti ve postür analizleri yapıp, postür analizi kısmında omuz protraksiyonunu kişi ayakta rahat pozisyonda topukları duvara temas ederken akromion duvar mesafesini cetvel ile ölçmüşlerdir. 8 hafta sonunda omuzun öne doğru pozisyonunda anlamlı azalma bulmuşlardır (148).

Go ve ark. yaptıkları çalışmada 38 ofis çalışanı 2 gruba ayırarak 6 hafta boyunca haftada 2 kez bir gruba skapular SE, bir gruba ise manuel tedavi yöntemi olan yumuşak doku mobilizasyonu uygulanmıştır. Çalışmada ultrason görüntüleme, başın ileri pozisyonu, üst ekstremitte stabilitesi değerlendirmeleri yanı sıra omuz protraksiyonu, kişi sırtüstü pozisyonda iken kaliper kullanılarak akromion çıktısı ile yatak arasındaki mesafe ölçülerek değerlendirilmiştir. Her iki grupta yapılan ölçümlerde ilerleme görülürken, SE'nin ileri baş ve omuz protraksiyonunda daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (60). Benzer egzersizleri içeren çalışma grubumuzda derin fleksör kasları aktive ederek, pektoral kas uzunluğunu artırarak ve skapulayı retraksiyon pozisyonuna getiren kasların aktive edilerek, omuzun nötral pozisyona

getirilebileceği, yaptığımız çalışma ile de gösterildi. Anteriordan yapılan omuzlar arasındaki farkı gösteren koronal omuz açısı, 8 haftalık SE ile omuzlar arasındaki farkın azaldığını göstermektedir. Yine çalışma grubunda ortalama sagittal omuz açısı 8 hafta sonunda 52°'nin üzerine çıkması omuz ileri pozisyonunda kabul edilebilir düzelme olduğunu ve başlangıç değerlerine göre 4 haftalık takip süresinde de postür düzgünlüğünün devam ettiği göstermiştir.

### **Kas Kuvvetinin İncelenmesi**

Omuz protraksiyonu horizontal düzlemde meydana gelen bir postür bozukluğu olup, skapulanın sagittal ve frontal düzlemdeki hareket değişikliği ile ilişkilendirilmekte ve skapulanın abduksiyonu ve omuzun iç rotasyonu ile birlikte oluşmaktadır. Skapular asimetri ve omuz çevresi kasların zayıflığı ve kısalığı birbirleriyle ilişkili olup, kasların kuvvet kaybı ile skapular asimetri görülebilmektedir (167, 182). Özellikle pektoral ve üst trapez kısalığı ile serratus anterior, orta ve alt trapez kas güçsüzlüğü omuz protraksiyonunda rol alan primer kaslar olsa da, glenohumeral eklem hareketi ve dinamik stabilizasyonda rol alan rotator manşet kasları, omuzun hareketleri sırasında humerus başını glenoid kavitede stabilize eden ve skapulaya yapışan deltoid kası, skapulanın inferiyor açısından geçen ve skapulotorasik eklem üzerinde indirekt hareket sağlayan latissimus dorsi kası omuz protraksiyonu olan bir bireyde mutlaka değerlendirilmelidir (170).

Kor kasları ile ekstremitte kas aktivasyonunun ilişkili olduğu, derinde yer alan kor stabilizatörleri ile yüzeyselde yer alan skapular stabilizatörlerin sinerjik bir şekilde çalıştığı gösterilmiş olup, omuz ve skapular bölgeye yönelik rehabilitasyon programında mutlaka kor kaslarının da aktif olacağı egzersizlere yer verilmelidir (183, 184). Bu doğrultuda çalışma grubunda uygulanan derin boyun fleksör kaslarını kuvvetlendiren servikal posteriyor tilt egzersizi, omuz ve kor bölgesinde statik ve dinamik stabilizasyon sağlayan yüzüstü ve yan yatış iso-abdominal, lumbopelvik stabilizasyonda etkili dead-bug, abdominal stabilizasyonda etkili duvarda top üzerine ve yüzüstü üst ekstremitteye ağırlık aktarma egzersizleri programa dahil edildi.

Servikal posteriyor tilt egzersizi, omuz protraksiyonu olan bireylere yönelik rehabilitasyon programları içerisinde yer almakta ve postür bozukluklarında etkili olabileceği gösterilmiştir (60, 120). Yapılan elektromiyografik (EMG) çalışmaları

sırasında yüzüstü iso abdominal egzersizin lattissimus dorsi ve serratus anterior kas aktivasyonunu artırıp omuz protraksiyonu olan bir bireyde istenen minimal üst trapez kas aktivasyonunu sağladığı görülmüştür (185-187). Yan yatış iso abdominal egzersiz sırasında ise orta trapez ve serratus anterior aktivasyonunun arttığı, üst trapez kas aktivasyonunun ise minimale indirildiği gösterilmiştir (187, 188). Dizler yerde üst ekstremiteye ağırlık aktarma egzersizi sırasında en çok infraspinatus olmak üzere sırasıyla arka deltoid, pektoralis majör ve anterior deltoid kaslarının aktivasyonu gözlemlenmiştir (125). Duvarda top üzerine ağırlık aktarma ve yuvarlama hareketinde deltoid kasının tüm parçaları, pektoral kaslar, serratus anterior kasında aktivasyon ile birlikte üst trapez kasında da artış görülmektedir (185, 189). Dead bug egzersizi sırasında omuz ve skapular kas aktivasyonunu inceleyen çalışma bulunmamakla birlikte omuz patolojilerde kullanılan tedavi programlarında yer almaktadır (60, 190). Push up ve modifiye push up egzersizleri sırasında üst trapez kas aktivasyonunun azaldığı ve serratus anterior kas aktivasyonunun ise artarak uygun skapular kas aktivasyonuna yol açtığı (185), ayrıca en çok infraspinatus kası aktif olacak şekilde ön deltoid ve pektoralis majör kasını da aktive ettiği görülmüştür (125). Kolun 0° abduksiyon pozisyonunda IR hareketinin subscapularis kas kuvvetlendirmesinde en izole pozisyon olduğu ve en yüksek aktivasyonun bu hareket ile sağlandığı (131), aynı kol pozisyonunda ER hareketinin infraspinatus kası için yüksek, supraspinatus için orta, deltoid kasının arka ve orta parçaları için ise düşük kas aktivasyonu sağladığı saptanmıştır (131, 191). Sırtüstü yatış pozisyonunda yumruk atma egzersizinde serratus anterior kas kuvvetinin çok yüksek aktivasyon gösterdiği, yüzüstü pozisyonda yapılan kürek çekme (row) hareketinde ise sırasıyla orta, üst ve alt trapez kasında çok yüksek aktivasyon bulunmuştur (131).

Çalışmamızda seçtiğimiz SE programında yer alan egzersizlerin literatürde belirtilen kasları aktive ettiği, elde ettiğimiz kas kuvveti artışı ile desteklendi. Değerlendirilen tüm kasların kuvveti 8 hafta sonunda artarak 12 haftaya kadar devamlılığını korumuştur. Üst trapez kasının kuvvet artışı omuz protraksiyonu olan bir birey için istenmeyen bir durum olsa da hem kontrol hem de çalışma grubunda artış saptanmıştır. Kontrol grubundaki üst trapez kas aktivasyonunun, OE'de yer alan omuzları arkaya doğru çevirme harektinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz. Escamilla ve ark. omuz rehabilitasyon egzersizlerindeki omuz kası

aktivitesi ve fonksiyonunu incelediği çalışmada bu hareketin çok fazla üst trapez kas aktivasyonuna yol açtığını göstermiştir (131). Çalışma grubunda üst trapez kas kuvvetinin daha fazla artması ise OE'ye ek olarak, duvarda top üzerinde yuvarlama hareketi ve yüzüstü kürek çekme egzersizi sırasında üst trapez aktivasyonu artışı sonucu olabilmektedir. Ofis çalışanlarında boyun ve omuz kasları üzerinde yapılan EMG çalışmasında, ön deltoid kasının fleksiyon postüründeki çalışma sırasında dinamik kontraksiyon gösterdiği belirtilmiştir (192). Çalışmamızda kontrol grubunda saptanan ön ve orta deltoid kas artışının iş gereği yapılan uzanma aktiviteleri sırasında tekrarlanan kolun fleksiyon ve abduksiyon hareketinden kaynaklı artış gösterebilmektedir. Uzayan kas boyu, daha güçlü kas kuvveti meydana getirmektedir (193). Kontrol grubunda DE pektoralis minör uzunluğunun anlamlı artışı ve pektoral kas kuvvetinin anlamlı artışı bu teoriyi desteklemektedir. Ancak çalışma grubunda DE kas uzunluğunda anlamlı değişim görülmezken, pektoral kas kuvveti push up egzersizleri sonucu artmış olabilir. İleriki çalışmalarda egzersiz programı oluşturulurken üst trapez ve pektoral kas aktivasyonunun minimal olduğu egzersizler daha detaylı incelenmelidir. Çalışmamızda başlangıçta DE orta trapez kas kuvveti ve her iki ekstremitede alt trapez kas kuvveti verileri dışında tüm kasların gruplar arası farkı anlamlı saptanmıştır. Grup randomizasyonu omuz protraksiyonun seviyesine göre yapıldığından, grupların eşit kas kuvvetine sahip olmaması çalışmamızın bir limitasyonudur. Çalışma grubunda omuz SE'nin kas kuvveti üzerine anlamlı değişimi saptansa da eşit kas kuvvetine sahip gruplar arasında egzersizlerin kas kuvveti üzerine değişimi daha objektif şekilde incelenmelidir.

### **Propriosepsiyon ve Vibrasyon Duyusunun İncelenmesi**

Proprioseptif duyuyu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Özellikle ağrı, disabilite, yaş, obezite ve yorgunluk yaratan egzersiz programları ile propriosepsiyon duyarlılığı azalmaktadır (194, 195). Bu nedenle proprioseptif duyunun masa başında çalışan bireylerde sadece omuz protraksiyonu ve iş özellikleri ile nasıl değiştiğini incelemek amacıyla çalışmamızda üst ekstremitesinde ağrı ve fiziksel fonksiyon problemi olmayan, yaşları 25-35 arasında olan ve beden kütle indeksi  $30 \text{ kg/cm}^2$  altındaki bireyler dahil edildi. Ayrıca planlanan stabilizasyon programının yorgunluk oluşturmayacak şekilde omuz stabilizasyonunu artırıcı egzersizlerden oluşmasına

dikkat edildi. Bu nedenle proprioepsiyonu etkileyecek parametrelerin minimale indirilerek sadece omuz protrakasyonu olan bireylerde SE'nin proprioepsiyon üzerindeki değişimi hedef alındı.

Bilgisayar kullanımı sırasında alt servikal bölgenin fleksiyonu ile üst servikal bölgenin hiperekstansiyonu, klavye konumu ve kullanımı sırasında skapula protrakasyonu ve omuz elevasyonu hareketleri yıllar içerisinde belirli kas grupları arasında dinamik denge bozukluklarına yol açabilmektedir (196). Bu durum kasta aşırı yüklenmeye yol açarak proprioepsiyon duyusunu bozabilmektedir. 4 saatten fazla bilgisayar kullanımının da proprioepsiyon duyusunu etkileyebileceği gösterilmiştir (197). Çalışmamızdaki bireylerin %76,7'si 5 yıldan fazladır masa başında çalışırken, tamamı bilgisayar kullanmaktaydı. Bu durum duyunun bozulmasına ve yaralanma riskinin artmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle, masa başı çalışanlarda proprioepsiyon duyusuna yönelik müdahaleler, KİSH'nın hem önlenmesi hem de rehabilitasyonu için önem kazanmaktadır.

Masa başı çalışan bireylerde proprioseptif duyuyu inceleyen çalışmalara bakıldığında sadece boyun ve bel bölgesinin değerlendirildiği görülmüştür (198, 199). Omuz proprioepsiyonu genellikle omuz sıkışma sendromu gibi omuz patolojileri veya nörolojik problemleri olan bireylerde ve baş üstü aktiviteler yapan sporcularda incelenmiştir (45, 200). Çalışmamız dışında bu bireylerde omuz proprioepsiyon duyusunu inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamız masa başında çalışanlarda proprioseptif duyuyu inceleyen ve SE ile değişimine bakan ilk çalışma olarak literatüre katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda günümüzde her ne kadar bu duyuyu değerlendirmeye yönelik altın standart bir yöntem olmasa da şu anda kabul gören en objektif yöntemlerden birisi olan izokinetik dinamometre kullanılmış olması çalışmamızdan elde edilen sonuçların değerini artırmaktadır.

Fizyoterapistler eşliğinde yapılan egzersizler ile proprioseptif duyu parametreleri olan hareket ve pozisyon hissi doğruluğu artmaktadır. Açık ve kapalı kinetik zincir egzersizlerinin proprioseptif duyuyu geliştirmede aynı etkiye sahip olduğu ancak klinikte etkin sonuçlara ulaşmak için çeşitli egzersizlerin kombine olduğu bir egzersiz yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Kas iğcikleri en güçlü proprioseptörler olarak kabul edilmekte ve alfa-gamma aktivasyonunun bir sonucu olarak aktif hareketler sırasında bile her zaman uyarılmaktadırlar (194, 201).



Oluşturduğumuz SE programı da benzer özellikler göstererek yüzüstü iso abdominal egzersizler veya duvarda top üzerine ağırlık aktarma gibi omuz bölgesine yönelik kapalı kinetik zincir ve ağırlık aktarma egzersizlerini aynı zamanda bant ve dambıl ile yapılan açık kinetik zincir egzersizleri içermektedir.

90° omuz abdüksiyonunda izokinetik dinamometre ile yapılan proprioepsiyon ölçümü protokolunun en güvenilir yöntem bulunmasından dolayı (45) çalışmamızda proprioseptif duyu ölçümleri bu pozisyonda gerçekleştirildi. Aktif EPH ölçümünde IR yönündeki hata farkı başlangıçta çalışma grubunda daha fazla iken, ER yönünde iki grup arasındaki fark eşit bulunmuştur. Aktif EPH sırasında dinamometreyi kişinin kendisinin hareket ettirmesi gerektiği için kas gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. DE pektoral ve subscapularis gibi omuza IR yaptıran kasların kuvvetinin başlangıçta çalışma grubunda daha düşük olması IR yönündeki açısal hata farkının daha çok olmasına neden olabilmektedir. Omuz eklemine ER yaptıran infrapinatus kasının ise elin aşırı kullanımı ve özellikle bilgisayar kullanımı sırasında diğer omuz kaslarına göre daha yüksek kas aktivasyonu gösterdiği saptanmıştır (202). Çalışmamızda SE sonrasında çalışma grubunda DE infrapinatus kas kuvvetinde anlamlı artış elde edildi. Masa başı çalışanlarda yapılan işin doğası gereği de artış gösteren DE infrapinatus kas aktivasyonunun egzersizler sonrası kas kuvveti artışı ile birleşmesi sonucunda sadece DE’de ER yönündeki aktif EPH hatasal farkında anlamlı azalma görülmüştür.

Sağlıklı bireylerde 4° ile 5° arasında değişen EPH hata farkının klinik olarak önemli olmadığı kabul edilmektedir (203). Çalışmamızdaki her iki gruptaki EPH ortalama hata farklarının 5° altında olduğu görülmüş olup, tüm bireylerin EPH değerlerinin kabul edilebilir olduğu görüldü. Ancak bu duruma rağmen, çalışma grubunda SE sonrasında hata farkının anlamlı şekilde azaldığı saptanarak, çalışma yılının artması ve statik çalışma postürünün sürdürülmesi ile ileriki zamanlarda proprioseptif duyunun bozulma riskini önleyebileceğimizi bize göstermiştir.

Başkurt ve ark. 40 omuz subakromial sıkışma sendromu olan birey üzerinde 6 haftalık skapular SE’nin etkinliğini incelediği çalışmada, skapular stabilizasyon ve germe ve kuvvetlendirme grubu olarak katılımcıları 2’ye ayırarak ağrı şiddeti, omuz NEH, skapular kas kuvveti, EPH ve Western Ontario Rotator Kılıf İndeksi kullanılarak değerlendirmişlerdir. EPH kişi sırtüstü yatış pozisyonunda kol 90° abduksiyonda ve fleksiyonda iken pasif olarak inklinometre ile ölçülmüştür. Çalışma sonucunda

skapular stabilizasyon grubunun kas kuvveti ve EPH üzerinde daha etkili olduğunu bulunmuştur (204). Bir başka çalışmada ise skapula aşağı rotasyon sendromu olan bireylerde pasif skapular pozisyon düzeltme hareketinin propriosepsiyon duyusunu iyileştirdiği görülmüştür (205). Çalışmamızda özellikle çalışma grubunda kol elevasyonu sırasında SYR artışının elde edilmesi, uygun skapular hareketin sağlanması sonucunda omuz eklemine binen streslerin azaltarak, eklem kapsülündeki mekanoreseptörlerin duyarlılığı artırmıştır.

Shivari ve ark. ileri baş postürü ve omuz protraksiyonu olan 135 kadın bireyi skapular stabilizasyon, skapular stabilizasyon ve abdominal kontrol ve kontrol grubu olarak 3'e ayırarak, ağrı şiddetini, gonyometre ile omuz propriosepsiyonu, EMG ve el dinamometresi ile kas kuvveti ve aktivasyonunu ölçerek 6 hafta boyunca haftada 3 kez yapılan abdominal kontrollü skapular SE'nin değerlendirilen parametreler üzerinde daha etkili olduğunu bulmuşlardır (206). Çalışmamızda ise çalışma grubunda uygulanan bazı egzersizlerin (iso-abdominal, topa ağırlık aktarma, push-up gibi) omuz stabilizasyonu sırasında abdominal kontrol ile yapıldığı önceki kısımlarda belirtilmiştir. Abdominal kasların bilinçli aktivasyonu sonucu skapulotorasik düzgünlüğün artarak, omuz eklemine hareket doğruluğunun artırılacağı gösterilmiştir.

Propriosepsiyon, eklem mekanoreseptörleri, kas reseptörleri ve kutanöz dokusal reseptörler dahil olmak üzere periferdeki çeşitli taktil reseptörleri aracılığıyla sağlanmaktadır. Özellikle kutanöz taktil reseptörlerinin vibrasyon duyusu algısında rol aldığı ve aynı zamanda propriyoseptif geri bildirim sağladığı gösterilmiştir (54, 207, 208). Vibrasyon bilgisinin, propriosepsiyondan farklı talamik ve serebral nöronlarda sona ermesine rağmen, propriyoseptif bilgi olarak benzer merkezi nörolojik yollardan geçtiği gösterilmiştir. Vibrasyon eşiği (VE), propriosepsiyon ile aynı tip büyük afferent sinir liflerinden ( $A\alpha\beta$ ) geçtiğine inanıldığından propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için alternatif bir yol olarak önerilmektedir (49, 55, 56). Propriosepsiyon duyusu, çeşitli şekillerde tanımlanmakta olup (42), çalışmamızda ise PHAE, APH, PPH ve vibrasyon algısını ifade eden VE ile propriosepsiyon hakkında bilgi veren özel bir duyu modalite olarak tanımlanmıştır.

VE, diyabetik nöropatiyi değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan duyu modalite bir ölçüm olup (52, 209), propriosepsiyon duyusu olarak kullanılan çalışmalar

genellikle diz osteoartritli popülasyonunda yapılmıştır (54, 55). Omuz ekleminde ise proprioepsiyon ve vibrasyon duyusunu değerlendiren çalışmalar incelendiğinde ise daha önce yaptığımız araştırmalar dışında (56, 210) sadece bir çalışma bulunmuştur (113). Çalışmamızda omuz VE ölçümü sırasında kullandığımız referans noktaları, Rombaut ve ark. yaptığı çalışmaya benzer olarak alınmıştır (113).

Vibrasyon duyarlılığının bozulması, sinir patolojilerinin erken belirtisi olabilmektedir. Masa başında uzun süre statik postürde çalışmak zorunda kalan bireylerin omuz bölgesinde mikrotravma yaratarak periferik afferent reseptörlere zarar verebilmekte veya kapsüloligamentöz kompleksi gererek mekanoreseptörler uyarımının azalmasına yol açabilmektedir (58). Sağlıklı ofis çalışanları ile KİSH problemi olan bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise vibrasyon algı eşiğinin artarak yaralanma riski taşıdığı belirtilmiştir (211). Bu doğrultuda daha önce incelenmeyen, masa başında çalışan bireylerde omuz bölgesindeki vibrasyon duyusunun, EPH ile ilk kez incelenmesi ve egzersizler sonrası değişiminin nasıl olduğunun saptanması, tedaviye olan cevap açısından literatüre önemli katkı sağlayacaktır.

Çalışmamızda kontrol ve çalışma grubunun başlangıç VE değerlerinde fark yok iken, OE vibrasyon duyusu üzerinde herhangi bir anlamlı değişime yol açmamıştır. Çalışma grubunda ise 8 hafta sonrasında akromion ve korakoid çıkıntı üzerinden yapılan VE değerinin anlamlı şekilde azalarak gruplar arası fark oluşturduğu ve vibrasyon duyusu gelişiminin DE korakoid çıkıntı VE dışında 12 haftaya kadar sürdüğü saptandı. Yine çalışma içerisinde ölçtüğümüz pektoralis minör uzunluğu NDE’de 12 haftaya kadar artış gösterirken DE’ de herhangi bir değişim bulunmadı. Pektoralis minör kasının insersiyon yerinin korakoid çıkıntı olması yanı sıra günlük yaşam aktiviteleri içerisinde DE’yi daha aktif bir şekilde kullanmamız nedeniyle, omuzu stabilize eden egzersizler bırakıldığı anda omuz bölgesindeki kapsüloligamentöz gerginlik tekrar artış göstermekte ve DE korakoid çıkıntı üzerindeki vibrasyon duyusu bozulmaya başlamaktadır. Bu doğrultuda vibrasyon duyusunun bozulmasını engellemek adına masa başı çalışan bireylerde pektoralis minör kasını germe ve omuz SE bireylerin günlük yaşantısında sürekli olacak şekilde dahil edilmelidir.

Kas performansı (kuvvet üretimi) sinir iletimine, motor ünite ateşleme özelliklerine ve motor ünite sayısına bağlı olup, değişen sinir fizyolojisi ve kas fonksiyonu birbiriyle ilişkilendirilebilmektedir (208). Literatürde omuz bölgesine yönelik egzersizlerin vibrasyon eşiği üzerindeki etkinliğini araştıran bir çalışma yapılmadığından, çalışmamızda elde ettiğimiz değişimler sonucu çalışma grubundaki kas kuvveti artışı, pektoral kas boyu uzaması ve skapula kinematığının değişmesi sonucu vibrasyon duyusu duyarlılığının arttığını düşünmekteyiz.

Masa başı bireylerin omuz propriosepsiyon ve vibrasyon duyusunun birlikte değerlendirilmesi ve egzersizlerin özellikle vibrasyon duyusu üzerindeki değişiminin ilk kez incelenmesi çalışmamızın en güçlü yanıdır. Proprioseptif duyunun her iki komponentinden elde ettiğimiz egzersiz cevapları, yaralanma riskinin önlenmesi ve düzgün postürün korunması açısından SE'nin önemini ve fizyoterapistlerin neden bu alanda var olması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar özellikle birinci basamak sağlık hizmetleri ve toplum sağlığı konusunda fizyoterapinin önemini vurgulamaktadır.

### **Üst Ekstremitte Fiziksel Performansının İncelenmesi**

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi (KKZÜEST), kapalı kinetik zincir sırasında üst ekstremitenin nöromüsküler kontrolünü değerlendiren hızlı ve basit bir test olup, son yıllarda literatürde üst ekstremitede en sık kullanılan ve araştırılan fiziksel performans testlerinden biridir (212-214). Test genellikle baş üstü aktivitelerin yer aldığı hentbol, beyzbol gibi spor dallarında (213, 215, 216), fiziksel olarak aktif olan bireylerde uygulanmakta olup (217), sedanter bireylerde ve/veya omuz bölgesinde kas iskelet sistemi problemi olan bireylerde yapılan çalışmalar (115) yetersiz kalmaktadır. Masa başı gibi inaktif bir işte çalışan ve fiziksel olarak aktif olmayan bireylerde bu testin kullanılması literatüre katkı sağlayacaktır. Çalışmamızda hem kontrol hem çalışma grubunda 8 hafta sonunda temas sayısında anlamlı artış görülerek bu değişimin 12 haftaya kadar sürdüğü saptandı.

Tucci ve ark. yaptığı çalışmada 7 gün ara ile hiçbir müdahale yapılmadan Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Test ölçümünün yapıldığı geçerlilik çalışmasında sedanter bireylerdeki ortalama temas sayısının 3 civarı arttığı gösterilmiştir (115). Çalışmamızdaki kontrol grubundaki temas sayısı artışı ile benzer

olup çalışma grubunda ise yaklaşık 8 temas artışı görüldü. Kontrol grubundaki artışın Tucci'nin elde ettiği sonuçlara paralel olarak kişinin testi öğrenmeye yeteneğine bağlı olarak arttığı düşünmekteyiz. Çalışma grubundaki artış ise SE'nin nöromuskuler gelişime yol açtığını yansıtmaktadır. Ayrıca başta anlamlı farkın olmadığı temas sayılarının 8 hafta sonra iki grup arasında anlamlı farka dönüşmesi SE'nin OE'ye göre üst ekstremitenin fiziksel performansında daha etkili olduğunu göstermektedir.

Güç skoru, ortalama temas sayısının bireyin vücut ağırlığının % 68'ine çarpılıp 15'e bölünmesi ile, normalleştirilmiş skor ise temas sayısının bireyin boy uzunluğuna bölünmesi ile elde edilmektedir (213). Bu durum ölçüm sonuçlarının bireyin demografik verileri ile değişebileceği göstermektedir. Çalışmamızda gruplar arası beden kütle indeksi ortalamasının anlamlı farkı, ortalama boy ve kilo değerleri incelendiğinde vücut ağırlığından kaynaklı olduğu görüldü. 8 hafta sonra güç değerlerinin iki grup arasında farkının olmaması ve kontrol grubunun vücut ağırlığının daha fazla olmasından dolayı güç skoru etkilemiş olabilir. Ortalama boy uzunluğunun her iki grupta eşit olması ile normalleştirilmiş skorun 8 hafta sonunda çalışma grubundaki anlamlı artışı bu düşüncemizi desteklemektedir.

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nde ekstremiteler üzerine yüklenme sırasında skapula kinematiğinin incelendiği bir çalışmada DE skapular IR, yukarı rotasyon ve posterior tilt hareket açısının arttığı saptanmıştır (218). Çalışmamızda çalışma grubundaki SYR açısı artışı test sırasındaki üst ekstremitte fiziksel performansını artırmış olabilir.

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi yüzüstü pozisyonda bir el ile karşı omuza değme egzersizi ile benzer özellik göstermekte olup bu egzersiz sırasında yapılan EMG çalışmasında üst ve alt trapez ile latissimus dorsi kasının düşük, serratus anterior kasının ise yüksek aktivasyon gösterdiği saptanmıştır (219). Aynı kasların çalışma grubunda 12 haftaya kadar süren kuvvet artışı ile üst ekstremitte fiziksel performansının orantılı olduğu görülmektedir.

Çalışma sonucunda ofis egzersizleri ile omuz protaksiyonu, pektoral kas uzunluğu, omuz mobilitesi, skapular diskinezi ve üst ekstremitte fiziksel performans parametrelerinde değişimler saptandı. Omuz stabilizasyon egzersizlerinin programa eklenmesi ile ise bireylerin postür, kas kuvveti, propriosepsiyon ve vibrasyon duyusunda iyileşmeler elde edildi. Egzersizler bırakıldıktan 4 hafta sonra yapılan

değerlendirilmelerde ise çalışma grubunda postür, kas kuvveti, proprioepsiyon ve vibrasyon duyusunda elde edilen gelişmelerin devam ettiği saptandı. Stabilizasyon egzersizlerinin ofis egzersizleri ile birleştirilmesi sonucunda daha kalıcı etkiler elde edildi. İş yerlerinde yapılan ergonomik müdahalelerin ve ofis egzersizlerinin kas-iskelet sistemi problemi oluşma riskini azaltmada yetersiz olduğu saptandı. Masa başı çalışanlar için ergonomik risk değerlendirmesi yanı sıra klinikte uygulanacak fizyoterapiye özel objektif değerlendirme parametreleri birinci basamak sağlık hizmetlerinde yer almalı ve çalışanların fiziksel özellikleri dikkate alınarak fizyoterapistler eşliğinde bireysel omuz stabilizasyon egzersizleri planlanmalıdır.

### **Çalışmanın güçlü yanları**

Bireyler omuz protraksiyonu derecesine ve cinsiyete göre tabakalı tesadüfi örnekleme orantılı paylaşırma ile gruplara ayrılarak benzer olmaları sağlanmıştır.

Çalışmamızda ergonomik risk faktörleri, fizyoterapiye özel objektif değerlendirme parametreleri ile birleştirerek biyomekanik açıdan bütüncül bir bakış açısı ortaya konulmuştur.

Çalışma grubuna katılan bireylerin egzersiz programı bireysel olarak, kişinin fiziksel durumuna göre belirlenen ağırlıklar ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma grubunda egzersizler fizyoterapist eşliğinde birebir uygulandığından, yanlış postür ve hareketlerin önüne geçilerek manuel olarak düzeltmeler yapılmıştır.

Onikinci haftaya kadar takibin sürdürülmesi ve uygulanan omuz SE'nin birçok değerlendirme parametresi üzerindeki değişiminin incelenmesi, masa başında çalışan bireylerde kas iskelet sistemi problemlerinin oluşma riskini azaltmadaki başarıyı ortaya koymak açısından değerlidir.

Masa başı bireylerin omuz proprioepsiyon ve vibrasyon duyusunun birlikte değerlendirilmesi ve egzersizlerin özellikle vibrasyon duyusu üzerindeki değişimini inceleyen ilk çalışma olması en güçlü yanıdır.

Birinci basamak sağlık hizmetleri ve toplum sağlığı konusunda fizyoterapinin önemini ve etkinliğini vurgulayan bir çalışma olması açısından önemlidir.

### **Limitasyonlar**

Çalışma grubunda tercih edilen omuz SE içerisinde kor kaslarının da aktif olması ancak kor kasları ile ilgili değerlendirme yöntemi kullanılmaması omuz ile kor arasındaki bağlantıyı açıklamada yetersiz kalmakta olup, ileriki çalışmalarda kor kaslarının da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Değerlendirmede birçok parametre yer aldığından randomizasyonun sadece omuz protraksiyonuna ve cinsiyete göre yapılması sonucunda içerisinde kas kuvvetinin yer aldığı bazı parametrelerde gruplar arası başlangıç değerlerinde fark bulundu. Egzersizlerin parametreler üzerindeki değişiminin daha iyi incelenmesi için her parametrede aynı özellikte olan gruplar seçilerek daha detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

Çalışma öncesi belirlenen hipotez sonuçları aşağıda belirtildiği gibidir;

H1: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında skapular diskinezi açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

H2: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında omuz kas kuvveti açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

H3: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında postür açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

H4: Yalnızca ofis egzersizleri verilen grup ile ofis ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin beraber uygulandığı grup arasında proprioseptif duyu parametreleri açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamız sonucunda elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki gibidir.

1. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere verilen ofis broşürünün ergonomik risk taşıyan çalışma koşullarında iyileşme sağladığı görüldü. Çalışma masasında yer alan bilgisayar monitörü ve klavye uzaklığının ayarlanması, kişinin sandalye yüksekliğinin çalışma masasına ve fiziksel özelliklerine göre ayarlanması, dinlenme sıklığının ve süresinin öneminin öğretilmesi sonucu bireyin çalışma postürünü iyileştirdiği görüldü. 35 yaş altında olan bireylerin uzun yıllar boyunca masa başındaki kötü çalışma postürünü iyileştirerek kas iskelet sistemi problemi oluşma riskinin azalacağını düşünmekteyiz. Buna rağmen saptanan ergonomik iyileşme süresince broşürde verilen egzersizlerin yeterli olmadığı ve klinik ortamda mutlaka boyun ve omuz bölgesine yönelik değerlendirmeler yapılarak uygun egzersiz yaklaşımlarının da eklenmesi gerektiği sonucu elde edildi.

2. Omuz protraksiyonunda çalışma grubunda 12 haftaya kadar iyileşme elde edilirken, kontrol grubunda sadece DE üzerinde 8. haftada iyileşme elde edildi. Omuz protraksiyonu, eklem anteriorunda yer alan yapıların kısalığı ve posterior yapılarındaki zayıflığı sonucu görülebilmektedir. Germe egzersizlerinin ofis egzersizleri broşüründe yer aldığı düşünüldüğünde, çalışma grubunda görülen uzun süreli değişimin SE sonucunda elde edilen kas kuvveti artışı ile sağlandığını göstermektedir.

3. Skapular hareket düzgünlüğü ve omuz mobilitesi her iki grupta da anlamlı değişim gösterse de her iki egzersizin olduğu çalışma grubunda daha fazla düzelme görüldü. İki egzersiz yaklaşımının birlikte kullanılması, omuz ve skapula mobilitesi üzerindeki değişimi artıracaktır. Bu nedenle iş yerinde yapılacak egzersizler dışında, fizyoterapistler tarafından planlanan, skapula ve omuz bölgesine ağırlık aktaran ve ağırlık/dirençli bant ile yapılan egzersizler kişinin günlük yaşantısına adapte edilmelidir.

4. Çalışma grubunun omuz kas kuvvetinin başlangıçta daha zayıf olmasına rağmen, egzersiz programı ile anlamlı kas kuvveti artışı elde edildi. Ancak ileriki çalışmalarda benzer kas gücüne sahip olan kişilerde egzersiz değişiminin incelenmesi,



egzersizlerin kas kuvveti üzerinde oluşturduğu farkı saptamada daha doğru sonuçlar elde etmemize imkan sağlayacaktır.

5. Çalışma grubundaki bireylerin postürünün anlamlı şekilde değiştiği görüldü. Gün içinde sürekli üst gövdenin fleksiyonda olduğu çalışma postürü, kişinin postüründe değişikliğe yol açmaktadır. Ofis egzersizlerinin postürü düzeltmek için yeterli olmadığı ve mutlaka omuz ve kor bölgesini stabilize eden egzersizlerin rehabilitasyon programında yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

6. Bireylerin takip sürecince eski çalışma postürüne dönme eğilimde olduğu saptandı. Bu durum bireylerin eğitim süreçlerinin uzun süre olmasının önemini ortaya koymaktadır. Kortikal düzeyde yerleşmiş olan tedavi öncesindeki postür ve yanlış alışkanlıkların doğru postüral kalıplarla yer değiştirmesi uzun bir süreç gerektirmektedir. Özellikle ofis çalışanlarına yönelik oluşturulacak programların uzun süreli planlanması, hatırlatmalar içermesi ve kalıcı değişimlere olanak sağlayacak tekrar sayısını barındırması gerekmektedir.

7. Omuz proprioepsiyon ve vibrasyon duyusunun bozulma riskinin olduğu ve omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarda çalışma grubunda anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Hem açık hem kapalı kinetik zincir egzersizlerinin yer aldığı yorucu olmayan egzersiz programı, bu duyuyu geliştirmede başarılı sonuçlar göstermiştir. Yaralanma riskinin önlenmesi ve düzgün postürün korunması açısından stabilizasyon egzersizlerinin önemi büyüktür.

8. Sekizinci hafta sonunda çalışma grubunda anlamlı fark olacak şekilde tüm bireylerin üst ekstremite fiziksel performansının arttığı görüldü. Ergonomik yaklaşımların ve OE'nin gün içerisinde kişinin vücudunu daha verimli kullanarak fonksiyonel kapasitesini artırabileceği sonucunu gösterdi. Ancak SE'nin eklenmesiyle fonksiyonel performansın daha fazla artarak yıllar içinde oluşabilecek KİSH prevelansını azaltmada daha yararlı olacağı düşünüldü.

9. Masa başında çalışan bireyler kadar akademik ortamda çalışan fizyoterapistler için de elde ettiğimiz sonuçlar önemlidir. Koruyucu fizyoterapi kapsamında kas iskelet sistemi problemleri oluşmadan stabilizasyon egzersizleri bizlerin hayatında düzenli ve kalıcı bir yere sahip olmalıdır.

Çalışmamızda, omuz protraksiyonu olan masa başı çalışanlarında OE'ye ek olarak verilen omuz SE ile omuz protraksiyonu, skapular diskinezi, postür,

proprioseptif duyu parametreleri ve üst ekstremitte fonksiyonunda daha başarılı sonuçlar elde edildiği bulundu. Masa başında çalışan bireylerin omuz bölgesinde ağrı ve disabilite gibi daha ciddi problemler oluşmadan birinci basamak sağlık hizmetlerinde, bireysel egzersizler ile sağlığı koruma ve geliştirmede büyük kazanımlar elde edilebileceğini çalışma sonuçlarımız bize gösterdi. Masa başı çalışanları için ergonomik risk faktörleri ve çalışma alanları ile fizyoterapiye özel objektif değerlendirme parametreleri biyomekanik açıdan bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmalıdır. Çalışılan ortamda yapılacak düzenlemerin yanında egzersiz programları ile elde edilen tüm kazanımların, geri dönüşlülük prensibi dikkate alınarak, egzersiz programı sonlandırılmamalı, uzun vadeli planlanmalı, postürü geliştirici ve düzeltici yönde hatırlatmalarla desteklenmeli ve doğru motor davranışın alışkanlık haline getirilmesi amaçlanmalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Subbarayalu AV. Occupational health problems of call center workers in India: A cross sectional study focusing on gender differences. *Journal of Management Science and Practice*. 2013;1(2):63.
2. Franco G, Fusetti L. Bernardino Ramazzini's early observations of the link between musculoskeletal disorders and ergonomic factors. *Applied Ergonomics*. 2004;35(1):67-70.
3. Hoe VC, Urquhart DM, Kelsall HL, Zamri EN, Sim MR. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018(10).
4. Chaikumarn M, Nakphet N, Janwantanakul P. Repeatability of electromyography normalization of the neck and shoulder muscles in symptomatic office workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2018;24(3):422-30.
5. Bernard BP, Putz-Anderson V. Musculoskeletal disorders and workplace factors; a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. U.S Department of Health and Human Services NIOSH Publication. 1997; 97-141.
6. Coggon D, Ntani G, Palmer KT, Felli VE, Harari R, Barrero LH, ve ark. Disabling musculoskeletal pain in working populations: is it the job, the person, or the culture? *Pain*. 2013;154(6):856-63.
7. Coggon D, Ntani G, Palmer KT, Felli VE, Harari R, Barrero LH, ve ark. Patterns of multisite pain and associations with risk factors. *Pain*. 2013;154(9):1769-77.
8. Hoe VC, Kelsall HL, Urquhart DM, Sim MR. Risk factors for musculoskeletal symptoms of the neck or shoulder alone or neck and shoulder among hospital nurses. *Occupational and Environmental Medicine*. 2012;69(3):198-204.
9. Van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder—a systematic review of the literature. *Scandinavian Journal Of Work, Environment & Health*. 2010; 36(3): 189-201.
10. Karel YH, Scholten-Peeters G, Thoomes-de Graaf M, Duijn E, van Broekhoven JB, Koes BW, ve ark. Physiotherapy for patients with shoulder pain in primary care: a descriptive study of diagnostic-and therapeutic management. *Physiotherapy*. 2017;103(4):369-78.
11. Lee S, De Barros FC, De Castro CSM, Sato TEO. Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers—a randomized controlled clinical trial. *Industrial Health*. 2021; 59(2):78-85.
12. Albeeli A, Tamrin SBM, Guan N, Karuppiyah K. Potential of participatory ergonomic intervention approaches to reduce work-related musculoskeletal disorders among office workers. A review. *Malaysian Journal of Human Factors and Ergonomics*. 2017;2(2):1-14.

13. Franco G. Ramazzini and the New Epidemics. *Medicina Nei Secoli*. 2011;23(2):425-41.
14. Franco G. Commentary: Work-related Musculoskeletal Disorders: A Lesson From the Past. *Epidemiology*. 2010; 21(4):577-9.
15. Bohlega S. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. *Ann Saudi Med*. 2004; 24(5): 403–404.
16. Ardahan M, Simsek H. Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2016;32(6):1425.
17. Mahmud N, Kenny DT, Zein RM, Hassan SN. Ergonomic training reduces musculoskeletal disorders among office workers: results from the 6-month follow-up. *The Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2011;18(2):16.
18. Wu S, He L, Li J, Wang J, Wang S. Visual display terminal use increases the prevalence and risk of work-related musculoskeletal disorders among Chinese office workers: a cross-sectional study. *Journal of Occupational Health*. 2012;54(1):34-43.
19. Han J-T, Lee J-H, Yoon C-H. The mechanical effect of kinesiology tape on rounded shoulder posture in seated male workers: a single-blinded randomized controlled pilot study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2015;31(2):120-5.
20. Sarabadani Tafreshi E, Nodehi Moghadam A, Bakhshi E, Rastgar M. Comparing Scapular Position and Scapular Dyskinesia in Individuals with and without Rounded Shoulder Posture. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*. 2015;5(3):127-36.
21. Szeto GP, Straker L, Raine S. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied Ergonomics*. 2002;33(1):75-84.
22. Yoo W, Yi C, Kim M. Effects of a proximity-sensing feedback chair on head, shoulder, and trunk postures when working at a visual display terminal. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2006;16(4):631-7.
23. Nairn BC, Chisholm SR, Drake JD. What is slumped sitting? A kinematic and electromyographical evaluation. *Manual Therapy*. 2013;18(6):498-505.
24. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2010;20(4):701-9.
25. Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesia: from the office worker to the elite overhead athlete. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(8):692-7.
26. Kibler BW, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesia and its relation to shoulder injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012;20(6):364-72.
27. Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesia in shoulder injury: the 2013 consensus

statement from the 'Scapular Summit'. *British Journal of Sports Medicine*. 2013;47(14):877-85.

28. Rossi DM, Pedroni CR, Martins J, de Oliveira AS. Intrarater and interrater reliability of three classifications for scapular dyskinesis in athletes. *PloS One*. 2017;12(7):e0181518.

29. Miachiro NY, Camarini PM, Tucci HT, McQuade KJ, Oliveira AS. Can clinical observation differentiate individuals with and without scapular dyskinesis? *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2014;18:282-9.

30. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2002;11(6):550-6.

31. Uhl TL, Kibler WB, Gecewich B, Tripp BL. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2009;25(11):1240-8.

32. McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *Journal of Athletic Training*. 2009;44(2):160-4.

33. Stillman BC. Making sense of proprioception: the meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. *Physiotherapy*. 2002;88(11):667-76.

34. Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training*. 2002;37(1):71.

35. Elliott L, Mancall B, David J, Brock M. *Gray's clinical neuroanatomy: the anatomic basis for clinical neuroscience*: Elsevier India; 2011.

36. Gardner E, Johnson K. The somatosensory system: receptors and central pathways. *Principles of Neural Science*. 2013;5:475-95.

37. Bell C. XII. On the nervous circle which connects the voluntary muscles with the brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 1826(116):163-73.

38. Han J, Waddington G, Adams R, Anson J, Liu Y. Assessing proprioception: a critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*. 2016;5(1):80-90.

39. Ribeiro F, Oliveira J. Factors influencing proprioception: what do they reveal?: chapter. *Biomechanics in Applications*. 2011.323-346.

40. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing proprioception: a systematic review of possibilities. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2015;29(10):933-49.

41. Yamashita T, Takebayashi T, Sekine M, Tsuji H, Katayose M. Proprioceptors physiologic and morphologic characteristics. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. 2006;55(2):207-16.

42. Clark NC, Röijezon U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. *Manual Therapy*. 2015;20(3):378-87.

43. Echaliier C, Uhring J, Ritter J, Rey P-B, Jardin E, Rochet S, et al. Variability of shoulder girdle proprioception in 44 healthy volunteers. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2019;105(5):825-9.
44. Duzgun I, Turhan E. Proprioception after shoulder injury, surgery, and rehabilitation. *Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation*: Springer. 2018. 35-45.
45. Ager AL, Roy J-S, Roos M, Belley AF, Cools A, Hébert LJ. Shoulder proprioception: how is it measured and is it reliable? A systematic review. *Journal of Hand Therapy*. 2017;30(2):221-31.
46. Lephart SM, Halata Z, Baumann KL, Costantini A, Di Giacomo G, Ellenbecker TS. Neuromuscular Control and Proprioception of the Shoulder. *Atlas of Functional Shoulder Anatomy*: Springer. 2008; 205-31.
47. Lephart SM, Jari R. The role of proprioception in shoulder instability. *Operative techniques in sports medicine*. 2002;10(1):2-4.
48. Gandhi MS, Sesek R, Tuckett R, Bamberg SJM. Progress in vibrotactile threshold evaluation techniques: a review. *Journal of Hand Therapy*. 2011;24(3):240-56.
49. Gilman S. Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2002;73(5):473-7.
50. O'Conaire E, Rushton A, Wright C. The assessment of vibration sense in the musculoskeletal examination: Moving towards a valid and reliable quantitative approach to vibration testing in clinical practice. *Manual therapy*. 2011;16(3):296-300.
51. Leak SV. Measurement of physiotherapists' ability to reliably generate vibration amplitudes and pressures using a tuning fork. *Manual Therapy*. 1998;3(2):90-4.
52. Garrow AP, Boulton AJ. Vibration perception threshold—a valuable assessment of neural dysfunction in people with diabetes. *Diabetes/metabolism Research and Reviews*. 2006;22(5):411-9.
53. Temlett J. An assessment of vibration threshold using a biothesiometer compared to a C128-Hz tuning fork. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2009;16(11):1435-8.
54. Chohan A, Erande R, Callaghan M, Richards J, Selfe J. The relationship between vibratory perception and joint position sense testing at the knee. *Physiotherapy Practice and Research*. 2012;33(1):29-35.
55. Akseki D, Erduran M, Özarslan S, Pınar H. Parallelism of vibration sense with proprioception sense in patients with patellofemoral pain syndrome: a pilot study. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi*. 2010;21(1):23-30.
56. Depreli O, Angin E, Erden Z. Is There a Relationship between Proprioception and Vibration Sense on the Shoulder? *IJPOT*. 2020;14(02):2243.
57. Huysmans MA, Hoozemans MJ, van der Beek AJ, de Looze MP, van Dieën JH. Position sense acuity of the upper extremity and tracking performance in subjects

with non-specific neck and upper extremity pain and healthy controls. *Journal of rehabilitation medicine*. 2010;42(9):876-83.

58. Alghadir A, Zafar H, Iqbal Z, Al-Eisa E. Effect of sitting postures and shoulder position on the cervicocephalic kinesthesia in healthy young males. *Somatosensory & Motor Research*. 2016;33(2):93-8.

59. Bamac B, Colak S, Dundar G, Selekler HM, Taşkiran Y, Colak T, et al. Influence of the long term use of a computer on median, ulnar and radial sensory nerves in the wrist region. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2014;27(6):1026-35.

60. Go S, Lee B. Effects of scapular stability exercise on shoulder stability and rehabilitative ultrasound images in office workers. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(11):2999-3002.

61. Park S, Choi Y, Lee J, Kim Y. Effects of shoulder stabilization exercise on pain and functional recovery of shoulder impingement syndrome patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013;25(11):1359-62.

62. Kim M, Lee JC, Yoo K. The effects of shoulder stabilization exercises and pectoralis minor stretching on balance and maximal shoulder muscle strength of healthy young adults with round shoulder posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2018;30(3):373-80.

63. Mehrparvar AH, Heydari M, Mirmohammadi SJ, Mostaghaci M, Davari MH, Taheri M. Ergonomic intervention, workplace exercises and musculoskeletal complaints: a comparative study. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2014;28:69.

64. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*. 2018;22(2):144-53.

65. Lee E, Choi W, Jung D, Lee S. A Randomized Controlled Trial on Posture Improvement and Trunk Muscle Strength by Round Shoulder Posture Improvement Exercise. *International Journal of E-Health and Medical Communications*. 2018;9(4):1-10.

66. Wong CK, Coleman D, Song J, Wright D. The effects of manual treatment on rounded-shoulder posture, and associated muscle strength. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2010;14(4):326-33.

67. Dogan SK, Ay S, Evcik D, Baser O. Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clinical Rheumatology*. 2011;30(2):185-91.

68. MacDermid JC, Khadilkar L, Birmingham TB, Athwal GS. Validity of the QuickDASH in patients with shoulder-related disorders undergoing surgery. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2015;45(1):25-36.

69. Angst F, Schwyzer H-K, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index

(SPADI), American shoulder and elbow surgeons (ASES) society standardized shoulder assessment form, constant (Murley) score (CS), simple shoulder test (SST), oxford shoulder score (OSS), shoulder disability questionnaire (SDQ), and Western Ontario shoulder instability index (WOSI). *Arthritis care & research*. 2011;63:174-188.

70. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. *European Spine Journal*. 2006;15(1):17-24.

71. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain*. 1997;72(1-2):95-7.

72. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*. 1993;24(2):91-9.

73. Öztürk N, Esin MN. Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2011;41(6):585-91.

74. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics*. 1999;42(5):674-95.

75. Massaccesi M, Pagnotta A, Soccetti A, Masali M, Masiero C, Greco F. Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. *Applied ergonomics*. 2003;34(4):303-7.

76. Williams JG, Laudner KG, McLoda T. The acute effects of two passive stretch maneuvers on pectoralis minor length and scapular kinematics among collegiate swimmers. *International journal of sports physical Therapy*. 2013;8(1):25.

77. Borstad JD. Measurement of pectoralis minor muscle length: validation and clinical application. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2008;38(4):169-74.

78. Laudner KG, Wenig M, Selkow NM, Williams J, Post E. Forward shoulder posture in collegiate swimmers: a comparative analysis of muscle-energy techniques. *Journal of Athletic Training*. 2015;50(11):1133-9.

79. Struyf F, Meeus M, Fransen E, Roussel N, Jansen N, Truijen S, et al. Interrater and intrarater reliability of the pectoralis minor muscle length measurement in subjects with and without shoulder impingement symptoms. *Manual therapy*. 2014;19(4):294-8.

80. Baltaci G, Tunay VB. Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2004;14(4):231-8.

81. Maher TR, Felmy W, Baruch H, Devlin V, Welin D, O'Brien M, et al. The contribution of the three columns of the spine to rotational stability. A biomechanical model. *Spine*. 1989;14(7):663-9.

82. Awan R, Smith J, Boon AJ. Measuring shoulder internal rotation range of motion: a comparison of 3 techniques. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(9):1229-34.



83. Boon AJ, Smith J. Manual scapular stabilization: its effect on shoulder rotational range of motion. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(7):978-83.
84. Baltaci G, Johnson R, Kohl Hr. Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2001;41(2):236-42.
85. Kugler A, Krüger-Franke M, Reiningger S, Trouillier H, Rosemeyer B. Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *British journal of sports medicine*. 1996;30(3):256-9.
86. Akınoğlu B, Kabak B, Balci A, Kocahan T, Hasanoğlu A. A comparative study of shoulder muscle strength, sense of proprioception and internal/external rotation flexibility between adolescent athletes with and without scapular asymmetry. *Advances in Rehabilitation*. 2020;34(3):1-7.
87. Laudner KG, Stanek JM, Meister K. Assessing posterior shoulder contracture: the reliability and validity of measuring glenohumeral joint horizontal adduction. *Journal of Athletic Training*. 2006;41(4):375.
88. Lee J-H, Cynn H-s, Yi C-H, Kwon O-y, Yoon T-L. Predictor variables for forward scapular posture including posterior shoulder tightness. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2015;19(2):253-60.
89. Tate AR, McClure P, Kareha S, Irwin D, Barbe MF. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. *Journal of Athletic Training*. 2009;44(2):165-73.
90. Ozunlu N, Tekeli H, Baltaci G. Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. *J Athl Train*. 2011;46(4):438-44.
91. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the lateral scapular slide test: a reliability and validity study. *Physical therapy*. 2001;81(2):799-809.
92. Hosseinimehr SH, Anbarian M, Norasteh AA, Fardmal J, Khosravi MT. The comparison of scapular upward rotation and scapulohumeral rhythm between dominant and non-dominant shoulder in male overhead athletes and non-athletes. *Manual therapy*. 2015;20(6):758-62.
93. Struyf F, Nijs J, Horsten S, Mottram S, Truijen S, Meusen R. Scapular positioning and motor control in children and adults: a laboratory study using clinical measures. *Manual therapy*. 2011;16(2):155-60.
94. De Groef A, Van Kampen M, Vervloesem N, Clabau E, Christiaens M, Neven P, et al. Inter-rater reliability of shoulder measurements in middle-aged women. *Physiotherapy*. 2017;103(2):222-30.
95. Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical therapy*. 2007;87(4):408-17.
96. Lau KT, Cheung KY, Chan MH, Lo KY, Chiu TTW. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual therapy*. 2010;15(5):457-62.

97. Mandrekar S, Chavhan D, Shyam AK, Sancheti PK. Effects of carrying school bags on cervical and shoulder posture in static and dynamic conditions in adolescent students. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*. 2019.
98. Singla D, Veqar Z, Hussain ME. Photogrammetric assessment of upper body posture using postural angles: a literature review. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2017;16(2):131-8.
99. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2014;18:364-71.
100. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2015;38(1):74-80.
101. Celik D, Dirican A, Baltaci G. Intrarater reliability of assessing strength of the shoulder and scapular muscles. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2012;21(1):1-5.
102. Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, Busciacco L, Mullaney M, Nicholas SJ. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain: implications for injury prevention. *The American Journal of Sports Medicine*. 2008;36(11):2173-8.
103. Coglianesi D. Muscles: Testing and Function With Posture and Pain. *Physical Therapy*. 2006;86(2):304-5.
104. Merolla G, De Santis E, Campi F, Paladini P, Porcellini G. Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis: strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. *Musculoskeletal Surgery*. 2010;94(3):119-25.
105. Ginn KA, Reed D, Jones C, Downes A, Cathers I, Halaki M. Is subscapularis recruited in a similar manner during shoulder internal rotation exercises and belly press and lift off tests? *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017;20(6):566-71.
106. Aydin T, Yildiz Y, Yanmis İ, Yildiz C, Kalyon TA. Shoulder proprioception: a comparison between the shoulder joint in healthy and surgically repaired shoulders. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2001;121(7):422-5.
107. Safran MR, Borsa PA, Lephart SM, Fu FH, Warner JJ. Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2001;10(5):438-44.
108. Fabis J, Rzepka R, Fabis A, Zwierzchowski J, Kubiak G, Stanula A, et al. Shoulder proprioception—lessons we learned from idiopathic frozen shoulder. *BMC musculoskeletal disorders*. 2016;17(1):1-8.
109. Nodehi-Moghadam A, Nasrin N, Kharazmi A, Eskandari Z. A comparative study on shoulder rotational strength, range of motion and proprioception between the throwing athletes and non-athletic persons. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2013;4(1):34.
110. Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, Fu FH. The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2002;11(6):579-86.

111. Jayaprakash P, Bhansali A, Bhansali S, Dutta P, Anantharaman R, Shanmugasundar G, et al. Validation of bedside methods in evaluation of diabetic peripheral neuropathy. *The Indian Journal of Medical Research*. 2011;133(6):645.
112. Van Deursen RWM, Sanchez M, Derr J, Becker M, Ulbrecht J, Cavanagh PR. Vibration perception threshold testing in patients with diabetic neuropathy: ceiling effects and reliability. *Diabetic Medicine*. 2001;18(6):469-75.
113. Rombaut L, De Paepe A, Malfait F, Cools A, Calders P. Joint position sense and vibratory perception sense in patients with Ehlers–Danlos syndrome type III (hypermobility type). *Clinical Rheumatology*. 2010;29(3):289-95.
114. Goldbeck TG, Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test: a clinical field test. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000;9(1):35-45.
115. Tucci HT, Martins J, de Carvalho Sposito G, Camarini PMF, de Oliveira AS. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15(1):1-9.
116. Shariat A, Tamrin SBM, Arumugam M, Danaee M, Ramasamy R. Office exercise training to reduce and prevent the occurrence of musculoskeletal disorders among office workers: a hypothesis. *The Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2016;23(4):54.
117. Mann S, Hamad A, Kumbhare D. The Problem of Sedentary Behaviour in the Office Workspace: A Structured Exercise Program for Primary Prevention. *J Nov Physiother*. 2018;8(392):2.
118. Kinsella R, Cowan SM, Watson L, Pizzari T. A comparison of isometric, isotonic concentric and isotonic eccentric exercises in the physiotherapy management of subacromial pain syndrome/rotator cuff tendinopathy: study protocol for a pilot randomised controlled trial. *Pilot and feasibility studies*. 2017;3(1):1-12.
119. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett NT, Calatayud J, Flandez J, Behm D, et al. Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with theraband® elastic bands. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2014;13(4):758.
120. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Effects of a resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder posture in adolescents. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2017;40(1):1-10.
121. Patel K, Wilkinson N. *Corrective Exercise: A Practical Approach: A Practical Approach*: Routledge. 2014.
122. Youdas JW, Budach BD, Ellerbusch JV, Stucky CM, Wait KR, Hollman JH. Comparison of muscle-activation patterns during the conventional push-up and perfect pushup™ exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(12):3352-62.
123. Arlotta M, LoVasco G, McLean L. Selective recruitment of the lower fibers of the trapezius muscle. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011;21(3):403-10.

124. Kim T-W, An D-I, Lee H-Y, Jeong H-Y, Kim D-H, Sung Y-H. Effects of elastic band exercise on subjects with rounded shoulder posture and forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(6):1733-7.
125. Uhl TL, Carver TJ, Mattacola CG, Mair SD, Nitz AJ. Shoulder musculature activation during upper extremity weight-bearing exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003;33(3):109-17.
126. Tvrdy D. The reverse side plank/bridge: An alternate exercise for core training. *Strength & Conditioning Journal*. 2012;34(2):86-8.
127. Ubinger ME, Prentice WE, Guskiewicz KM. Effect of closed kinetic chain training on neuromuscular control in the upper extremity. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1999;8(3):184-94.
128. Mullane M, Turner A, Bishop C. Exercise technique: The dead bug. *Strength & Conditioning Journal*. 2019;41(5):114-20.
129. Cole AK, McGrath ML, Harrington SE, Padua DA, Rucinski TJ, Prentice WE. Scapular bracing and alteration of posture and muscle activity in overhead athletes with poor posture. *Journal of athletic training*. 2013;48(1):12-24.
130. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles—part 2: trapezius. *Brazilian journal of physical therapy*. 2019;23(6):467-75.
131. Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports medicine*. 2009;39(8):663-85.
132. Marshall PW, Murphy BA. Increased deltoid and abdominal muscle activity during Swiss ball bench press. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2006;20(4):745-50.
133. Danielsson CB, Bodin L, Wulff C, Theorell T. The relation between office type and workplace conflict: A gender and noise perspective. *Journal of Environmental Psychology*. 2015;42:161-71.
134. Hush JM, Michaleff Z, Maher CG, Refshauge K. Individual, physical and psychological risk factors for neck pain in Australian office workers: a 1-year longitudinal study. *European Spine Journal*. 2009;18(10):1532-40.
135. Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nature Clinical Practice Rheumatology*. 2007;3(11):610-8.
136. Sokka T. Assessment of pain in rheumatic diseases. *Clinical and experimental rheumatology*. 2005;23(5):S77.
137. Fahey EJ, Galbraith JG, Kaar K. A single centre experience of pre-contoured clavicle plates by an anterior approach. *Journal of Orthopaedics*. 2019;16(2):171-4.
138. Kim D, Park G, Kuo L-T, Park W. The effects of pain on quadriceps strength, joint proprioception and dynamic balance among women aged 65 to 75 years with knee osteoarthritis. *BMC Geriatrics*. 2018;18(1):1-6.
139. de Oliveira DCS, Barboza SD, da Costa FD, Cabral MP, Silva VMP, Dionisio VC. Can pain influence the proprioception and the motor behavior in subjects with

mild and moderate knee osteoarthritis? *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014;15(1):1-8.

140. Valipour Noroozi M, Hajibabaei M, Saki A, Memari Z. Prevalence of musculoskeletal disorders among office workers. *Jundishapur Journal of Health Sciences*. 2015;7(1).

141. Nunes A, Espanha M, Teles J, Petersen K, Arendt-Nielsen L, Carnide F. Neck pain prevalence and associated occupational factors in Portuguese office workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2021;85:103172.

142. Mekonnen TH, Yenealem DG, Geberu DM. Physical environmental and occupational factors inducing work-related neck and shoulder pains among self-employed tailors of informal sectors in Ethiopia, 2019: results from a community based cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1-10.

143. Kibria M, Rafiquzzaman M. Ergonomic Computer Workstation Design for University Teachers in Bangladesh. *Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering*. 2019;13(2).

144. Shikdar AA, Al-Kindi MA. Office ergonomics: deficiencies in computer workstation design. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2007;13(2):215-23.

145. Toomingas A, Forsman M, Mathiassen SE, Heiden M, Nilsson T. Variation between seated and standing/walking postures among male and female call centre operators. *BMC Public Health*. 2012;12(1):1-15.

146. Johnston V, Jull G, Souvlis T, Jimmieson NL. Neck movement and muscle activity characteristics in female office workers with neck pain. *Spine*. 2008;33(5):555-63.

147. Szeto GPY, Straker LM, O'Sullivan PB. Neck-shoulder muscle activity in general and task-specific resting postures of symptomatic computer users with chronic neck pain. *Manual Therapy*. 2009;14(3):338-45.

148. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(5):376-81.

149. Goble DJ, Brown SH. Upper limb asymmetries in the matching of proprioceptive versus visual targets. *Journal of Neurophysiology*. 2008;99(6):3063-74.

150. Laudner KG, Moline MT, Meister K. The relationship between forward scapular posture and posterior shoulder tightness among baseball players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(10):2106-12.

151. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005;35(4):227-38.

152. Navarro-Ledesma S, Fernandez-Sanchez M, Luque-Suarez A. Does the pectoralis minor length influence acromiohumeral distance, shoulder pain-function, and range of movement? *Physical Therapy in Sport*. 2018;34:43-8.

153. Komati MA, Korkie FE, Becker P. Pectoralis minor length measurements in three different scapula positions. *The South African Journal of Physiotherapy*. 2020;76(1).
154. Machado-Matos M, Arezes PM. Impact of a workplace exercise program on neck and shoulder segments in office workers. *Dyna*. 2016;83(196):63-8.
155. Jeon N-Y, Chon S-C. Effect of glenohumeral stabilization exercises combined with scapular stabilization on shoulder function in patients with shoulder pain: A randomized controlled experimenter-blinded study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(2):259-65.
156. Moezy A, Sepehrifar S, Dodaran MS. The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2014;28:87.
157. Roddey TS, Olson SL, Grant SE. The effect of pectoralis muscle stretching on the resting position of the scapula in persons with varying degrees of forward head/rounded shoulder posture. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2002;10(3):124-8.
158. Kibler WB, Sciascia A. Current concepts: scapular dyskinesis. *British journal of sports medicine*. 2010;44(5):300-5.
159. Paraskevopoulos E, Papandreou M, Gliatis J. Reliability of assessment methods for scapular dyskinesis in asymptomatic subjects: A systematic review. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2020;54(5):546.
160. Ozdemir F, Toy S. Evaluation of scapular dyskinesis and ergonomic risk level in office workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2020:1-6.
161. Depreli Ö, Angın E. Review of scapular movement disorders among office workers having ergonomic risk. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31(2):371-80.
162. Kim S-R, Kang M-H, Bahng S-Y, An J-K, Lee J-Y, Park S-Y, et al. Correlation among scapular asymmetry, neck pain, and neck disability index (NDI) in young women with slight neck pain. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(5):1508-10.
163. Kim S-G. Correlation between scapular asymmetry and differences in left and right side activity of muscles adjacent to the scapula. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 2017;8(4):255.
164. Kumar GP, Yadav KH, Chahar M, Kumar S, Kumar S. Effect of mobilization with movement and corrective exercises in humeral and scapular position among swimmers with scapular dyskinesis—randomized clinical trail. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 2017;6(2):227.
165. Gibson MH, Goebel GV, Jordan TM, Kegerreis S, Worrell TW. A reliability study of measurement techniques to determine static scapular position. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1995;21(2):100-6.

166. Koslow PA, Prosser LA, Strony GA, Suchecki SL, Mattingly GE. Specificity of the Lateral Scapular Side Test in Asymptomatic Competitive Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003;33(6):331-6.
167. Yoo W-g. Comparison of shoulder muscles activation for shoulder abduction between forward shoulder posture and asymptomatic persons. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013;25(7):815-6.
168. Mohamed AA, Jan Y-K, El Sayed WH, Wanis MEA, Yamany AA. Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2020;28(3):146-58.
169. Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen S, Mottram S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clinical Rheumatology*. 2013;32(1):73-85.
170. Paulson G. The effects of a shoulder strengthening program on scapular positioning in collegiate swimmers: Illinois State University. 2017.
171. Shaheen AA, Basuodan RM. Quantitative assessment of head posture of young adults based on lateral view photographs. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012;24(5):391-4.
172. Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Nejati M. The study of correlation between forward head posture and neck pain in Iranian office workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2015;28(2).
173. Fortin C, Ehrmann Feldman D, Cheriet F, Labelle H. Clinical methods for quantifying body segment posture: a literature review. *Disability and Rehabilitation*. 2011;33(5):367-83.
174. Rodrigues A, Romeiro C, Patrizzi L. Evaluation of thoracic kyphosis in older adult women with osteoporosis by means of computerized biophotogrammetry. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2009;13(3):205-9.
175. Straker LM, O'Sullivan PB, Smith A, Perry M. Computer use and habitual spinal posture in Australian adolescents. *Public Health Reports*. 2007;122(5):634-43.
176. Van Niekerk S-M, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K, Schreve K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9(1):1-11.
177. Gadotti I, Magee D. Validity of surface measurements to assess craniocervical posture in the sagittal plane: a critical review. *Physical Therapy Reviews*. 2008;13(4):258-68.
178. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2005;13(3):163-76.
179. Fathollahnejad K, Letafatkar A, Hadadnezhad M. The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: a six-week intervention with a one-month follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20(1):1-8.

180. Kumkumwar A, Chourasia S, Mendhe K, Tankhiwale A, Kulkarni I. Effect of Neck Retraction Taping on Rounded Shoulder Posture in Desk Workers: An Experimental Study. *International Journal of Health Sciences & Research*. 2019;9(3):42-49.
181. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1997;78(11):1215-23.
182. Peterson DE, Blankenship KR, Robb JB, Walker MJ, Bryan JM, Stetts DM, et al. Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1997;25(1):34-42.
183. Hazar Kanik Z, Pala OO, Gunaydin G, Sozlu U, Alkan ZB, Basar S, et al. Relationship between scapular muscle and core endurance in healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017;30(4):811-7.
184. Brumitt J, Dale RB. Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 2009;4(3):132-8.
185. Mendez-Rebolledo G, Morales-Verdugo J, Orozco-Chavez I, Habechian FAP, Padilla EL, de la Rosa FJB. Optimal activation ratio of the scapular muscles in closed kinetic chain shoulder exercises: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2021;34(1):3-16.
186. Escamilla RF, Lewis C, Pecson A, Imamura R, Andrews JR. Muscle Activation Among Supine, Prone, and Side Position Exercises With and Without a Swiss Ball. *Sports Health*. 2016;8(4):372-9.
187. Chopp-Hurley JN, Prophet C, Thistle B, Pollice J, Maly MR. Scapular Muscle Activity During Static Yoga Postures. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018;48(6):504-9.
188. Nowotny J, Kasten P, Kopkow C, Biewener A, Mauch F. Evaluation of a New Exercise Program in the Treatment of Scapular Dyskinesis. *Int J Sports Med*. 2018;39(10):782-90.
189. de Araújo RC, Tucci HT, de Andrade R, Martins J, Bevilaqua-Grossi D, de Oliveira AS. Reliability of electromyographic amplitude values of the upper limb muscles during closed kinetic chain exercises with stable and unstable surfaces. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009;19(4):685-94.
190. Waldron JL, McKenney MA, Samuel MN, Girouard TJ, Turner CL, Radzak KN. The use of postural restoration for treatment of chronic rotator cuff pathology: a case report. *Int J Sports Phys Ther*. 2020;15(5):832-9.
191. Reinold MM, Wilk KE, Fleisig GS, Zheng N, Barrentine SW, Chmielewski T, et al. Electromyographic analysis of the rotator cuff and deltoid musculature during common shoulder external rotation exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2004;34(7):385-94.
192. Szeto GP, Straker LM, O'Sullivan PB. EMG median frequency changes in the neck-shoulder stabilizers of symptomatic office workers when challenged by different physical stressors. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005;15(6):544-55.



193. Fukutani A, Isaka T. Influence of muscle length on the stretch-shortening cycle in skinned rabbit soleus. *Scientific Reports*. 2019;9(1):18350.
194. Röjjezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Man Ther*. 2015;20(3):368-77.
195. Kröger S. Proprioception 2.0: novel functions for muscle spindles. *Curr Opin Neurol*. 2018;31(5):592-8.
196. Huber J, Lisiński P, Polowczyk A. Reinvestigation of the dysfunction in neck and shoulder girdle muscles as the reason of cervicogenic headache among office workers. *Disabil Rehabil*. 2013;35(10):793-802.
197. Sahu PK. Cervical Proprioception and Dynamic Balance in Computer Users: A Comparison between Male and Female Healthy Adults. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2020;11(12):263-9.
198. Kim TH, Kim EH, Cho HY. The effects of the CORE programme on pain at rest, movement-induced and secondary pain, active range of motion, and proprioception in female office workers with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015;29(7):653-62.
199. Pürckhauer H, Rast FM, Nicoletti C, Ernst MJ. Joint position error after neck protraction-retraction movements in healthy office workers: a cross-sectional study. *Human Movement Science*. 2020;72:102633.
200. Ager AL, Borms D, Bernaert M, Brusselle V, Claessens M, Roy J-S, et al. Can a Conservative Rehabilitation Strategy Improve Shoulder Proprioception? A Systematic Review. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2021;30(1):136-51.
201. Knoop J, Steultjens MP, van der Leeden M, van der Esch M, Thorstensson CA, Roorda LD, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(4):381-8.
202. Park S, Cho J, Lee S. Treatment of myofascial trigger points of the infraspinatus is effective in relieving shoulder pain and improving shoulder functions: A randomized clinical trial. *Research Square*. 2020. DOI:10.21203/rs.2.21424/v1.
203. Haik MN, Camargo PR, Zanca GG, Albuquerque-Sendín F, Salvini TF, Mattiello-Rosa SM. Joint position sense is not altered during shoulder medial and lateral rotations in female assembly line workers with shoulder impingement syndrome. *Physiother Theory Pract*. 2013;29(1):41-50.
204. Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2011;24:173-9.
205. Ha SM, Kwon OY, Yi CH, Jeon HS, Lee WH. Effects of passive correction of scapular position on pain, proprioception, and range of motion in neck-pain patients with bilateral scapular downward-rotation syndrome. *Man Ther*. 2011;16(6):585-9.
206. Shiravi S, Letafatkar A, Bertozzi L, Pillastrini P, Khaleghi Tazji M. Efficacy of Abdominal Control Feedback and Scapula Stabilization Exercises in Participants With Forward Head, Round Shoulder Postures and Neck Movement Impairment. *Sports Health*. 2019;11(3):272-9.

207. Collins DF, Refshauge KM, Todd G, Gandevia SC. Cutaneous receptors contribute to kinesthesia at the index finger, elbow, and knee. *J Neurophysiol.* 2005;94(3):1699-706.
208. Thorlund JB, Shakoor N, Ageberg E, Sandal LF, Block JA, Roos EM. Vibratory perception threshold in young and middle-aged patients at high risk of knee osteoarthritis compared to controls. *Arthritis Care Res.* 2012;64(1):144-8.
209. Prabhakar AT, Suresh T, Kurian DS, Mathew V, Shaik AIA, Aaron S, ve ark. Timed vibration sense and joint position sense testing in the diagnosis of distal sensory polyneuropathy. *J Neurosci Rural Pract.* 2019;10(2):273-7.
210. Depreli O, Erden Z. Shoulder muscle strength, proprioception and vibratory sensation asymmetry among office workers. *World Journal of Advance Healthcare Research.* 2021;5(4):297-303.
211. Greening J, Lynn B. Vibration sense in the upper limb in patients with repetitive strain injury and a group of at-risk office workers. *Int Arch Occup Environ Health.* 1998;71(1):29-34.
212. Callaway A, Peck J, Ellis S, Williams J. A randomised observational study of individualised variations in the start position of the closed-kinetic chain upper extremity stability test. *Physical Therapy in Sport.* 2020;41:16-22.
213. Decleve P, Van Cant J, De Buck E, Van Doren J, Verkouille J, Cools AM. The self-assessment corner for shoulder strength: reliability, validity, and correlations with upper extremity physical performance tests. *J Athl Train.* 2020;55(4):350-8.
214. Lee DR, Kim LJ. Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(4):1071-3.
215. Borms D, Cools A. Upper-extremity functional performance tests: reference values for overhead athletes. *Int J Sports Med.* 2018;39(6):433-41.
216. Roush JR, Kitamura J, Waits MC. Reference values for the closed kinetic chain upper extremity stability test (ckcuest) for collegiate baseball players. *N Am J Sports Phys Ther.* 2007;2(3):159-63.
217. Silva YA, Novaes WA, Dos Passos MHP, Nascimento VYS, Cavalcante BR, Pitangui ACR, ve ark. Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test in young adults. *Phys Ther Sport.* 2019;38:17-22.
218. Tucci HT, Felicio LR, McQuade KJ, Bevilaqua-Grossi D, Camarini PM, Oliveira AS. Biomechanical Analysis of the Closed Kinetic Chain Upper-Extremity Stability Test. *J Sport Rehabil.* 2017;26(1):42-50.
219. Oliver GD, Washington JK, Barfield JW, Gascon SS, Gilmer G. Quantitative Analysis of Proximal and Distal Kinetic Chain Musculature During Dynamic Exercises. *J Strength Cond Res.* 2018;32(6):1545-53.

## EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**Doğu Akdeniz Üniversitesi**  
**Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu**  
**Sağlık Etik Alt Kurulu**  
**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

(Yalın ve anlaşılır bir dil kullanılarak hazırlanmalıdır. Formda yer alan bilgiler başvuru dosyasındaki diğer belgelerdeki bilgilerle uyumlu olmalıdır.)

**ARAŞTIRMANIN ADI:**

Bu form ile “**Omuz Protraksiyonu Olan Masa Başı Çalışanlarda Ofis Egzersizlerine Ek Olarak Verilen Omuz Stabilizasyon Egzersizlerinin Skapular Diskinezi, Kas kuvveti, Postür ve Proprioseptif Duyu Parametreleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması**” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayımlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, Uzm. Fzt. Özde Depreli sorumluluğu altında yapılmaktadır.

**Araştırmanın Konusu ve Amacı:**

Masa başı çalışan bireylerde 8 hafta boyunca uygulanacak ofis egzersizleri veya ofis egzersizleri ile birlikte uygulanacak omuz stabilizasyon egzersizlerinin etkisi incelenecektir.

**Araştırmanın Yöntemi:**

Araştırma sırasında omuz kaslarınızın kuvvet, duyu ve esnekliği, omuz eklemimizin duyuları, çalışma postürü ve normal duruştaki postürünüz ile ilgili değerlendirmelere yapılacaktır. Değerlendirmeler araştırmaya katılmayı kabul ettikten hemen sonra, 8. Hafta ve 12 hafta olacak şekilde 3 kez yapılacaktır. İlk değerlendirmeden sonra 8 hafta boyunca size verilen broşürde gösterilen ofisinizde haftada 3 kez uygulayacağımız egzersizler verilecektir. Rastgele seçilen kişilerde ise ayrıca DAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Nöromuskuler Laboratuvarı'nda fizyoterapist eşliğinde omuz bölgesine

yönelik egzersizler yaptırılacaktır. Elde edilen veriler omuz eklemünde problem yaşama riski olan kişilerin tedavi programlarının tasarlanmasında ve masa başı çalışan kişilerde oluşabilecek kas-iskelet problemlerinin birincil olarak korunmasına gösterici olacaktır. Araştırmanın süresi ortalama 15 ay olacaktır ve bir kişi üzerindeki ortalama uygulanma süresi yaklaşık 60 dakikadır. Araştırmadan elde edilen bilgiler saklanacak ancak gönüllünün izni olmadan başka bir araştırmada kullanılmayacaktır. Araştırma sırasında uygulanacak değerlendirme yöntemlerinin yan etkisi ve riski bulunmamaktadır. Yorgunluk ya da ağrı gibi rahatsızlık oluşumu olur ise eğitim sonlandırılacaktır.

### **Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :**

Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Özde Depreli

Görevi :

Telefon:

### **Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartışım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Özde Depreli ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

#### **Gönüllü/Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

#### **Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

#### **Araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:



Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

## EK 2. Etik Kurul Onayı

	<b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b> <i>"Erdem, Bilgi, Gelişim"</i>	<b>Eastern Mediterranean University</b> <i>"Virtue, Knowledge, Advancement"</i>	99628, Gazimagusa, KUZZEY KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 E-mail: bayek@emu.edu.tr
Etik Kurulu / Ethics Committee			
Sayı: ETK00-2019-0184		22.07.2019	
Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.			
Sayın Öğr. Gör. Özde Depreli			
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Doktora Öğrencisi			
<p>Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun <b>22.07.2019</b> tarih ve <b>2019/18-11</b> sayılı kararı doğrultusunda "<b>Omuz Protraksiyonu Olan Masa Başı Çalışanlarda Ofis Egzersizlerine Ek Olarak Verilen Omuz Stabilizasyon Egzersizlerinin Skapular Diskinezi, Kas Kuvveti Postür ve Proprioseptif Duyu Parametreleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması</b>" adlı çalışmanızı Prof. Dr. Zafer Erden'in danışmanlığında araştırmanız Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.</p>			
Bilgilerinize rica ederim.			
 Prof. Dr. Fatma Ünveren Lisaniler			
Etik Kurulu Başkanı			
FGL/ns.			

## EK 3. TEZ ORJİNALLİK RAPORU

OMUZ PROTRAKSİYONU OLAN MASA BAŞI ÇALIŞANLARDA  
OFİS EGZERSİZLERİNE EK OLARAK VERİLEN OMUZ  
STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN SKAPULAR DİSKİNEZİ, KAS  
KUVVETİ, POSTÜR VE PROPRIÖSEPTİF DUYU PARAMETRELERİ  
ÜZE

## ORJİNALLİK RAPORU

% <b>4</b>	% <b>2</b>	% <b>0</b>	% <b>3</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	% <b>2</b>
<b>2</b>	www.j-humansciences.com İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>4</b>	Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>5</b>	issuu.com İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>7</b>	9lib.net İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>



## Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Özde Depreli  
Assignment title: OMUZ PROTRAKSİYONU OLAN MASA BAŞI ÇALIŞANLARDA OF...  
Submission title: OMUZ PROTRAKSİYONU OLAN MASA BAŞI ÇALIŞANLARDA OF...  
File name: Cemil\_13\_ekim\_2021\_zde\_depreli.docx  
File size: 11.43M  
Page count: 155  
Word count: 35,691  
Character count: 233,876  
Submission date: 13-Oct-2021 02:50PM (UTC+0300)  
Submission ID: 1672785167



## EK 4. Hızlı Kol Omuz El Sakatlık Anketi (Q-DASH)



**DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER FAKÜLTESİ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**  
**HIZLI KOL OMUZ EL SAKATLIK ANKETİ (Q-DASH)**

Lütfen **son hafta** içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs. )	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sirtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak )	1	2	3	4	5

	Engel Yok	Az engel	Orta Derecede	Bir Hayli	Aşırı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5

	Hiç kısıtlanmış hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5



	Yok	Hafif	Orta Derece	Bir Hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El, omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

### İŞ MODELİ (İSTEĞE BAĞLI)

Aşağıdaki sorunlar kolunuz, omzunuz veya el sorununuzun işinizi yapma yeteneğiniz üzerindeki etkisini sormaktadır. (eğer ev hanımı iseniz soruları ev işlerini soruları ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)

*Lütfen işinizin/mesleğinizin ne olduğunu belirtin:*

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-İşinizi yaparken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
3- İşinizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zaman ki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

## EK 5. Değerlendirme Formu



**DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**  
**DEĞERLENDİRME FORMU**

**Vaka No:****Tarih:****Cinsiyet:** (Kadın=0, Erkek=1)**Yaş:** \_\_\_yıl**Boy uzunluğu :** \_\_\_m**Kilo:** \_\_\_\_\_kg**BKI:** \_\_\_\_\_kg/cm<sup>2</sup>**Dominant taraf:** (0=sag, 1=sol)**Medeni durum:** ( ) Evli ( ) Bekar ( ) Diğere**Özgeçmiş öyküsü:**

1. Yok
2. Tek hastalığı varsa (Diabetes Mellitus (DM), Yüksek tansiyon (HT), koroner arter hastalığı (KAH), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH))
3. İki hastalığı varsa
4. Üç hastalığı varsa
5. Hepsi

**Sigara kullanıyor musunuz?** (Hayır =0, Evet=1)      Haftada kaç paket:\_\_\_ Kaç yıl:\_\_\_

**Alkol kullanıyor musunuz?** (Hayır=0, Evet=1)      Haftada kaç kadeh:\_\_\_ Kaç yıl:\_\_\_

**Düzenli spor yapıyor musunuz?** (Yapmıyorum=0, Yapıyorum=1)

**Ne kadar zamandır masa başı işte çalışıyorsunuz :**

- ( ) 13 ay-4 yıl ( ) 5 -9 yıl ( ) 10-14 yıl

**Günlük çalışmanızın kaç saati masa başında geçiriyor:**

- ( ) 5 - 8 saat arası ( ) 8 saatten fazla

**Ortalama kaç saatte bir ara veriyorsunuz:**

- ( ) 30 dk veya daha az ( ) Saat başı ( ) 2 saatte bir ( ) 3 saatte bir ( ) 4 saatte bir ( ) diğere

**Verdiğiniz aranın süresi ortalama ne kadar oluyor:**

- ( ) 5 -15 dk ( ) 16 -30 dk ( ) 31-45 dk ( ) 46-60 dk

**Dinlenme süresince çoğunlukla pozisyonunuz**

- ( ) Oturma ( ) Oturma ve Yürüme ( ) Ayakta Sabit ( ) Ayakta Hareketli

**Çalışma sürenizin ne kadarını bilgisayar kullanarak geçiriyorsunuz**

( ) Tamamını ( ) 2/3 nü ( ) Yarısını ( ) 1/3 veya daha az ( ) kullanmıyor

**Bilgisayar masa üzerindeki konumu:**

( ) Masanın ortasında ( ) Masanın solunda ( ) Masanın sağında

**Sandalye ayarlanabilir mi?**

( ) Evet ( ) Hayır

Akromion-yatak mesafesi	SAĞ	SOL
1. ölçüm		
2. ölçüm		
3. ölçüm		
Ortalama (cm)		

**Boyun ve üst ekstremitesi bölgesinde son 6 ayda ağrı şiddeti**


---

**VAS değeri:**

**Çalışma Ortamı Ölçümleri:**

- Masa Yüksekliği:
- Masa Genişliği:
- Masa Derinliği:
- Sandalye Koltuğu Yüksekliği:
- Koltuk Genişliği:
- Sandalye Kolu Yüksekliği:
- Sandalye Kolu Uzunluğu:
- Sırt Desteği Yüksekliği:
- Sırt Desteği Genişliği:
- Göz- Monitor Uzaklığı:
- Klavye Uzaklığı:

**Fotoğraflama Yöntemi:**

- Torasik Açısı:
- Sagittal Baş Açısı:
- Servikal Açısı:
- Sagittal Omuz Açısı:
- Koronal Omuz Açısı:

**Pasif IR ve ER Mobilite Esneklik Ölçümü:**

	SAĞ	SOL
IR	1. Ölçüm: 2. Ölçüm: 3. Ölçüm:	1. Ölçüm 2. Ölçüm 3. Ölçüm
	Ortalama:	Ortalama:
ER	1. Ölçüm 2. Ölçüm 3. Ölçüm	1. Ölçüm 2. Ölçüm 3. Ölçüm
	Ortalama:	Ortalama:

**Aktif IR ve ER Mobilite Esneklik Ölçümü:**

	SAĞ	SOL
Yukardaki başparmağın C7 ile olan mesafesi:	1. Ölçüm: 2. Ölçüm: 3. Ölçüm:	1. Ölçüm: 2. Ölçüm: 3. Ölçüm:
	Ortalama:	Ortalama:
Aşağıdaki başparmağın T5 ile olan mesafesi:	1. Ölçüm: 2. Ölçüm: 3. Ölçüm:	1. Ölçüm: 2. Ölçüm: 3. Ölçüm:
	Ortalama:	Ortalama:

**Omuzun Posteriyor Gerginlik Testi:**

	SAĞ	SOL
Horizontal adduksiyon	1. Ölçüm: 2. Ölçüm: 3. Ölçüm:	Ölçüm Ölçüm Ölçüm
	Ortalama:	Ortalama:

**Pektoralis Minor Uzunluk Ölçümü:**

	SAĞ	SOL
1. Ölçüm		
2. Ölçüm		
3. Ölçüm		
Ortalama (cm)		
PMİ: Ortalama/boy X 100		



<b>Pectoralis Major</b>								
<b>İnfraspinatus</b>								
<b>Subscapularis</b>								
<b>Latissimus Dorsi</b>								

Aktif Pozisyon Hissi	SAĞ		SOL	
	IR	ER	IR	ER
1. Ölçüm				
2. Ölçüm				
3. Ölçüm				
Ortalama				

Pasif Pozisyon Hissi	SAĞ		SOL	
	IR	ER	IR	ER
1. Ölçüm				
2. Ölçüm				
3. Ölçüm				
Ortalama				

Hareketi Algılama Eşiği (Kinestezi) Değerlendirme	SAĞ		SOL	
	IR	ER	IR	ER
1. Ölçüm				
2. Ölçüm				
3. Ölçüm				
Ortalama				

Vibrasyon Duyusu	1.Deneme		2.Deneme				3.Deneme				Eşik	
	SAĞ	SOL	SAĞ		SOL		SAĞ		SOL		Sağ	Sol
			İlk	Son	İlk	Son	İlk	Son	İlk	Son		
<b>Akromion</b>												
<b>KÇ</b>												

Formül:  $[(İlk1+İlk2+İlk3)/3 + (Son1+Son2+Son3)/3] /2$

Dinamik Üst Ekstemite Kapalı Kinetik Zincir değerlendirme	Tekrar sayısı
3.81 cm bant / 91.4 cm mesafe aralığı (45 saniye dinlenme)	
1. ölçüm	
2. ölçüm	
3. ölçüm	
Ortalama	

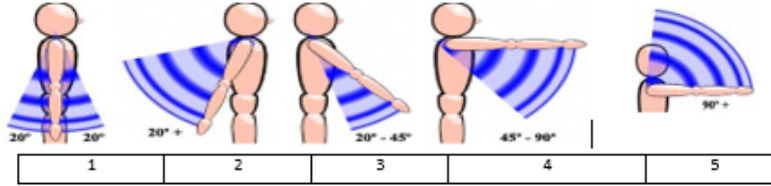
## EK 6. Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu (ÇÜEDF)



**DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER FAKÜLTESİ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**  
**ÇALIŞANIN ÜST EKSTREMİTELERİNİ DEĞERLENDİRME FORMU**  
**(ÇÜEDF)**

**A. KOL & EL BİLEK DEĞERLENDİRMESİ**

Adım 1: Kolun Duruş Pozisyonunu Belirleme



Adım 1a: Ek olarak

Eğer omuz yukarıya kalkıyor ise; +1 puan

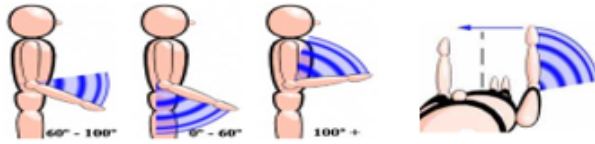
Eğer kol yana doğru zorlanarak açılıyorsa; +1 puan

Eğer kol destekleniyor veya çalışan bir yere yaslanıyor ise; -1 puan

KOL SONUÇ

PUANI:

Adım 2: Ön Kol Duruş Pozisyonunu Belirleme



Adım 2a: Ek olarak

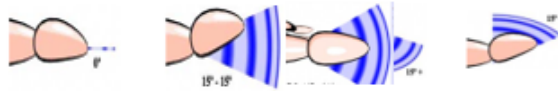
Eğer önkol ile vücut orta hattının karşısında çalışıyorsa; +1 puan

Eğer önkol ile bedenden yana doğru açılarak çalışıyorsa; +1 puan

ÖN KOL SONUÇ

PUANI:

Adım 3: Bilek Pozisyonunun Belirlenme



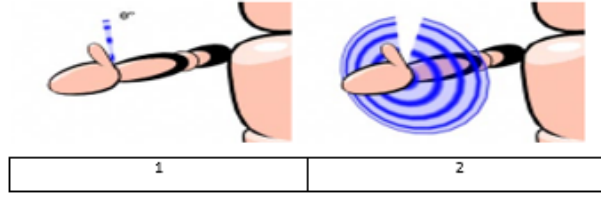
Adım 3a: Ek olarak

Eğer bilek sağa/sola eğilerek, kıvrılarak, orta hattan uzaklaşarak çalışıyorsa; +1 puan

BİLEK SONUÇ

PUANI:

#### Adım 4: El Bileğinde Bükülme Duruşunun Belirlenmesi



Bilek orta alanda kendi ekseninde zorlanmadan bükülüyor; +1 puan  
Bilek bükülme sınırlarına yakın veya zorlanarak bükülüyorsa; +2 puan

BİLEK BÜKÜLME  
PUANI:

#### ADIM 5: TABLO A DA DURUŞ PUANLARINI BELİRLEME

Adım 1,2,3,4 de bulmuş olduğunuz puanları kullanarak Tablo A'da duruş puanını belirleyin.

DURUŞ PUANI:

#### ADIM 6: KAS KULLANIM PUANINI EKLEME

Vücut genellikle sabit durağan duruşta(aynı pozisyonda kalış genellikle 1 dakikadan uzun sürüyor ; 1 puan  
Vücudun yaptığı hareket 1 dk da 4 kez veya daha fazla tekrarlanıyor ; 1 puan

KAS KULLANIM PUANI:

#### ADIM 7: GÜÇ/YÜKLENME PUANINI YÜKLEME

0 puan: Kola binen yük değeri/yüklenme 2 kg dan daha az ve bu durum ara sıra oluşuyorsa  
1 puan: Kola binen yük değeri/yüklenme 2-10 kg arası ve bu durum ara sıra oluşuyorsa  
2 puan: Kola binen yük değeri/yüklenme 2-10 kg arası ve bu durum sürekli ise ve tekrarlanıyorsa

GÜÇ/YÜKLENME PUANI:

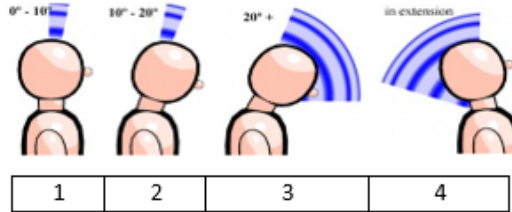
#### ADIM 8 : TABLO C DEKİ SÜTUNU BULMA

Tablo A dan elde edeceğimiz duruş puanına Adım 6 ve Adım 7 de belirlediğimiz puanları ekleyerek ' kol/ el bileği sonuç puanı' bölümüne yazınız ve Tablo C sütunu bulmak için kullanınız.

Kol/ El bileği Sonuç Puanı:

### B- BOYUN , GÖVDE & BACAK DEĞERLENDİRMESİ

#### Adım 9: Boyun Pozisyonunun Belirlenmesi

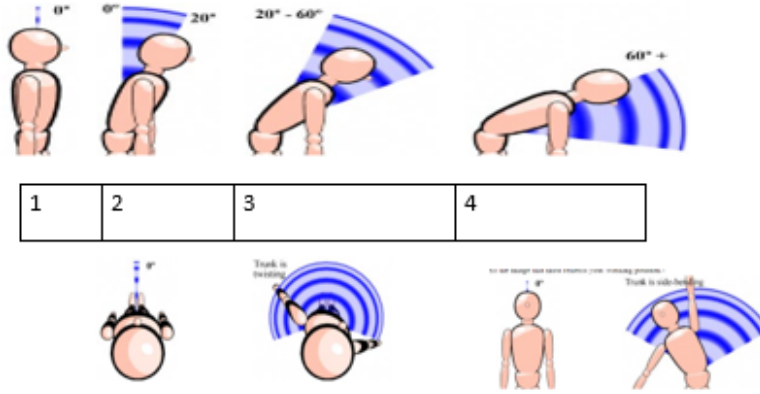


Adım 9a ek olarak ; Eğer boyun çalışırken yana bükülüyorsa ; +1 puan  
Eğer boyun çalışırken geriye yana bükülüyorsa ; +1 puan

BOYUN SONUÇ  
PUANI:



## Adım 10: Gövde Pozisyonunun Belirlenmesi



Adım 10'da ek olarak ; Gövde bükülerek eğiliyor ( bel eksenini etrafında dönüyor) ; +1 puan  
Gövde çalışırken yana dönüyor , eğiliyor ise ; +1 puan

GÖVDE SONUÇ  
PUANI :

## Adım 11 : Bacaklar



1 Puan; Bacaklar destekli ve dengede ( vücut ağırlığı her iki ayakta eşit şekilde dağıtılmış  
2 Puan; Bacaklar desteklenmemiş ve ağırlığın dağılımı dengesiz

BACAK SONUÇ  
PUANI:

## ADIM 12: TABLO A DA DURUŞ PUANLARINI BELİRLEME

Adım 9,10, 11 de bulmuş olduğunuz puanları kullanarak Tablo B 'de duruş puanını belirleyin.

DURUŞ PUANI:

## ADIM 13: KAS KULLANIM PUANINI EKLEME

Vücut genellikle sabit duruşta (aynı pozisyonda kalış genellikle 1 dakikadan uzun sürüyor); 1 puan  
Vücudun yaptığı hareket 1 dk da 4 kez veya daha fazla tekrarlanıyor;1 puan

KAS KULLANIM  
PUANI:

## ADIM 14: GÜÇ/YÜKLENME PUANINI YÜKLEME

0 puan: Gövdeye binen yük değeri/yüklenme 2 kg dan daha az ve bu durum ara sıra oluşuyorsa  
1 puan: Gövdeye binen yük değeri/yüklenme 2-10 kg arası ve bu durum ara sıra oluşuyorsa  
2 puan: Gövdeye binen yük değeri/yüklenme 2-10 kg arası ve bu durum sürekli ise ve tekrarlanıyorsa

GÜÇ/YÜKLENME  
PUANI:

## ADIM 15: TABLO C DEKİ SÜTUNU BULMA

Tablo B dan elde edeceğimiz duruş puanına Adım 13 ve Adım 14 de belirlediğiniz puanları ekleyerek ' Boyun, gövde ve bacak sonuç puanı' bölümüne yazınız ve Tablo C sütunu bulmak için kullanınız.

BOYUN, GÖVDE ve  
BACAK SONUÇ PUANI:

KOL	ÖN KOL	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		1	1	2	2	2	2	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
6	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**TABLO B: GÖVDE POSTÜR PUANI**

BOYUN POSTÜR PUANI	TABLO B: GÖVDE POSTÜR PUANI											
	1		2		3		4		5		6	
	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK	BACAK
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
3	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
4	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8
6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

**TABLO C**

	BOYUN GÖVDE ve BACAK SONUÇ PUANI							
	1	2	3	4	5	6	7+	
KOL / EL BİLEK SONUÇ PUANI	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7


## EK 7. Ofis Broşürü

▫ Sabit yükseklikte bir masa kullanımı yerine, sandalyenin ayarlanabilir olması gerekmektedir.

▫ Sandalye yüksekliği dizleklere ile klavye aynı hizada olacak şekilde ayarlanmalıdır.

▫ Sandalye ayarlandıktan sonra, bireyin ayakları yer ile teması değişirse, ayak desteği kullanılmalıdır. Ayakları zemine tam temas eden bir bireyin ayak desteği kullanması gerekmektedir.

▫ Oturma yüksekliği ayarlandıktan sonra koltuk arkasının değiştirilmesi gerekmektedir. Bel desteği, sırtı destekleyecek şekilde yerleştirilmelidir.




▫ Mouse ve Klavye, masanın ön kenarına yakın yerleştirilmelidir. Klavyenin önündeki 10 cm'lik bir boşluk, bileklerin dinlenebilmesi için yeterlidir.

▫ Klavyeyi kullanırken, bilekler masaya dayanmamalıdır. Tuşlara basmak için parmakları uzatmak yerine daha büyük kol kaslarını kullanarak klavyeye uzanılmalıdır.

▫ Mouse ve Klavye, masanın ön kenarına yakın yerleştirilmelidir. Klavyenin önündeki 10 cm'lik bir boşluk, bileklerin dinlenebilmesi için yeterlidir.

▫ Klavyeyi kullanırken, bilekler masaya dayanmamalıdır. Tuşlara basmak için parmakları uzatmak yerine daha büyük kol kaslarını kullanarak klavyeye uzanılmalıdır.

▫ Monitor uzaklığı kol mesafesi kadar olmalıdır. (yaklaşık 50-70 cm arası)




**OFİS EGZERSİZLERİ  
BROŞÜRÜ**




**MASA BAŞINDA ÇALIŞIRKEN NELERE DİKKAT ETMELİYİZ?**

▫ Masa başında çalışan bireylerin uygun derecede dik bir pozisyondan daha geriye ya da daha öne doğru olan çalışma pozisyonları, bireyleri masadan ve klavyeden uzağa hareket ettirir, böylece bireyler kollarını uzatmak zorunda kalırlar

**Sonuç: Ağrı ve Yorgunluk**



**ÇALIŞMA SANDALYESİ:**

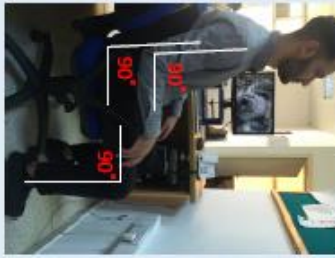
- Kolayca ayarlanabilir.
- İyi koltuk tekerlekleri ile beş bacaklı tabanı olmalıdır.
- 360° kolayca dönebilmelidir.
- Yastıklı ve destek için kenarları olmalıdır
- Koltuk tabanı yuvarlak kenarlı olmalıdır.
- Arka kısmı sırt, boyun ve omuz bölgesini destekleyecek kadar yüksek olmalıdır.
- Kolluklar önkol masa ile temas etmeyecek şekilde yüksek ve geniş olmalıdır.

**İDEAL ÇALIŞMA MASAŞI ÖLÇÜLERİ NASIL OLMALI?**

- Masa yüksekliği: 66-71 cm
- Sandalye ayarlandıktan sonra mutlaka ayak tahtası kullanılmalı ayaklar yere temas etmemelidir
- Masa derinliği :78 cm
- Masa yüzeyi ekran en az 50 cm) uzağa koyacak şekilde imkan tanımalı
- Masa genişliği: Yanlızca klavye var ise 120 cm, klavye ve yazma alanı için 150 cm
- Masa alanı eğitli iş ve pozisyonlara olanak tanımalı
- Masa kenarı: Maksimum 7,5 cm
- Yuvarlak köşeler binen stresi azaltmaktadır
- Bacak boşluğu: 52 cm genişlik
- Kişiyi pozisyonunun değişmesi için imkan tanımalı, kişisel ayarlar ile dolu olmamalı



- Sandalye yüksekliği ayarlanırken, dirsek, kalça ve diz ekleminin 90° açılı olmasına dikkat edilmelidir.



- Ekranın üst kısmı bireyin yatay görüş çizgisinin üzerinde kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Görme uzaklığı ile ekranın görüş hattının arasındaki açı 15° ve ekranın en alt kısmı ile 30° olmalıdır.



1. Başınızı arkaya doğru eğiniz.
2. Başınızı sağa doğru çeviriniz. Daha sonra baş sağlığı pozisyonuna gelip sola doğru çeviriniz.
3. Başınızı sağ omuzunu doğru eğiniz. Daha sonra baş sağlığı pozisyonuna gelip sol omuzunu doğru eğiniz.
4. Her hareketi 10 tekrar ve 3 kez yapınız.



1. Dik pozisyonunda oturunuz.
2. Omuzlarınızı yukarıya ve geriye doğru çeviriniz.
3. 3 kez çevirip dinlenin , ve 3 kez tekrarlayınız.



1. Saat bir masa veya duvar kenarına geçiniz
2. Elin iç yüzü masaya/duvara yerleştirilir ve masa/duvar ile temas edilir.
3. Bu hareketi 2 set 30 saniye uyguluyunuz.
4. Daha sonra aynı hareketi bu kez elinizin dış yüzünü yerleştirerek uygulayınız.



1. Duvar kenarına geçiniz.
2. Ayaklarınızı omuz genişliğinde açınız.
3. İki elin avucunu duvara dik olarak omuz hizasında ve omuz genişliğinde yerleştiriniz.
4. Göğsünüzü duvara doğru yaklaştırmak için 5 saniye tutun ve uzatılmaya çalışınız.



1. Sırtına duvara yaslanınız.
2. Omuz ve dirseğinizi 90° ve duvara temas ettirmeyi amaçlayarak hareket ettiriniz.
3. Bu pozisyonu koruyarak kollarınızı yukarıya doğru kaldırın ve 5 saniye durunuz.
4. 2 set şeklinde 15 kez tekrarlayınız.



1. Sandalyede oturunuz.
2. Her iki kolunuzu sandalye koluna yerleştiriniz.
3. Gövdenizi 180°'ye dönünüz.
4. 15 saniye tutunuz 4 kez tekrar ediniz.
5. Aynı şekilde sağ tarafta doğru yapınız.



1. Sandalyede oturunuz.
2. Parmaklarınızı çaprazlamaya çalışınız.
3. Başınınız üzerine doğru kollarınızla uzatınız.
4. 15 saniye tutunuz 4 kez tekrar ediniz.



1. Karşıya bakarak dik pozisyonunda oturun.
2. Kıvrık kolunuzu kaçırmadan altına yerleştirin.
3. Diğer elinizde başınızı yana doğru eğip yukarıya doğru bakınız.
4. 15 saniye boyunca tutunuz 4 tekrar yapınız.



1. Omuzunuz ve dirseğinizi düz olarak zeminde bir elinizle masaya koyunuz ve zeminin yer ile paralel olana kadar öne doğru eğiniz.
2. Bu noktada 15 saniye bekleyip 4 kez tekrar ediniz.



1. Duvar köşesine geçiniz.
2. Ayaklarınızı omuz genişliğinde açınız.
3. İki elin avucunu duvara dik olarak omuz hizasında ve omuz genişliğinde yerleştiriniz.
4. Göğsünüzü duvara doğru yaklaştırmak için 5 saniye tutunuz 4 kez tekrar ediniz.

## 9. ÖZGEÇMİŞ