

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMLU HASTALARDA
PULSE ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ: ÇİFT KÖR RANDOMİZE SHAM KONTROLLÜ
ÇALIŞMA

Dr. Oğuzhan KANDEMİR
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Sevdâ ADAR

2022 - AFYONKARAHİSAR

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMLU HASTALARDA
PULSE ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ: ÇİFT KÖR RANDOMİZE SHAM KONTROLLÜ
ÇALIŞMA

Dr. Oğuzhan KANDEMİR
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR

AFYONKARAHİSAR - 2022

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Dr. Oğuzhan KANDEMİR



T.C
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Tez başlığı: Subakromiyal Sıkışma Sendromlu Hastalarda Pulse Elektromanyetik Alan Tedavisinin Etkinliği: Çift Kör Randomize Sham Kontrollü Çalışma

Tezi hazırlayan: Arş. Gör. Dr. Oğuzhan KANDEMİR

Tez Savunma Tarihi: 15.06.2022

Tez Kabul Tarihi: 15.06.2022

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR

İş bu çalışma jürimiz tarafından FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan
Prof. Dr. Hasan TOKTAŞ
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Merve AKDENİZ
LEBLEBİCİER
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Öğretim Üyesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Öğretim Üyesi

ONAY
DEKAN
Prof. Dr. Necip BECİT

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim, tez çalışmamın tüm aşamalarında bana yardımcı olan tez danışmanım ve değerli hocam, Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Ümit DÜNDAR, Prof. Dr. Hasan TOKTAŞ, Doç. Dr. Hilal YEŞİL, Dr. Öğr. Üyesi Selma EROĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Nuran EYVAZ ve asistanlığımın bir döneminde beraber çalışma fırsatı bulduğum Uzm. Dr. Murat KORKMAZ'a,

Asistanlığım süresince birlikte ekip çalışması çerçevesinde uyumlu bir çalışma ortamı paylaştığım, her zaman ve her konuda destek aldığım sevgili asistan arkadaşlarıma,

Asistanlığım süresince birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve hastaların izleminde desteklerini gördüğüm fizyoterapist, hemşire ve tüm klinik personeline,

Beni yetiştiren, desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, emeklerini asla ödeyemeyeceğim annem başta olmak üzere tüm aileme,

Tüm zorlukları birlikte aşmak üzere yola çıktığımız, iyi ve kötü günde desteğini ve varlığını benden hiç esirgemeyen hayat arkadaşım Betül KANDEMİR'e ve dünyaya geldiği ilk günden itibaren hayat neşemiz ve göz aydınlığımız olan biricik kızım Azra KANDEMİR'e,

Sonsuz sevgi, muhabbet ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Oğuzhan KANDEMİR

AFYONKARAHİSAR 2022

**SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMLU HASTALARDA
PULSE ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ: ÇİFT KÖR RANDOMİZE SHAM KONTROLLÜ
ÇALIŞMA**

Dr. Oğuzhan KANDEMİR

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık

Tezi

Haziran 2022

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada subakromiyal sıkışma sendromu (SSS)'nin tedavisinde pulse elektromanyetik alan tedavisinin (PEMT) omuz ağrısı, fonksiyonu, kas gücü ve yaşam kalitesi üzerindeki erken ve geç dönem etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya öykü, fizik muayene ve manyetik rezonans görüntüleme ile SSS tanısı alan 80 hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar kapalı zarf yöntemi kullanılarak PEMT grubu (n=40) ve sham PEMT grubu (n=40) olarak iki gruba ayrıldı. PEMT grubuna haftada 5 gün, günde toplam 60 dakika olacak şekilde 4 hafta boyunca etkilenen omuz bölgesine yönelik PEMT (30 dakika, 50 Hz frekans, 85 gauss) ve egzersiz programı (30 dakika, codman, eklem hareket açıklığı, germe, izometrik ile izotonik güçlendirme egzersizleri); sham PEMT grubuna ise haftada 5 gün, günde toplam 60 dakika olacak şekilde 4 hafta boyunca etkilenen omuz bölgesine yönelik sham PEMT (30 dakika) ve egzersiz programı (30 dakika, codman, eklem hareket açıklığı, germe, izometrik ile izotonik güçlendirme

egzersizleri) uygulandı. Tedaviler her iki gruba da aynı terapist tarafından toplam 20 seans uygulandı. Hastaların demografik verileri kaydedildi. Değerlendirme parametreleri; semptom süreleri, pasif ve aktif omuz eklem hareket açıklıkları, Visuel Analog Skala (VAS), Constant Murley Skoru (C-MS), Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ), SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi ve izokinetik dinamometre ile omuzun üç farklı hızda kas gücü ölçümünden oluşmaktaydı. Değerlendirmeler, tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (4. hafta, T1) ve 12. haftada (T2) yapıldı. İstatistiksel analizde SPSS 22.0 paket programı kullanıldı ve $p<0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmamızda her iki grupta da, tedavi sonrası ve 12. haftada yapılan değerlendirmelerde başlangıca göre, çoğu parametrede iyileşme saptadık. Tedavi sonu değerlendirmemizde PEMT grubunda; tüm VAS değerlerinde (istirahat, hareket, gece) C-MS toplam, C-MS ağrı, C-MS GYA, tüm OADİ değerlerinde (toplam, ağrı, disabilite) ve SF-36 alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık skorlarında sham PEMT grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla iyileşme saptadık. 12. hafta değerlendirmesinde ise bunlara ek olarak PEMT grubunda; aktif fleksiyon ile aktif abduksiyon eklem hareket açıklığında, C-MS EHA ve SF-36 alt parametrelerinden fiziksel rol kısıtlılığı ve emosyonel rol kısıtlılığı skorlarında da sham PEMT grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla iyileşme saptadık.

Sonuç: Çalışmamızda PEMT'in kısa ve uzun dönemde ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerinde sham PEMT grubuna göre daha üstün olduğunu saptadık. Bununla birlikte PEMT uygulamasının SSS'si olan hastalar üzerindeki etkilerini doğrulamak için, yüksek kaliteli, büyük ölçekli ve uzun süreli takipli, randomize kontrollü çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Omuz ağrısı, Subakromiyal sıkışma sendromu, Pulse elektromanyetik alan tedavisi

**EFFECTIVENESS OF PULSE ELECTROMAGNETIC FIELD
THERAPY IN PATIENTS WITH SUBACROMIAL
IMPINGEMENT SYNDROME: A DOUBLE-BLIND
RANDOMIZED SHAM CONTROLLED STUDY**

Dr. Oğuzhan KANDEMİR

Afyonkarahisar University of Health Sciences

Faculty of Medicine Department of Physical Medicine and Rehabilitation

Thesis

June 2022

Supervisor: Asst. Prof. Sevda ADAR

ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to evaluate the early and late effects of pulse electromagnetic field therapy (PEMT) on muscle strength, quality of life, shoulder pain and function in the treatment of subacromial impingement syndrome (SIS).

Materials-Methods: Eighty patients diagnosed with SIS by anamnesis, physical examination and magnetic resonance imaging were included in the study. The patients included in the study were divided into two groups as the PEMT group (n=40) and the sham PEMT group (n=40) using the closed envelope method. In the PEMT group, PEMT (30 min PEMT, 50 Hz frequency, 85 gauss) and exercise program (30 minutes, codman, range of motion, stretching, isometric and isotonic strengthening exercises) for 4 weeks, 5 days a week for 60 minutes; In the sham PEMT group, sham PEMT (30 minutes) and exercise program (30 minutes, codman, range of motion, stretching, isometric and isotonic strengthening exercises) for 4 weeks, 5 days a week for 60 minutes. Treatments were administered by the same therapist for a total of 20 sessions in both groups. Demographic data of the patients were recorded. Patient evaluation parameters were symptom duration, passive and

active shoulder range of motion, Visual Analogue Scale (VAS), Constant Murley Score (C-MS), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), SF-36 Quality of Life Assessment Questionnaire, isokinetic dynamometer (it included measurement of muscle strength of the shoulder at three different speeds). Patient assessments were made before treatment (T0), after treatment (4.th week, T1), and at the 12. week (T2). SPSS 22.0 package program was used in statistical analysis and $p < 0.05$ value was considered significant.

Results: In our study, we found improvements in most parameters compared to baseline in the evaluations made after the treatment and at the 12th week in both groups. We found significant developments in all VAS parameters (rest, movement, night) C-MS total, C-MS pain, C-MS activities of daily living, in all SPADI parameters (total, pain, disability) and SF-36 sub-parameters of physical function, vitality, mental health, social function, pain and general health scores in the PEMT group compared to the sham PEMT group at the controls made at the end of treatment. In the 12th week evaluation, in addition to these parameters, in the PEMT group, we found statistically significant enhancement in active flexion and active abduction range of motion, C-MS ROM and physical role limitation and emotional role limitation scores of SF-36 sub-parameters compared to the sham PEMT group.

Conclusion: In our study, we found that PEMT was superior to the sham PEMT group in terms of pain, range of motion, functionality and quality of life in the short and long term. However, high-quality randomized controlled studies with long-term follow-up and with large-scale are needed to confirm the effects of PEMT on patients with SIS.

Key Words: Shoulder pain, Subacromial impingement syndrome, Pulse electromagnetic field therapy

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
KABUL ve ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
KISALTMALAR	xiv
1.GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. OMUZ ANATOMİSi.....	3
2.1.1. Omuz Eklemi ni Oluşturan Kemik Yapılar.....	3
2.1.2. Omuz Eklemleri	6
2.1.3. Omuz Bölgesindeki Bursalar	9
2.1.4. Omuz Kuşağı Kasları	11
2.1.4.1. Glenohumeral Kaslar	11
2.1.4.2. Skapulotorasik Kaslar	12
2.1.4.3. Multipl Eklem Kasları.....	13
2.1.5. Omuz Eklemi ni Biyomekaniği.....	14
2.1.5.1. Elevasyon	14
2.1.5.2. Fleksiyon.....	15
2.1.5.3. Ekstansiyon	16
2.1.5.4. Abdüksiyon	16
2.1.5.5. Addüksiyon	16

2.1.5.6. İnternal ve Eksternal Rotasyon	17
2.2. OMUZ AĞRISI.....	17
2.3. SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU (SSS)	18
2.3.1. Etyopatogenez	19
2.3.2. Sınıflandırma.....	20
2.3.3. Neer’ e Göre Klinik Evreleme	21
2.3.4. Klinik Değerlendirme ve Tanı Yöntemleri	21
2.3.4.1. Anamnez	22
2.3.4.2. İnspeksiyon	22
2.3.4.3. Palpasyon	23
2.3.4.4. Omuz Muayenesinde Özel Testler	23
2.3.4.5. Görüntüleme Yöntemleri	25
2.3.5. Ayırıcı Tanı	27
2.3.6. SSS’de Tedavi Yöntemleri.....	27
2.3.6.1. Konservatif Tedavi.....	27
2.3.6.2. Cerrahi Tedavi.....	31
2.4. MAGNETOTERAPİ.....	32
2.4.1. Tarihçe.....	32
2.4.2. Elektromanyetizma	32
2.4.3. Etki Mekanizmaları.....	34
2.4.4. Klinik Kullanım Alanları	36
2.4.5. Yan etkileri ve Kontrendikasyonları	37
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER	38
3.1. ÇALIŞMA DİZAYNI	38
3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU	38
3.3. DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ ve ÖLÇEKLERİ.....	39
3.3.1. Eklem Hareket Açıklıklarının Değerlendirilmesi	40

3.3.2. Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi (VAS).....	40
3.3.3. Constant-Murley Skoru (C-M Skoru)	40
3.3.4. Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ).....	41
3.3.5. Short Form-36 (SF-36).....	41
3.3.6. İzokinetik Dinamometre ile Kas Gücü Değerlendirmesi	41
3.4. TEDAVİ PROGRAMI.....	43
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	45
4. BULGULAR.....	46
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....	46
4.2. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 12. HAFTA KONTROLLERİNİN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRMASI	47
4.2.1. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	47
4.2.2. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	50
4.2.3. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Constant-Murley skorları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	52
4.2.4. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksinin (OADİ), grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	54
4.2.5. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anketlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	55
4.2.6. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik pik tork değerlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	58
5.TARTIŞMA	60
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	73
7. KAYNAKLAR	75
8. EKLER.....	91

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Grupların demografik özellikleri	47
Tablo 2: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası pasif EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	48
Tablo 3: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası aktif EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	50
Tablo 4: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	51
Tablo 5: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Constant-Murley skorları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	53
Tablo 6: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksinin (OADİ), grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	55
Tablo 7: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anketlerinin sonuçları, grup içi ve gruplararası karşılaştırılması	57
Tablo 8: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik pik tork değerlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Omuzun anterior görünüşü	3
Şekil 2: Akromion tipleri	5
Şekil 3: Omuz eklemleri	6
Şekil 4: Omuz bölgesindeki bursalar anterior ve lateral görünüm	10
Şekil 5: Rotator manşon kasları anterior ve posterior görünümü	11
Şekil 6: a:Neer testi b:Hawkins testi c:Empty can testi	24
Şekil 7: PEMT'lerin neden olduğu biyolojik etkilerin altında yatan moleküler mekanizmalar	35
Şekil 8: İzokinetik dinamometre ile hasta değerlendirilmesi	43
Şekil 9: PEMT uygulaması yapılan hasta.....	44

KISALTMALAR

AKE	: AKROMİOKLAVİKULAR EKLEM
BT	: BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
C-MS	: CONSTANT MURLEY SKORU
DSÖ	: DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ
EHA	: EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI
ESWT	: EKSTRAKORPÖREAL ŞOK DALGA TERAPİSİ
FT	: FİZİK TEDAVİ
GHE	: GLENOHUMERAL EKLEM
GHL	: GLENOHUMERAL LİGAMENT
GYA	: GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTESİ
HILT	: HIGH INTENSITY LASER THERAPY
Hz	: HERTZ
KAA	: KORAKOAKROMİYAL ARK
KAL	: KORAKOAKROMİYAL LİGAMENT
KDD	: KISA DALGA DİATERMİ
KHL	: KORAKOHUMERAL LİGAMENT
MRG	: MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME
mT	: MİLİTESLA
NSAİİ	: NON STEROİD ANTİİNFLAMATUAR İLAÇ
OADI	: OMUZ AĞRI VE DİZABİLİTE İNDEKSİ
oPT	: ORTALAMA PİK TORK
PEMT	: PULSE ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİ
PT	: PİK TORK
SAB	: SUBAKROMİYAL BURSA
SD	: STANDART DEVIASYON
SF-36	: SHORT FORM-36
SKE	: STERNOKLAVİKULAR EKLEM
SSS	: SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU
STE	: SKAPULOTORASİK EKLEM
TENS	: TRANSKÜTANÖZ ELEKTRİKSEL SİNİR STİMÜLASYONU

UCLA : UNIVERSITY OF CALIFORNIA-LOS ANGELES SKALASI
US : ULTRASON
VAS : VİSUEL ANALOG SKALA
VKİ : VÜCUT KİTLE İNDEKSİ



1.GİRİŞ ve AMAÇ

Omuz ağrıları muskuloskeletal sistem hastalıkları arasında önemli bir yere sahiptir. Yetişkinlerin yaklaşık %67'si yaşamlarının belli bir periyodunda omuz ağrısı yaşamaktadır. Omuz ağrıları sıklıkla 40 ile 65 yaş arasında görülmekle birlikte, bel ağrısından sonra ikinci sıklıkta karşılaşılan muskuloskeletal sistem hastalığıdır (1,2). Omuz impingement sendromu (subakromiyal sıkışma sendromu: SSS) omuz ağrısının en sık nedenidir (1,3–5).

SSS, humerus başı ile akromion, korakoakromiyal ligament (KAL) ve korakoid çıkıntından meydana gelen korakoakromiyal ark (KAA) arasındaki yumuşak dokuların, supraspinatus tendonu ve subakromiyal bursanın (SAB) sıkışması ile meydana gelir (6).

SSS'nun gelişmesinde birden fazla etken rol oynamaktadır. Bunlar; akromionun biçimi, rotator manşonda zayıflık, skapular kasların anormal kinematik paterni, kapsüler bozukluklar, anormal postür ve kolun 90 derece üzerindeki elevasyonunda, tekrarlayıcı yüklenme ve sürekli kullanılmasıdır (7).

SSS üç patolojik evreye ayrılmaktadır. İlk evrede ödem ile hemoraji, ikinci evrede fibrozis ile tendinit, üçüncü evrede ise kemik ile tendon patolojileri görülmektedir. Klinik görünüm yaşa ve olası etiyolojik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Hastalar genellikle abduksiyon, elavasyon sırasında veya baş üstü aktivitelerde şikayetlerinin arttığından ve elbiselerini giyinirken arkalarına ulaşmakta zorlandıklarından yakınmaktadırlar. Etkilenen bölge üzerine yatarken sıklıkla ağrı oluşur ve tipik olarak ağrı omuz bölgesindedir. Aktif hareketlere katılım ağrıdan dolayı zorlaşır, hasta hareket etmekten kaçınabilir (8).

SSS' de ilk ve ikinci evrede konservatif tedavi; üçüncü evrede başlangıçta konservatif, cevap alınamayanlarda ise cerrahi tedavi uygulanmaktadır. Tedavi sürecinde baş üstü aktivitelerden uzak durulmalıdır. Omuzda gelişebilecek eklem hareket açıklığı kaybından kaçınmak için, Codman egzersizleri gün içinde 4-5 kez yapılmalıdır (8,9).

SSS'nin konservatif tedavisinde analjezik etkili ilaçlar, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), egzersiz, fizik tedavi (FT) yöntemleri ve steroid enjeksiyonları uygulanmaktadır. Konservatif tedaviye yanıtız hastalarda ise cerrahi prosedürler uygulanmaktadır. Genellikle hotpack, coldpack, ultrason, TENS, interferansiyel akım, ekstrakorporeal şok dalga terapisi (ESWT), magnetoterapi, lazer ve akupunktur tercih edilen FT yöntemleridir (10).

Magnetoterapi, genellikle ağrıyan ve inflame bölgeye kolay uygulanan non-invaziv emniyetli risksiz bir tekniktir. Bu amaçlarla statik veya pulse magnetoterapi uygulanılmaktadır (11). Magnetoterapi hücre ve dokularda, yumuşak doku onarımında belirgin rol oynayan proliferatif, migratuvar ve biyosentetik cevapları oluşturmaktadır. Magnetoterapi ayrıca, vazokonstriksiyon ve vazodilatasyonu, fagositozu, hücre çoğalmasını, hücresel ağ yapısının biçimlendirilmesini, cildin epitelizasyonunu ve skar oluşumunu da olumlu yönde etkilemektedir (12).

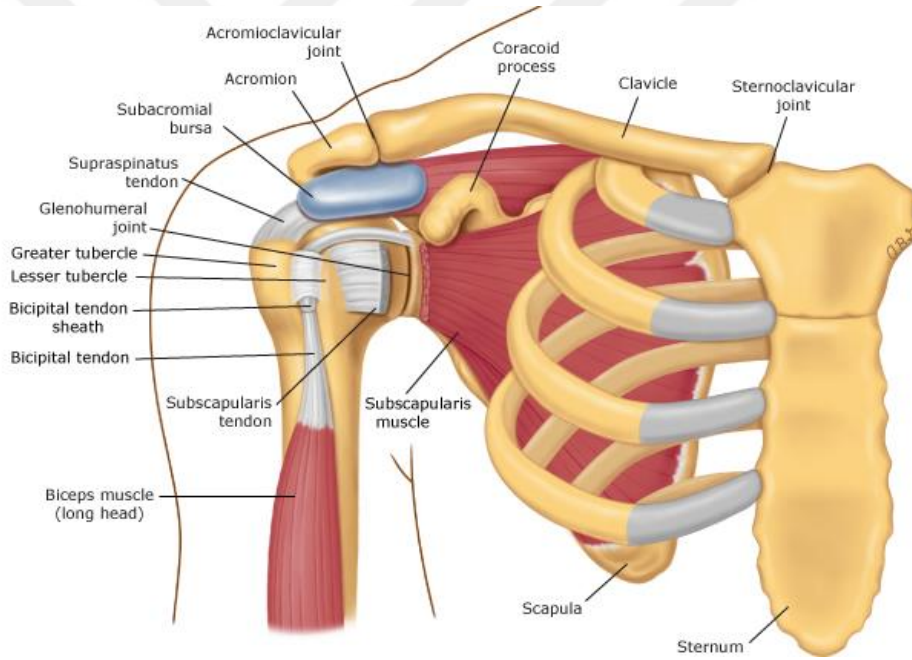
Mevcut literatürde magnetoterapinin kırık kaynaması, osteoartrit, lomber disk hernisi, servikal disk hernisi, subakromiyal sıkışma sendromu gibi çeşitli muskuloskeletal sistem problemlerinin ve ağrılarının tedavisindeki etkinliğine dair çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte kanıta dayalı etkinliği ve diğer fizik tedavi ajanlarına üstünlüğü ile ilgili veriler çelişkili ve sınırlıdır (13–18). Çalışmalarda magnetoterapi uygulama protokollerinin standart olmaması sonuçları etkileyebilmektedir (18). Ancak spesifik bir hastalık için, pulse elektromanyetik alan tedavisi (PEMT) uygulamasının optimal parametreleri hala bilinmemektedir. İlaçların dozajında olduğu gibi, her spesifik klinik vakada PEMT'in doğru fiziksel parametreleri bulunmalıdır. Bu sebeple daha büyük örneklemlili farklı protokolleri de kıyaslayan, uzun süreli takipli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır (19).

Çalışmamızın amacı; muskuloskeletal sistem ağrıları içerisinde çoğu kez karşılaşılan, ağrı ile hareket kısıtlılığından dolayı hastanın günlük yaşamını etkileyen subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde PEMT'in omuz ağrısı ve fonksiyonu, kas gücü ve yaşam kalitesi üzerindeki erken ve geç dönem etkinliğini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OMUZ ANATOMİSİ

Omuz eklemi vücudun en hareketli, dinamik ve stabilizasyonu en kompleks yapılarından biridir. Omuz kuşağının iskelet yapısı humerus, skapula ve klavikula kemiklerinden meydana gelmektedir (20). Bu kemik yapılar ve gövde arasında 4 eklem bulunur. Bunlar glenohumeral eklem (GHE), akromioklaviküler eklem (AKE), sternoklaviküler eklem (SKE) ve skapulotorasik (STE) eklemlerdir (şekil 1) (21). Omuz kompleksinde hareket, omuz kuşağını çevreleyen bu eklemlerin bire bir etkileşimiyle meydana gelmektedir (20).



Şekil 1: Omuzun anterior görünüşü (1)

2.1.1. Omuz Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar

Omuz kuşağının iskelet yapısı humerus, skapula ve klavikula kemiklerinden meydana gelmektedir (20).

Humerus: En uzun ve en büyük üst ekstremité kemiğidir. Omuzda skapula, dirsekte radius ve ulna ile eklemlerir. Proksimal kısımda humerus başı, tüberkülüm

majus, tüberkülum minus, bisipital oluk ve proksimal humerus şaftı bulunur. Humerus başı, hyalin kıkırdakla kaplı eklem yüzeyine sahip olup yarım küre şeklindedir. İçe ve hafif arkaya bakar. Humerus başı ile humerus şaftı arasında 130-150° lik bir açı vardır. Ayrıca humerus başının distal humerus interkondiler düzleme göre yaklaşık 26-31° lik retroversiyon açısı vardır (22). Humerus başı glenoid fossaya yerleşerek omuz eklemine yapar. Çevresinde lateralde tüberkülum majus, anteromedialde tüberkülum minus adı verilen iki çıkıntı vardır. Supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kasları tüberkülum majusa, subskapularis kası ise tüberkülum minusa yapışır. Biseps kası uzun başının tendonu iki tüberkül arasındaki sulkus intertüberküleristen (bisipital oluk) geçer. Baş tüberkülden ayıran oluğa ise kollum anatomikum adı verilir (23).

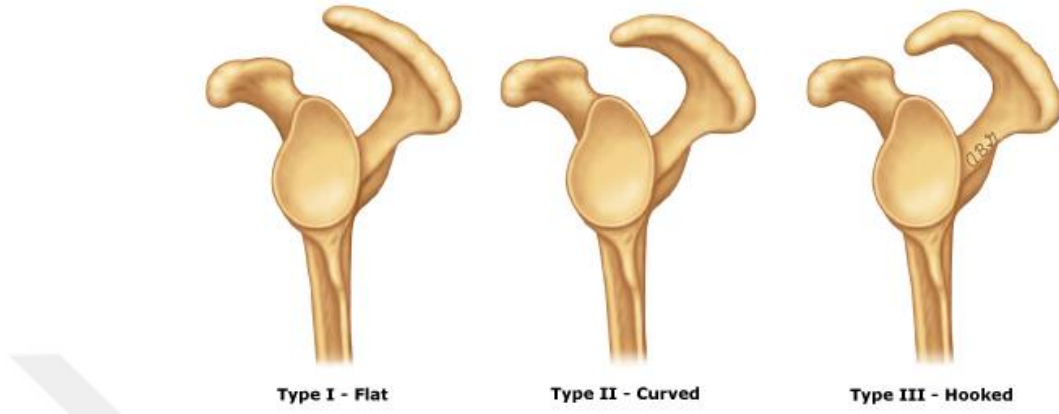
Skapula: Toraksın posterolateralinde, ikinci ve yedinci kostalar arasında uzanan üçgen şeklinde, geniş ve ince bir kemiktir. Ön ve arka olmak üzere iki yüzü vardır. Kemikte spina skapula, akromion, glenoid, korakoid olmak üzere dört tane çıkıntı bulunmaktadır ve kasların yapışma yeri olarak işlev görmektedir. Skapula koronal planda öne doğru 30° ila 45° açılanma yapmaktadır (24).

Spina skapula, skapulanın arka yüzünde en belirgin kemik yapıdır. Spina skapula, deltoid kasının origo yaptığı, trapezius kasının ise insersio yaptığı anatomik yapıdır. Skapulanın arka yüzü spina skapula tarafından ikiye ayrılır. Süperiordaki supraspinatus fossada supraspinatus kası yer alır iken; infraspinatus ve teres minör kasları ise inferiordaki infraspinatus fossada yer almaktadır (25).

Glenoid fossa skapulanın humerus başı ile eklemleştigi bölümüdür. Eklem yüzeyi humerus başının yaklaşık 1/3-1/4'ünü kaplar. Bu sebepten ötürü glenoid kavitenin glenohumeral stabiliteye katkısı oldukça az miktardadır. Glenoid yüzeyin skapular düzleme göre yaklaşık 4-8° lik retroversiyon açısı bulunmaktadır (20). Retroversiyon açının artması veya azalması, omuzda instabilite meydana getirebilir (26).

Akromion spina skapulanın uzantısıdır. Supraspinatus tendonunun çıkış bölgesinde, akromion ile humerus başı arasındaki mesafe, frontal planda 9-10 mm'dir (27). 1986'da Bigliani tarafından akromion tipleri, üç farklı şekilde sınıflandırılmıştır (şekil 2). Tip 1 akromion, akromionun düz şekilde olduğu ve

sıkışma sendromlarının en az sıklıkta görüldüğü tiptir. Tip 2 akromion, akromionun eğri şekilde olduğu tiptir. Akromionun çengel şeklinde olduğu ve subakromiyal patolojilerin en sık görüldüğü tip ise tip 3 akromion olarak sınıflandırılmıştır (28).



Şekil 2: Akromion tipleri (1)

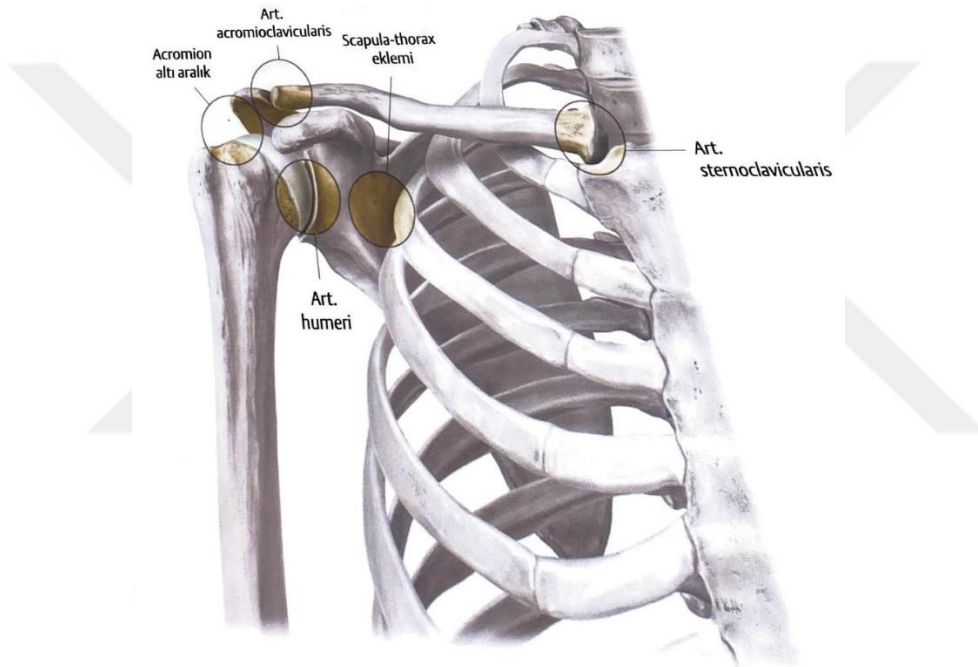
Korakoid çıkıntı, skapula boynunun ön ve yan uzantısı olup kuş gagası şeklindedir. Kas ve ligamentler korakoid çıkıntıya yapışırlar. Korakoid çıkıntı; biceps kası kısa başı ve korakobrakialis kasının orjin noktası, pektoralis minör kasının inseksiyo noktasıdır. Korakohumeral, korakoklaviküler ve korakoakromial ligamanlar korakoide yapışırlar (23,27). KAL, klavipektoral fasyanın kalınlaşmasıyla oluşmuştur. Korakoid çıkıntı ile akromion arasında uzanır ve omuz eklemi üstten destekler. Humerus başının superior hareketleri sırasında tampon görevi görür. Korakohumeral (KHL) ligaman, omuzun aşağıya doğru subluksasyonunu engellemeye yardımcı olur. Korakoklaviküler ligaman ise; akromioklavikular eklemi ve klavikulanın yukarı-aşağı stabilitesine yardımcı olur. Bu ligamanın bütünlüğünün kaybolduğu patolojilerde klavikula yukarı ve arkaya deplase olur (20).

Klavikula: Üçte iki medial kısmı konveks ve kalın, üçte bir lateral kısmı konkav ve dar olup S şeklinde tübüler bir kemiktir Medialde manubrium sterni lateralde ise akromion ile eklem yapar. Üst ekstremité ile aksiyel iskelet arasındaki bağlantıyı sağlayan klavikula, çok sayıda kasın yapışma yeri olup altındaki nörovasküler yapıların korunmasını sağlar. Klavikulada origosu olan kaslar deltoid, pektoralis majör, sternokleidomastoid ve sternohyoid kaslarıdır. Klavikulaya medialde kostaklavikular ligament, lateralde konoid ligament ve posterolateralde trapezoid ligament olmak üzere üç ligament yapışır. Klavikula pektoralis kası ve

diğer kasların aktivasyonu sırasında omuz kompleksini stabilize ederek mediale yer değiştirmesini önler (23,29).

2.1.2. Omuz Eklemleri

Omuz kuşağını oluşturan kemik yapılar ve gövde arasında glenohumeral eklem, akromioklavikuler eklem, sternoklavikuler eklem ve skapulotorasik eklem olmak üzere 4 adet eklem bulunur (şekil 3). Bu eklemlerin eş zamanlı ve uyumlu hareketi omuzun ve üst ekstremitenin yumuşak, ritmik, koordine hareketine olanak verir (30,31).



şekil 3: Omuz eklemleri (32)

Glenohumeral eklem (GHE): Humerus başı ile glenoid fossa arasında hyalin kıkırdakla kaplı sferoid tipi multiaksiyel bir eklemdir (31). Humerus başının yaklaşık yüzde 35'i glenoid kavite ile ilişkilidir. Eklem yüzeylerindeki kemik temasının az olması eklem geniş bir hareket açıklığı sağlar. Bu da aynı zamanda omuz eklemının fazla miktarda strese maruz kalmasına ve omuz instabilitesinde artışa sebep olur (26,30). Bu sebeple, omuz eklemindeki stabilizatör mekanizmalar önem kazanırlar. Eklem stabilizatörleri pasif (statik) ve aktif (dinamik) olmak üzere ikiye ayrılır. Eklem kapsülü, glenoid labrum, korakohumeral ligaman (KHL), glenohumeral ligaman (GHL), KAL ve glenoid fossanın eklem yüzeyi pasif

stabilizatör olarak görev alır iken; rotator manşon kasları aktif stabilizatör olarak görev alırlar (33).

Eklem kapsülü, geniş bir alanda humerus başının etrafını sararken, glenoid çevresinde kemiğe sıkıca yapışır. Kapsülün inferioru gevşek yapıda olup, rotasyona ve elevasyona izin verir. Anteroinferior parçası ise kaslar tarafından desteklenmeyen en zayıf bölgesi olup rüptür genellikle bu bölgede meydana gelir. Kapsülün hacmi humerus başının yaklaşık iki mislidir ve ekleme geniş hareket imkanı verirken, stabilitenin azalmasına sebep olur. Bu nedenle kapsülün stabiliteye tek başına katkısı az miktardadır (20,34). Bu durum GHL ve subskapularis tendon ile önden , KHL ile üstten, infraspinatus ve teres minör tendonları ile arkadan kompanse edilir (34). Üst GHL, KHL ve supraspinatus tendonu ile birlikte humerus başının aşağı kaymasını önler. Orta GHL, kol 60-90° arası abduksiyonda iken humerus başının anterior translasyonunu, kol vücudun yanında iken inferior translasyonunu sınırlamaktadır. Alt GHL içlerinde en kalın ve en güçlü olanıdır. Omuz ekleminin abduksiyon ve dış rotasyon pozisyonunda eklemin anteroinferior stabilitesini sağlar (35).

Glenoid labrum fibröz kıkırdaktan meydana gelmiş olup, glenoid fossayı derinleştirerek humerus başı ile olan temas yüzeyini %30' dan %75' e kadar genişletir. Böylece eklem stabilitesine katkıda bulunur (34). Labrum eklem kapsülü için yapışma yeri sağlayarak da GHE stabilitesine katkı sağlar. Labrumun humerus başının rotasyonu sırasında şekil değiştirebilmesi, fossaya esneklik kazandırır (36).

Rotator manşon kasları ise eklemin aktif stabilizatörleridir. Önde subskapularis, üstte supraspinatus ve arkada infraspinatus ve teres minör kasları yer alır. Bu kasların aktivitesi humerus başının glenoid kavitede santralize olmasını sağlar (36).

Sternoklavikular Eklem (SKE): Üst ekstremité ile aksiyal iskelet arasındaki bağlantıyı sağlayan eklemdir. Klavikulanın sternal ucu ile manubrium sterninin üst lateral parçası ve birinci kıkırdak kostanın eklemleşmesi ile oluşan, sellar tip eklemdir (37). Eklem yüzeyleri arasında yer alan intraartiküler disk, fibröz eklem kapsülü, ön ve arka sternoklaviküler ligamentler eklemdaki stabiliteye yardımcı olurlar (35,37). Ayrıca eklemdaki bu fibrokartilaj disk yapısı, kol ve omuzdan gelen mekanik etkilere karşı da şok absorpsiyonu görevinde bulunur (37). SKE'nin

Akromioklavikular Eklem (AKE): Klavikulanın distal ucu ile akromionun medial kenarı arasında yer alan diartrodial bir eklemdir. Eklemden intraartiküler bir disk olup, eklem yüzeyleri fibrokartilaj doku ile çevrilidir. AKE'nin stabilizasyonu esas olarak kapsül, intraartiküler disk ve ligamanlardan oluşan statik stabilizatörlerle sağlanmaktadır (38). AKE gevşek ve zayıf bir kapsüle sahip olup, üstten ve aşağıdan akromioklaviküler ligamanlarla desteklenmiştir. Bu ligamanlar klavikulanın geriye doğru yer değiştirmesini önlemekte rol alırlar (29).

Bu bölgedeki en önemli yapı korakoid çıkıntı, akromion ve korakoakromial ligamandan oluşan KAA'dır. KAA'nın üstünde deltoideus kası, altında ise subakromiyal bursa, rotator manşon tendonları ve humerusun başı bulunmaktadır. KAA humerus başını ve rotator manşon tendonlarını doğrudan travmadan korumakla birlikte, humerus başının yukarıya dislokasyonunu da engeller (39).

8

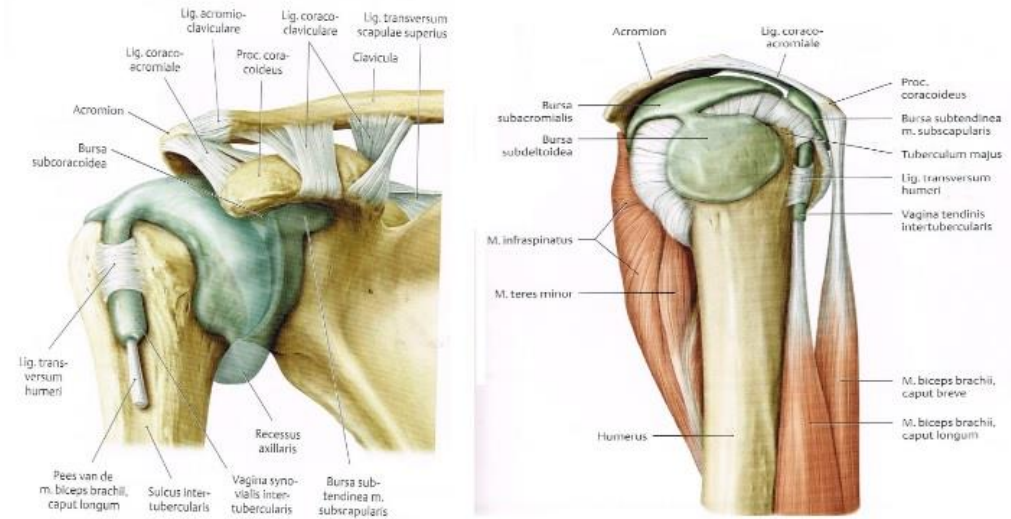
AKE osteoartriti veya geçirilmiş akromioklaviküler çıkıklara bağı eklem alt yüzünde meydana gelen düzensizlik, belirginleşme ve kemik çıkıntıları, subakromiyal alanı daraltarak SSS oluşmasına neden olabilir (34,40).

Skapulotorasik eklem (STE): Gerçek bir eklem olmayıp ‘fonksiyonel eklem’ olarak isimlendirilen skapulotorasik eklemin hareketinin önemli bir parçası serratus anterior kasının fasyası ile subscapularis kasının fasyası arasında meydana gelir. Skapulanın anatomik lokalizasyonu; toraks üzerinde orta hattın yaklaşık 4 cm lateralinde, ikinci ve yedinci kostalar arasındadır (29,41).

STE protraksiyon, retraksiyon, elevasyon, depresyon ve rotasyon yapar. Skapulanın toraks üzerindeki hareketinde AKE ve SKE görev alır. Üst ekstremitenin mobilite ve stabilitesi için STE normal işleve sahip olmalıdır (40,41). Kolun abduksiyonunun ilk 20°’den sonra glenohumeral eklemin skapulotorasik ekleme oranı 2:1’dir. Eklem hareket açıklığı (EHA) boyunca yaklaşık, her 15°’lik hareketin 10°’si GHE, 5°’ si STE tarafından meydana gelir. Bu uyuma skapulohumeral ritm de denir. STE’nin işlevi meydana gelmez ise; kolun aktif abduksiyonu 90°, pasif abduksiyonu ise 120° ile sınırlı kalır (40,42).

2.1.3. Omuz Bölgesindeki Bursalar

Bursalar, tendon-kemik cilt-kemik gibi sert dokular arasında bulunan, vaskülaritesi olmayan, eklem hareketlerini kolaylaştıran, fasiyal aralıkların bir araya gelmesi ile oluşan keselerdir. Patolojik durumlarda kalınlaşır ve fibroze uğrayabilirler (21,37).



Şekil 4: Omuz bölgesindeki bursalar anterior ve lateral görünüm (43)

Subakromiyal (Subdeltoid) bursa (SAB): Akromion ve KAA ile humerus başı ve supraspinatus kasının tendonu arasında bulunur. Omuz hareketleri sırasında rotator manşon ve akromion-AKE arasında kayganlığı artırarak, hareketin daha kolay yapılmasına katkıda bulunur. Vücuttaki en büyük bursadır. Subdeltoid bursa ile direkt ilişkisi olduğundan ötürü iki bursa yerine sadece SAB olarak isimlendirilebilir (21,37). SAB'ın normalde glenohumeral eklemlle ilişkisi yoktur (21,27,37). Sadece potansiyel bir boşluktur. Hacmi yapışıklık ve ödem bulunmuyor ise yaklaşık 5 ila 10 ml arasındadır. SSS ve rotator manşon tendinitinde bu bursada reaktif inflamasyon görülebilir (21,37).

Subskapular Bursa: Glenoidin boynu ile subskapular kasın üst kısmı arasında bulunur ve korakoid altına doğru seyrederek. GHE ile ilişkilidir ve eklemin bir girintisi olarak kabul edilir (21,35).

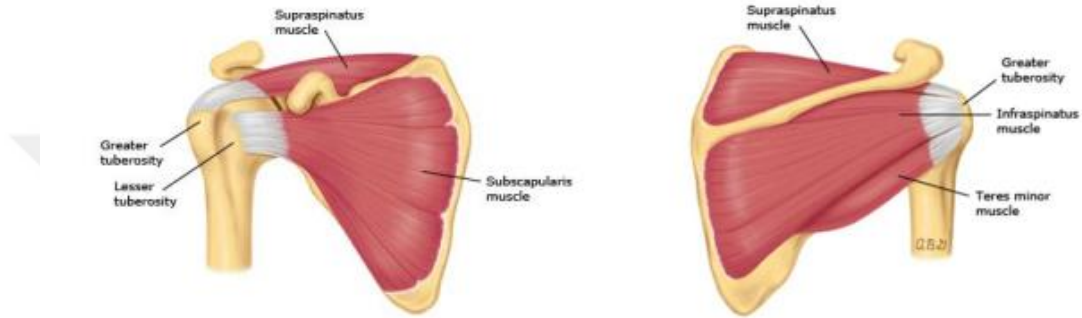
Subkorakoid bursa (Korakobrakial bursa): SAB'nın bir parçası kabul edilen subkorakoid bursa korakobrakial kas ile korakoid çıkıntı arasında bulunmaktadır (37).

İnfraspinatus bursa: İnfraspinatus tendonu ile kapsül arasında bulunmaktadır (37).

2.1.4. Omuz Kuşağı Kasları

2.1.4.1. Glenohumeral Kaslar

Rotator manşon kasları, deltoid ve teres major kasından oluşmaktadır. Rotator manşonu supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minor kasları meydana getirir (şekil 5).



Şekil 5: Rotator manşon kasları anterior ve posterior görünümü (1)

Supraspinatus kası: Rotator manşonun en önemli kasıdır. Anatomik lokalizasyonu sebebiyle en çok yaralanmaya maruz kalan rotator manşon kasıdır. Fossa supraspinatustan başlar, KAA'nın altından geçer ve tuberkulum majusta sonlanır. Supraskapular sinir (C5-C6) tarafından innerve edilir. Omuz eklemine abduksiyon yaptırır. Omuzun elevasyonla ilgili tüm hareketlerinde aktif rol oynar, maksimum kasılmayı ise 30° elevasyonda yapar (27). Humerus başını yukarıdan tamamen çevrelediği ve kas lifleri direkt olarak glenoide yöneldiği için GHE'nin stabilitesinin sağlanmasında görev alır. Üstte SAB ve akromion, altta ise humerus başı ile çevrelendiği için tendon, kompresyon ve zedelenmelere maruz kalır. Özellikle 40 yaş üstü kişilerde supraspinatus tendonunun yırtılma olasılığı artmaktadır (44,45).

Infraspinatus kası: Omuz eklemindeki dış rotasyon hareketinin % 60 ila %90 kadarı bu kas tarafından meydana getirilir. Fossa infraspinatustan başlar, tuberkulum majusta son bulur. Supraskapular sinir (C5-C6) innerve eder. Humerus başı depresörüdür. Omuzun abduksiyon ve dış rotasyon hareketi sırasında omuzu posteriora doğru çekerek, omuzun öne subluksasyonu engeller. Omuzun iç rotasyonu

sırasında ise humerus başını sardığı için, omuzun arkaya doğru subluksasyonu engellemeye katkıda bulunur (45).

Teres minör kası: Skapula dış kenarının ortasından başlar, tuberkulum majusun arka alt kısmında sonlanır. Teres minör kasının alt kısmında posterior kapsül, üst yüzünde ise deltoid kası yer alır. Aksiller sinirin posterior dalı (C5-C6) innerve eder (44,45). Omuza eksternal rotasyon, zayıf olarak da adduksiyon yaptırır. Omuz ekleminin anterior stabilizasyonunda rol oynar (40,44).

Subskapularis kası: Subskapular fossadan başlar, tuberkulum minusta sonlanır. Subskapular sinir (C5-C6) tarafından innervasyonu sağlanır. Omuz eklemine iç rotasyon yaptırır ve alt lifleri aracılığıyla humerus başı depresörü olarak fonksiyon görür. Omuzun öne doğru subluksasyonunda pasif stabilizatör olarak görev yapar (44).

Deltoid kası: Omuza şeklini veren güçlü, üçgen şeklinde bir kastır. Ön, orta ve arka lifler şeklinde üç parçası bulunur. Ön lifler klavikulanın 1/3 lateralinden, orta lifler akromiondan, arka lifler spina skapuladan başlarlar. Humerusun proksimalindeki deltoid tüberküle yapışırlar. Aksiller sinir (C5-C6) tarafından innervasyonu sağlanır. Orta deltoid en kuvvetli bölümüdür ve omuz eklemine abduksiyon yaptırır. Ön lifler omuza esas fleksiyon ve ek olarak horizontal adduksiyon ve internal rotasyon yaptırır. Arka lifler omuz eklemine ekstansiyon ve eksternal rotasyon yaptırır (45,46).

Teres majör kası: Skapula dış kenarından başlar, kolu önden dolanır ve tuberkulum minusta sonlanır. Subskapular sinir (C5-C6) tarafından innerve edilir. Omuz eklemine ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırır (45).

2.1.4.2. Skapulotorasik Kaslar

Trapezius kası: Skapulotorasik kaslar içinde en büyüğü ve yüzeysel olanıdır. C7-T12 vertebra spinal çıkıntılarında başlayıp üst lifler oblik olarak uzanır ve klavikula 1/3 dış kısmına, alt servikal ve üst torasik lifler akromion ve spina skapulaya, alt lifler ise spina skapulanın medialine yapışır. Aksesuar sinir tarafından innerve edilir; ayrıca C2, C3 ve C4'ten dal alır. Bu kas skapular retraktör olarak

hareket eder. Üst lifler skapulaya elevasyon yaptırırken alt lifler depresyon ve retraksiyon yaptırır (27,45).

Levator Skapula kası: İlk dört servikal vertebranın transvers çıkıntılarından başlayan kas lifleri, skapula üst medialinde sonlanır. Dorsal skapular sinir (C4-5) tarafından innerve olur. Trapez üst lifleri ile birlikte skapulaya elevasyon yaptırır (27,45).

Rhomboideus Major ve Minör kasları: Trapez kası altına yerleşmişlerdir. Üstteki kalın parçaya romboideus minör, alttaki kalın parçaya ise romboideus major denir. Romboideus minor kası, C7-T1 vertebraların spinal çıkıntılarında başlar, spina skapula tabanının yakınında skapula medial kenarına yapışır. Romboideus major T2-T5 vertebraların spinal çıkıntılarında başlar, skapulanın medial kenarında sonlanır. Dorsal skapular sinir (C4-5) tarafından innerve olurlar. Skapular retraktör olarak görev yapar ve skapulanın medial kenarına elevasyon yaptırırlar (27,45).

Serratus Anterior kası: İlk sekiz kostanın ön yüzünden başlar ve skapulanın kosta yüzüne yapışır. Uzun torasik sinir tarafından innervasyonu sağlanır. Skapulaya protraksiyon ve yukarı rotasyon yaptırır. Bu sinir hasarlandığı durumlarda serratus anterior kası çalışmaz ve kanat skapula görünümü meydana gelir (45).

Pectoralis Minör kası: Göğüs duvarının ön yüzünde ikinci ve beşinci kotalardan başlar, skapulanın korakoid çıkıntısında sonlanır. Medial pektoral sinir tarafından innervasyonu sağlanır. Skapulaya protraksiyon ve depresyon yaptırır (27).

2.1.4.3. Multipl Eklem Kasları

Biceps kası: Primer rolü dirseğe fleksiyon ve supinasyon yaptırmaktır. Bununla birlikte abduksiyon sırasında humerus başı depresörü, anterior stabilizatörü ve omuz fleksörü olarakta görev alır. Bicepsin uzun başı glenoidin bisipital tüberkülünden ve labrumun üst köşesinden, bicepsin kısa başı korakoid çıkıntıda başlar, distalde lateralde tüberositas radii medialde aponevrotik olarak ön kol kaslarının fasyasında sonlanır. Muskulokutanöz sinir tarafından innerve edilir. (27).

Latissimus dorsi kası: Torakal 7 ile Torakal 12'nin prosesus spinosusları, fascia torakolumbalis, krsta iliaka, 9 ile 12. kotalar ve skapulanın alt köşesinden başlar; humerusun proksimalindeki bisipital oluğun medialine yapışır. Torakodorsal

sinir (C6-8) tarafından inervasyonu sağlanır. Omuz eklemine internal rotasyon, adduksiyon ve ekstansiyon yaptırır. Ek olarak skapulaya aşağı rotasyon hareketi yaptırır (27).

Pektoralis majör kası: Klavikulanın sternal yarısının ön yüzünden, sternumun lateral kenarından ve 2-6. kostaların kıkırdak parçası ve obliquus externus ve rectus abdominus kaslarının kılıflarından başlar. Klavikular, sternokostal ve abdominal kas lifleri birleşerek humerusun krista tuberculi majorisinde sonlanır. Lateral ve medial pektoral sinir tarafından innerve edilir. Omuza adduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon hareketleri yaptırır (27,45).

2.1.5. Omuz Eklemine Biyomekaniği

Omuz eklemi kol ve gövde arasında oldukça mobil ve dinamik bir eklemdir. Eklem üç boyuttaki hareketi vücudun her bölgesine ulaşabilmeyi sağlar. Omuz hareketi elevasyon, internal-eksternal rotasyon ve horizontal abduksiyon-adduksiyondan meydana gelir. Bu hareketler SKE, GHE, AKE ve STE'nin birleşik hareketleri ile meydana gelir (40,47).

2.1.5.1. Elevasyon

Vücudun yanındaki kolun yukarı doğru 180° hareketine kolun elevasyonu denmektedir. Kolun elevasyonu kompleks bir hareket olup, glenohumeral ve skapulotorasik hareket kombinasyonlarını içermektedir. Skapular düzlemde yapılan elevasyon nötral elevasyon, sagittal düzlemde yapılan elevasyon fleksiyon, frontal düzlemde yapılan elevasyon ise abduksiyondur. Elevasyonda; hareket düzlemi, skapulohumeral ritim ve rotasyon merkezi oldukça önemlidir (47).

Hareket düzlemi: Nötral elevasyon skapula düzleminde gerçekleşir ve bu düzlem vücut düzlemi ile 30°'lik açı yapar. Bu açı humerus başının 30° retroversiyonu ile kompanse edilir. Açı ölçümü interkondil düzlem ile humerus başı arasında yapılır. Fleksiyon, sagittal planda; abduksiyon, koronal planda elevasyondur (47,48).

Skapulohumeral ritim: Tam elevasyon GHE ve skapulotorasik hareketin birlikte fonksiyon görmesi ile meydana gelir. Bu oran yaklaşık 2:1'dir. Yani her 15°'lik elevasyonun 10°'si GHE'den, 5°'si STE'den yapılır. Ancak bu oran elevasyonun her derecesinde aynı olmamaktadır. GHE 60° fleksiyona ve 30° abduksiyona geldikten sonra skapula harekete ve fleksiyona katılmaya başlar. Skapular hareketin terminal ara denilen 120° ve üstünde çok yavaşladığı, kaybolduğu görülür. Bu nedenle 'baş üzeri pozisyonda' akromion ile humerus arasında potansiyel bir sıkışma vardır (47,49).

Rotasyon merkezi: Humerus başı ile glenoid arasındaki kayma ve yuvarlanma kombinasyonu şeklindedir. Fakat labrum, humerus başını içerde tutarak santralize eder ve kayma hareketinin etkisini göstermesine izin vermez. Omuz ağrılı olgularda humerus başının hareketinin ve rotasyon merkezi değişmelerinin %50 oranında patolojik olduğu bildirilmektedir. Skapula daha kompleks bir hareket zinciri meydana getirir. İlk 60°'ye kadar skapula yerinde kalır ya da merkezini değiştirmeden minimal rotasyon yapar. Rotasyon merkezi 120°'ye kadar spina skapula üzerinde iken bu derecenin üstünde glenoide doğru yer değiştirmektedir (47).

2.1.5.2. Fleksiyon

Sagittal planda maksimum 180° yapılabilir. 180°'nin üzerinde KHL'nin arka kesimi gerilerek harekete engel olur. Fleksiyon temel olarak üç aşamada ele alınabilir.

Birinci aşamada deltoidin ön lifleri esas sorumlu kastır. Bu kas ile birlikte korakobrakialis ve pektoralis majör'ün klaviküler liflerinin kasılması da etkilidir.

İkinci aşamada yaklaşık 50-60°'den sonra trapezius ve serratus anteriorun kasılması ile skapula rotasyonu başlar.

Son aşamada ise spinal kaslar kasılmaya başlar. Spinal kasların kasılması yaklaşık 120°'lik bir fleksiyondan sonra meydana gelir ve lomber lordoz arttırılarak hareket 180°'ye tamamlanır (47).

2.1.5.3. Ekstansiyon

Omuzun ekstansiyon açısı ortalama 60° 'dir. Sagittal planda yapılır. KHL'nin ön bandı hareketin sınırlanmasında görev alır. Deltoid arka lifleri ve latissimus dorsi esas ekstansör kaslardır. Teres major ile teres minor ise yardımcı kaslardır (47).

2.1.5.4. Abdüksiyon

Koronal planda yapılır ve ortalama 170° ila 180° 'dir. GHL'nin orta ve alt parçaları abduksiyon sonunda gerilerek hareketin sınırlanmasını sağlarlar. Abdüksiyon üç aşamada ele alınabilir.

1. Aşama ($0-30^\circ$): Skapulanın hareketi minimal iken, klavikulada rotasyon görülmez. Bu aşamada skapulohumeral ritm harekette etkin görev almaz. Deltoid ve supraspinatus esas kaslardır.

2. Aşama ($30-90^\circ$): Skapulada 20° 'lik dönüş meydana gelir. Skapulanın minimal protraksiyonu ve elevasyonu ile humerusta 40° elevasyon meydana gelir. Bu aşamada skapulohumeral ritm etkindir. Skapulanın rotasyonu ile klavikulada 15° elevasyon meydana gelir fakat rotasyon hareketi henüz oluşmamıştır.

3. Aşama ($90-180^\circ$): Skapulohumeral ritim ile devam etmekle birlikte bu aşamada trapezius ve serratus anterior kasları devreye girer. Skapula rotasyonu ve elevasyonu meydana gelir. Yine klavikulada $30-50^\circ$ 'lik bir rotasyon oluşur. Bununla birlikte tuberkulum majus'un akromiona temasını engellemek amacıyla da humerusta 90° 'lik bir dış rotasyon hareketi meydana gelir. Eğer skapula rotasyonu olmazsa GHE'deki abduksiyon hareketi 120° ile kısıtlı kalır. Eğer GHE hareket etmezse abduksiyon hareketi sadece STE'de ki 60° ile kısıtlı kalır. Eğer abduksiyon sırasında humerusun dış rotasyonu meydana gelmez ise toplam 120° 'lik bir hareket meydana gelir. Bu hareketin 60° 'si GHE, 60° 'si de STE'de meydana gelir (47,50).

2.1.5.5. Addüksiyon

Koronal planda yapılır ve ortalama $30-45^\circ$ 'dir. Adduksiyon yapabilmek için, bir miktar fleksiyon veya ekstansiyona gerek duyulur. Pektoralis major ve latissimus dorsi kasları adduksiyon yaptıran esas kaslar iken; teres major ve subskapularis yardımcı kaslardır (47,50).

2.1.5.6. İnternal ve Eksternal Rotasyon

Dirsek 90° fleksiyon, kol 90° abduksiyonda iken iç ve dış rotasyon 90°'dir. Kol 0° abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda iken bu değer iç rotasyon için 90-95°, dış rotasyon için 70-80°'dir. İnternal rotasyonda primer kaslar pektoralis major, subskapularis, latissimus dorsi, teres major'dur. Kol 0° abduksiyonda iken subskapularis kasının aktivitesi en üst seviyededir. Deltoidin ön lifleri de internal rotasyonda aktiftir. Dış rotasyonda primer kaslar infraspinatus ve teres minor'dur. Gücün %60 kadarı infraspinatus kası tarafından oluşturulur. Ayrıca deltoid arka lifleri ve supraspinatus da harekette görev alırlar (51).

2.2. OMUZ AĞRISI

Omuz ağrıları muskuloskeletal sistem hastalıkları arasında önemli bir yer almaktadır. Prevalansının %7-26 arasında değiştiği tahmin edilmekle birlikte, yaşlılarda ve diyabetik hastalarda sıklığının daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (52,53). Omuz ağrısı olan bir hastaya, ayrıntılı bir anamnez, kapsamlı bir fizik muayene, sık kullanılan omuz testleri ve ihtiyaç halinde görüntüleme yöntemleri kullanılarak tanı konulabilir.

Omuz ağrısına en çok yol açan nedenler şu şekilde sıralanabilir (54):

- Rotator manşon lezyonları
 - o Rotator manşon tendiniti
 - o Subakromiyal sıkışma sendromu
 - o Rotator manşon yırtıkları
 - o Kalsifik tendinit
- Bisipital tendon lezyonları
 - o Bisipital tendinit
 - o Bisepsin uzun başının rüptürü
- Omuz Kapsülünün Patolojileri
 - o Adeziv kapsülit
 - o Glenohumeral instabilite
- Glenohumeral Eklem Yüzeyinin Patolojileri
 - o Osteoartroz
 - o İnflamatuvar artritler

- o Posttravmatik artrit
 - o Milwaukee omuzu
 - o Avasküler nekroz
- Diğer Eklemlerin Patolojileri
 - o Akromioklavikuler eklem patolojileri
 - o Sternoklavikuler eklem patolojileri
- Kemik patolojileri
 - o Kırıklar
 - o Enfeksiyonlar
 - o Tümörler
- Miyofasyal Ağrı Sendromları
- Sinir Kaynaklı Patolojiler
 - o Servikal nöropati
 - o Brakial nöropati
 - o Torasik çıkış sendromu
 - o Refleks sempatik distrofi
- Metabolik ve Endokrin Kaynaklı Patolojiler
- İç organlardan Yansıyan Ağrı

2.3. SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU (SSS)

SSS, omuzda en sık görülen; ağrı ve fonksiyon kaybına neden olan bir patolojidir. SSS, humerus başı ile KAA arasındaki yumuşak dokuların, supraspinatus tendonu ve SAB'ın sıkışması ile meydana gelir (6).

SSS'dan ilk olarak 1867'de Jarjaway tarafından bahsedilmiştir (55). Sonrasında omuzun ağrılı hastalıkları uzunca bir süre periartthritis humeroskapularis (Duplay) hastalığı olarak tanımlanmıştır (56,57). 1950'den itibaren SSS terimi kullanılmaya başlanmıştır. SSS tanımı Charles Neer tarafından 1972 yılında yaygınlaştırılmış ve günlük kullanıma girmiştir (58).

Neer bu sendromu, rotator manşon tendonlarının akromionun anteroinferior kısmında ve omuzun öne fleksiyon ve iç rotasyon pozisyonunda mekanik olarak sıkışması olarak tanımlamıştır (58).

2.3.1. Etyopatogenez

SSS etyopatogenezinde mekanik (anatomik), vasküler, dejeneratif ve travmatik nedenler suçlanmaktadır (54).

Günlük yaşamda kolumuzu çoğunlukla abduksiyon ile fleksiyon arasındaki bir açıda kullanırız. Burdan yola çıkarak mekanik veya anatomik görüşü savunan Neer, omuzun fonksiyonel arkının yana doğru değil öne doğru olduğunu göstermiştir. Rotator manşonun sıkışması da bu nedenle akromionun ön kenarına karşı, AKE'nin alt yüzünde oluşur. Akromionun ön ve alt yüzeyleri üzerindeki kabalaşmalar, erozyonlar ve osteofit oluşumları kadavra çalışmalarıyla da gösterilmiştir (58).

Akromionun farklı anatomik tipleri, var olan osteofitler ve geniş korakoid çıkıntı subakromiyal aralığın daralmasına yol açarak sıkışmayı meydana getirebilir. Bigliani ve arkadaşları tarafından üç tip akromion olduğu gösterilmiştir. Bunlar Tip 1, düz (%17); tip 2, kıvrık (%43); tip 3, çengel veya kanca akromion (%40)'dur. Tip 1 popülasyonun %17-32'sinde, tip 2 %40-45, tip 3 ise %26-40'nda bulunmaktadır. Aşağıya doğru kanca şeklinde kıvrık olan ve subakromiyal bölgeyi daraltan tip 3 akromionda rotator manşon dejenerasyonu ve yırtığı daha fazla görülmektedir. Bigliani ve ark.'larının yapmış oldukları çalışmada ayrıca komplet rotator manşon yırtığı olanların %70'inde çengel akromion olduğu gösterilmiştir (59).

Vasküler mekanizmalarda yaş, üst ekstremitenin pozisyonu, supraspinatusda bulunan kritik zon etyolojide rol alır. Yapılan çalışmalar ile supraspinatus tendonunun humerusa yapıştığı tüberkülm majusun yaklaşık 1-2 cm proksimalinde bulunan avasküler olan kritik zonun dejenerasyon ve yırtılmalara yatkın olduğu gösterilmiştir (60). Yaşla birlikte vaskülaritenin azalmasına ek olarak, üst ekstremitte pozisyonunun da rotator manşon dolaşımını etkilediği gösterilmiştir. Kolun tekrarlayan elevasyon ve abduksiyon hareketleriyle bu alanda relatif hipovaskülarite oluşarak inflamasyon ve tendinit ortaya çıkar. Tekrarlayan iskemi ve inflamasyon sonucunda rotator manşon dejenerasyonu ortaya çıkmaktadır (61).

Yaşlanmayla birlikte tendonlarda meydana gelen dejenerasyon da etyolojide rol oynar. Kadavra çalışmalarında yaşlanmayla birlikte supraspinatus tendon

vaskülaritesinde bozulma, tendon hücrelerinde azalma ve sharpey fibrillerinde bozulma, tip 3 kollajende artış tespit edilmiştir (62).

Aşırı kullanma (overuse) yani tekrarlayan mikrotravmalar, tekrarlayan subakromiyal yüklenme ve hassas bölge damarlanması tendinite yol açmaktadır. Tendinit bölgesinin metabolizmasının zayıflaması ile birlikte tekrarlanan irritasyona maruz kalmasının, dokuların normal biyolojik yapılarını değiştirdiği ve bunun proteoglikan ve kollajen içeriklerinde kendini gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum genellikle supraspinatus tendon ile biceps tendonunda görülmektedir (63).

Bu nedenlerden herhangi bir tanesi tek başına patolojiyi tamamen açıklayamamaktadır. Sıklıkla kabul gören görüş mekanik (anatomik), vasküler, dejeneratif ve travmatik dört etkenin etkileşimiyle klinik tablonun meydana geldiği şeklindedir (54).

2.3.2. Sınıflandırma

SSS internal ve eksternal olarak sınıflandırılabilir. İnternal SSS kolun abduksiyon ve eksternal rotasyonu sırasında oluşur. Kolun abduksiyon ve eksternal rotasyonu esnasında supraspinatus tendon posterior fibrilleri, infraspinatus tendonu anterior fibrilleri veya ikisi birlikte humerus başı ile posterior glenoid arasında sıkışır (64). Çoğu çalışma genç ve baş üstü spor yapan atletlerde bu tip sıkışma olduğunu bildirmiştir (64,65). İnternal SSS'da eklem kenarında rotator manşon yırtıkları ve posterosuperior labrum lezyonları zaman içerisinde meydana gelir. Glenohumeral instabilite, posterior kapsüler kontraktür ve skapular diskinezinin internal sıkışma semptomlarına neden olabileceği düşünülmektedir. MRG'de supraspinatus veya infraspinatus tendonlarının alt yüzlerinde ve posterosuperior labral patoloji nedeniyle humerus başının posterior yönünde kistik değişiklikler görülebilir (64).

Genellikle 40 yaşüstü kişilerde görülen eksternal SSS'da daha çok korakoakromiyal arkı oluşturan kemiklerde anomali, bursa veya rotator manşon patolojileri görülebilir. Direk grafide kemik patolojileri ve MRG'de tam kat yırtık izlenebilmektedir (66).

2.3.3. Neer' e Göre Klinik Evreleme

Neer, SSS'yi 3 klinik evrede incelemiştir (67).

Evre-1 ödem ve hemoraji: Çoğunlukla 25 yaş altında genç ve sporcularda, kolun omuz seviyesi üzerindeki aşırı aktivitesi sonucunda meydana gelir. Yüzme, beyzbol, tenis ve fırlatmanın yapıldığı sportif faaliyetlerde veya kolunu uzun süre horizontal planda tutarak çalışanlarda sık karşılaşılr. SAB'da ve supraspinatus tendonunda ödem ve hemoraji oluşur. Ağrı omuz anterolateraline lokalize ve künt vasıftadır. Palpasyonla tüberkülm majus ve akromionun ön yüzünde hassasiyet olabilir. Bu evrenin en önemli özelliği geri dönüşümlü olmasıdır. Konservatif tedaviye çoğunlukla tam ve kalıcı bir yanıt alınır (67).

Evre-2 fibrozis ve tendinit: Glenohumeral kapsül ve SAB'da fibrozis ve tendonlarda tendinit ile karakterize olup genellikle 25-40 yaş aralığında görülmektedir. AKE de etkilenebilir. Ağrı artma eğilimindedir ve kişinin günlük faaliyetlerini kısıtlayacak ve uykusunu bozacak seviyeye kadar gelebilir. Fizik muayenede omuz palpasyonunda krepitasyon alınabilir. Pasif ve aktif EHA'da azalma olabilir. Tedavi genellikle konservatif tedavi olup şikayetleri gerilemeyen hastalarda cerrahi tedavi düşünülebilir (67-69).

Evre-3 kemik ve tendon lezyonları: Rotator manşonda parsiyel veya tam kat yırtık, bisipital tendon yırtığı, akromion ve tüberkülm majusta kemik lezyonlarının belirgin olduğu evredir. Genellikle 40 yaş üzeri kişilerde görülmektedir. Aralıklı veya ilerleyici omuz ağrısı yakınmaları mevcut olup özellikle abduksiyon ve dış rotasyonda güçsüzlük de eşlik edebilir. Semptomlar aktiviteyle ve gece artmaktadır. Eklem hareketleri kısıtlıdır ve sertlik hissi vardır. Kronik vakalarda omuz çevresinde atrofi gelişebilir. Fizik muayenede krepitasyon saptanabilir. Kol düşme testi pozitif bulunur. Genellikle tedavi cerrahi olup anterior akromiyoplasti ve rotator manşon onarımı yapılmaktadır (67,68).

2.3.4. Klinik Değerlendirme ve Tanı Yöntemleri

Omuz ağrısı olan bir hastada, ayrıntılı bir anamnez, kapsamlı bir fizik muayene, tanısal testler ve ihtiyaç halinde görüntüleme yöntemleri kullanılarak doğru tanıya ulaşılabilir.

2.3.4.1. Anamnez

Hastalar genellikle omuzda ağrı, omuz hareketlerinde zorluk ve kuvvetsizlik şikayeti ile polikliniğe başvururlar. Omuz ağrısı ile gelen bir hastada hastanın yaşı, mesleği, özgeçmişi, soygeçmişi, ağrısının tipi, yeri, yayılımı, arttıran-azaltan faktörler ve süresi dikkatle sorgulanmalıdır. Klinik görünüm, yaşa ve olası etiyojik faktörlere göre şekillenmektedir. Genç popülasyonda ve sporcularda omuz instabilitesi; yaşlı hastalarda dejeneratif ve mekanik problemler daha ön planda akla gelmektedir (70). Ayrıca omuz ağrısının servikal, torakal veya abdominal patolojilerden de yansıyan ağrı olabileceği akılda tutulmalıdır. Omuz, diyafram ve subdiyafragmatik peritonun servikal C3-C5 ortak innervasyonu nedeniyle kolesistit, apandisit gibi abdominal patolojilerin karşımıza omuz ağrısı ile gelebileceği unutulmamalıdır (70,71).

Ağrı yavaş bir başlangıç göstermişse, üst kolun lateral kısmında veya deltoid çevresinde hissediliyorsa ve öne elevasyonla artıyorsa rotator manşon tendinitinden şüphelenilmelidir. Baş üstü aktivitelerinde belirgin ağrı ve zayıflık varsa SSS; kola yayılan ağrıda servikal patolojiler, torasik çıkış sendromu, tuzak nöropatisi ve kompleks bölgesel ağrı sendromu; gece ağrısı varlığında rotator manşon tendiniti veya akromioklavikuler eklem patolojisi; hareketle artan, sürekli ve derin bir ağrı varsa adeziv kapsülit ya da rotator manşonun kronik yırtığı olabileceği düşünülmelidir (72).

Aynı zamanda hastaların geçirdikleri travma öyküsü ve inflamatuvar romatizmal hastalıklar, serebrovasküler olaylar, kalp hastalıkları, diyabet gibi kronik hastalıkların da omuz patolojisine sebep olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır (73).

2.3.4.2. İnspeksiyon

Hasta ayakta ve oturur pozisyonda iken ön ve arka taraftan gövde, omuzlar, postür ve boynun pozisyonu değerlendirilmelidir. Hasta belden yukarısı soyularak ve her iki omuz kıyaslanarak incelenmelidir. Hasta soyunurken ve giyinirken izlenerek fonksiyonel kısıtlılığı değerlendirilebilir. Omuz bölgesinde kas atrofisi, asimetri, geçirilmiş travma bulguları, skar, şişlik, eritem, ekimoz gibi renk değişiklikleri görülebilir. Herpes zoster gibi cilt lezyonlarına da dikkat edilmelidir (70,73).

Deltoid atrofisinde omuzda apolet bulgusu, subakromiyal bursitte omuz hatlarının belirginleşmesi, biceps tendon rüptüründe ise popeye belirtisi gözlenebilir. Kas atrofisi kronik rotator manşon yaralanmalarında servikal ve brakial nöröpati gibi durumlarda gözlenebilir. Kolun elevasyonu esnasında skapulohumeral ve skapulotorasik ritm değerlendirilmeli, asimetri varsa kaydedilmelidir (70,73).

2.3.4.3. Palpasyon

Palpasyona sternoklavikuler eklemden başlanmalı ve klavikula üzerinden akromiona doğru devam edilmelidir. Akromion, bisipital tendon, supraspinatus, infraspinatus, spina skapula ve trapezius kası karşılıklı palpe edilerek; hassasiyet, ısı artışı, şişlik, kas spazmı olup olmadığı değerlendirilmelidir. Akut kalsifik tendinitte, tutulan tendon palpasyonunda aşırı bir hassasiyet saptanabilir. Bisipital tendinitte bisipital oluk palpasyon sırasında hassas olabilir; karşılaştırma bilateral yapılmalıdır. Omuz muayenesinin bir parçası olarak servikal bölgenin de palpasyonu yapılmalı, lenfadenopati varlığı araştırılmalıdır. Omuz ve servikal bölgede miyofasial ağrı sendromu için tetik nokta varlığı, fibromiyalji sendromu için ise hassas nokta varlığı değerlendirilmelidir. Bununla birlikte servikal omurga ve omuz eklemlerinin aktif ve pasif EHA ölçümleri yapılmalıdır (71).

2.3.4.4. Omuz Muayenesinde Özel Testler

Neer testi: Bir el ile glenohumeral eklem öne doğru pasif olarak fleksiyona alınırken, diğer el ile hastanın skapulası sabitlenir. Böylece tüberkülüm majus ile akromion arasındaki mesafe daraltılarak sıkışma meydana getirilmeye çalışılır. Ağrının ortaya çıkması SSS'yi düşündürür (74).

Hawkins testi: Hastanın kolu 90° abduksiyon ve dirseği 90° fleksiyondayken, hastaya zorlu iç rotasyon yaptırılır. Bu manevra ile tüberkülüm majus korakoakromial ligamanın altına itilir ve ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir (74).

Supraspinatus (Empty can) testi: Hastanın önünde durularak hastadan dirsek tam ekstansiyonda iken omzunu 90° abduksiyona getirmesi istenir. Daha sonra kollar bu pozisyondan koronal planda 30° anteriora alınır ve tüm kola tam iç rotasyon yaptırılır. Bu pozisyonda iken kola aşağı yönde uygulanan dirence karşılık

abdüksiyon yaptırması istenir. Test sırasında ağrının meydana gelmesi supraspinatus tendonu ile ilişkili patolojileri akla getirir (74) (şekil 6).



Şekil 6: a:Neer testi b:Hawkins testi c:Empty can testi (75)

Ağrılı Ark testi: Hastadan kolunu aktif olarak abduksiyona getirmesi istenir. 60-120° arasındaki eklem hareket açıklığında ağrı oluyorsa test pozitifdir. Özellikle supraspinatus kası ve subakromiyal bursanın patolojilerinde pozitifdir. 120° üzerindeki abduksiyonda ağrı olması akromioklavikuler eklem patolojilerini akla getirir (74).

Kol Düşme (Drop Arm) testi: Hastanın kolu pasif olarak 90° abduksiyona alınır ve hastadan kolunu yavaşça yana-aşağı indirmesi istenir. Bu sırada ön kola muayene eden kişi tarafından hafif bir direnç uygulanır. Rotator manşonda total tam kat yırtık varsa hasta kolunu yavaş yavaş indiremez, kol direk olarak vücut yanına düşer ve hasta ağrı hisseder (76).

Speed testi: Dirsek ekstansiyonda, kol 90° öne fleksiyonda tutulur ve hastaya bu pozisyonundan itibaren dirence karşı fleksiyon yaptırılır. Bu sırada bisipital oluk üzerinde ağrı meydana gelmesi pozitif olarak kabul edilir. Bisipital tendon patolojilerini gösterir (77).

Yergason testi: Kol nötral pozisyonda iken, dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol pronasyonda iken hasta, dirence karşı ön kolunu supinasyona getirmeye çalışır. Bu sırada bisipital oluk bölgesinde ağrı olursa test pozitifdir. Bisipital tendon patolojilerini gösterir (78).

Anterior endişe testi: Hasta oturur veya sırtüstü yatar pozisyondayken; hastanın kolu pasif olarak 90° abduksiyon, dış rotasyon ve ekstansiyona getirilir. Hekim bir eli ile omzu sabitlerken diğeri ile dış rotasyonu artırır. Hastanın yüzünde endişe ifadesi belirirse veya ağrı olursa test pozitifdir. Anterior instabiliteyi gösterir (67).

Posterior endişe testi: Hasta sırtüstü yatar pozisyonda iken kolu 90° fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyona getirilir ve humerus posteriora doğru itilir. Humerus başında posteriora doğru kayma ve ağrı oluyorsa test pozitifdir (67).

Enjeksiyon testi: Sıkışma testlerinde ağrı olması durumunda, ayırıcı tanı için subakromiyal boşluğa lokal analjezik enjekte edilir ve testler tekrarlanır. Enjeksiyon sonrası testler ağrısız olarak yapılabiliyor ise, test pozitif olarak kabul edilir. Bu test SSS'nin üç evresinde de pozitif olduğu için evrelemede kullanılmaz (70).

2.3.4.5. Görüntüleme Yöntemleri

Konvansiyonel Grafi: Hastalığın ve altta yatan patolojilerin tanısının konmasında omuz ön-arka grafi, 30° kaudal açılı anterior-posterior grafi, aksiller lateral ve supraspinatus çıkış grafileri yardımcı olur (21). Ön arka omuz grafisinde akromiohumeral mesafe, tuberkulum majusta subkondral kistler, erozyon ve skleroz, akromionun anteriorunda sklerotik değişiklikler, supraspinatus ve infrapinatus tendonlarında kalsifikasyon dikkat edilmesi gereken bulgulardır. Supraspinatus çıkış grafisinde akromionda deformite ve akromion tipleri değerlendirilebilir (79). SSS'nin erken evrelerinde direk grafi normalken, evre 2'nin geç dönemi ve evre 3'de tuberkulum majus etrafında kistik ve sklerotik değişiklikler, akromiyoklavikular eklemdede dejeneratif değişiklikler ve subakromiyal aralıkta daralma saptanabilir (74).

Ultrasonografi: Noninvaziv, kolay ve hızlı uygulanabilen nispeten ucuz bir tekniktir. Omuz çevresindeki rotator manşon rüptürleri, kalsifiye tendinit, biceps tendon patolojileri, subakromiyal efüzyon gibi yumuşak doku patolojilerini

göstermede oldukça etkin bir yöntemdir. Tüm evrelerde tanı koymaya imkan sağlamaktadır. Kullanıcı bağımlı olması ve tecrübe gerektirmesi en önemli dezavantajıdır (80).

Bilgisayarlı Tomografi (BT): Glenohumeral eklem ve skapulanın şüpheli veya kompleks kırıklarında ve neoplazm gibi diğer kemik patolojilerinde kullanılmaktadır (80).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): MRG’de yumuşak dokulara ait patolojiler daha detaylı görülür. Özellikle tendinit, bursit, biceps tendon patolojileri, kas atrofisi, akromioklavikuler eklem patolojileri ve akromion tipi konusunda fikir verir. Rotator manşondaki parsiyel ya da tam kat yırtığı saptamada yardımcıdır. SSS’de erken dönemde bile değişiklikleri gösterebilir. Fakat asemptomatik bireylerde de bu değişikliklerin olabileceği akılda tutulmalıdır (79).

Zlatkin ve ark.’ları tarafından SSS’nin evreleri için oluşturulan MRG sınıflaması en sık bilinen ve kullanılan sınıflamadır. Bu sınıflamada rotator tendon patolojilerini üç evreye ayırmışlardır (81).

Evre 1: Tendon morfolojisi normaldir. Tendinit-tendinosis mevcuttur. T1 ve PD ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal, T2 ağırlıklı imajlarda normal sinyal mevcuttur.

Evre 2: Tendon morfolojisinde bozulma vardır. Tendonda parsiyel rüptür mevcuttur. T1 ve PD ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal, T2 ağırlıklı imajlarda normal sinyal mevcuttur.

Evre 3: Tendon morfolojisinde bozulmuştur. Tendonda tam kat rüptür mevcuttur. T1, PD ağırlıklı imajlara ek olarak T2 ağırlıklı imajlarda da sinyal artışı vardır.

Artrografi: Eklem içine kontrast madde enjeksiyonundan sonra yapılan radyografi, BT ve MRG işlemleridir. Radyografik artrografi tam kat rotator manşon yırtıklarında en güvenilir yöntemdir (82). Artro-MRG labrum patolojilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. İnvaziv olması ve diğer görüntüleme yöntemlerinin çok gelişmesi nedeniyle kullanımı oldukça kısıtlanmıştır (58,82).

Sintigrafi: Avasküler nekroz, stres kırıkları ve enfeksiyon gibi şüpheli durumların varlığında ayırıcı tanıda faydalıdır (80).

2.3.5. Ayırıcı Tanı

SSS'nin ayırıcı tanısında servikal radikülopati, tümör, enfeksiyon, sistemik romatizmal hastalıklar, yansıyan ağrı sebeplerinin yanı sıra glenohumeral instabilite, akromioklavikular eklem patolojileri, brakial pleksopati, supraskapular sinir patolojileri, adeziv kapsülit, kalsifik tendinit, siringomiyeli, amiotrofik lateral skleroz, polimiyozit gibi hastalıklar düşünülmelidir (21,83).

2.3.6. SSS'de Tedavi Yöntemleri

SSS tedavisinde konservatif ve cerrahi olarak birçok yöntem bulunmaktadır. SSS' de ilk ve ikinci evrede konservatif tedavi; üçüncü evrede cerrahi tedavi tercih edilmekle birlikte yapılan çalışmalarda cerrahi tedavinin konservatif tedaviye üstün sonuçlar vermediği gösterilmiştir. Bu yüzden ilk basamak tedavi olarak konservatif tedaviler seçilmelidir. Tedavinin amacı; ağrıyı azaltmak, enflamatuvar süreci durdurmak, eklem hareket açıklığını korumak veya yeniden kazanılmasını sağlamak olup kişiye özel tedavi planı oluşturulmalıdır (9,63,82).

2.3.6.1. Konservatif Tedavi

Hedefimiz inflamasyonun giderilmesi, ağrının kontrolü, eklem hareket açıklığının korunması, kas gücü kaybının giderilmesi ve omuza fonksiyonelliğinin yeniden kazandırılmasıdır. Konservatif tedavi kişiye özel planlanmış korunma, istirahat, medikal tedavi, fizik tedavi modaliteleri ve egzersiz programlarından oluşmaktadır (63,84).

Korunma ve istirahat: Rotator manşon ve SAB'nın sıkışmasına sebep olabilecek omuz hareketlerinden kaçınılmalıdır. Günlük yaşam aktiviteleri yeniden düzenlenmeli ve özellikle baş üzeri hareketler engellenmelidir. Eğer ağrı günlük yaşam aktivitelerini son derecede zorlaştırıyorsa omuz askısı kullanılabilir. Ancak omuz tutukluğunu önlemek için pasif EHA veya Codman'ın sarkaç egzersizleri eş zamanlı mutlaka uygulanmalıdır (8,82).

Medikal tedavi: NSAİİ'ler, akut dönemde en çok faydalanan farmakolojik ajanlardır. Ağrı ve inflamasyonu kontrol altına almada oldukça etkilidir. Özellikle inflamasyonun yoğun olduğu ilk 14 günde tercih edilmelidir. Uzun süreli NSAİİ kullanımından yan etkiler sebebiyle kaçınılmalıdır. Özellikle yaşlı hastalarda gastrointestinal kanama, hepatik ve renal toksik etki gibi yan etkileri göz önünde tutularak dikkatli olunmalı, kısa etki süreli tercih edilmelidir (82,84).

Lokal steroid enjeksiyonları subakromiyal aralığa ya da eklem içine uygulanabilir. Subakromiyal aralığa lokal anesteziyle birlikte uygulanan steroid enjeksiyonun ağrıyı azalttığı ve fonksiyonda artış sağladığı gösterilmiştir (85). Ancak kullanımları tartışmalıdır; tendonda zayıflığa ve rüptüre neden olabilir. Bu yüzden uygun teknikte ve sayıda enjeksiyon yapmak, tendon içine enjeksiyonlardan kaçınmak, uygulama esnasında ultrason gibi yöntemler kullanmak önerilmektedir (54).

Fizik tedavi modaliteleri (FT): Yüzeyel sıcak ve soğuk uygulamalar, analjezik akımlar, magnetoterapi, ultrason, lazer ve akupunktur gibi bir çok tedavi seçeneği bulunmaktadır (10).

Soğuk uygulama; akut fazda ve şikayetlerin şiddetli olduğu dönemde uygulanır. Semptomları ortaya çıkaran aktiviteyi takiben ve egzersiz sonrası 10-20 dakika soğuk uygulanması daha sonra inflamasyon oluşması ihtimalini azaltır (63). Ağrı eşiğinin yükseltilmesi, sinir ileti hızında yavaşlama ve kapı-kontrol teorisi mekanizmaları ile analjezi etkisinden faydalanılır (86).

Yüzeyel sıcak uygulama; lokal ısı uygulaması ile vazodilatasyon oluşturur, metabolizmayı hızlandırır, bağ dokusu viskoelastisitesini artırır, kas spazmını çözer ve ağrıyı azaltır. Akut dönem geçtikten sonra tercih edilir. Özellikle egzersizlerden önce kası gevşetmesi ve analjezik etkilerinden yararlanmak için uygulanır (87). Sıcak paket ve infraruj gibi yüzeyel ısıtıcılar kullanılmaktadır. Yüzeyel sıcak uygulamalarda penetrasyon derinliği ortalama 2-10 mm'dir. Sıcak paket uygulaması 20-30 dakika süreyle yapılır. Duyu kusuru olan hastalarda uygulama sırasında yanık oluşabileceği akılda tutulmalı ve dikkatli uygulama yapılmalıdır (88).

Analjezik akımlar; transkutanöz elektriksel sinir uyarımı (TENS) ve diadinamik akım gibi alçak frekanslı akımlar ve interferansiyel akım gibi orta

frekanslı akımlar kullanılır (84). Analjezik ve antiödematöz etkilerinden faydalanılır. TENS; kapı kontrol teorisine göre analjezik etki sağlayarak iskelet ağrısı kısır döngüsünü kırması, bağımlılık yapmaması ve yan etkisinin olmaması sebebiyle analjezik amaç için çoğunlukla tercih edilir (21).

Ultrason; en sık kullanılan ve derin ısıtmayı en iyi şekilde yapan fizik tedavi ajanıdır. Kısa dalga diatermi (KDD) ve mikrodalga diatermi alternatif derin ısıtıcı olarak kullanılabilecek ajanlardır (76). Bu yöntemde yüksek frekanslı ses dalgaları bir ortamdan diğerine geçerken enerjilerinin bir kısmını absorpsiyon nedeniyle kaybederler. Absorbe olan bu enerji kısmen ısı enerjisine dönüşür. Tedavi amacıyla kullanılan US frekansları 0,8-3 MHz arasındır, ortalama tedavi dozu 1,5 w/cm²'dir. Supraspinatus tendonu için tedavi dozu 1,2-1,5 w/cm² olup tedavi süresi 8-10 dakikadır (89).

Egzersiz: SSS'de egzersiz programları EHA'nın korunması veya arttırılmasını, eklem stabilitesinin sağlanmasını, omuz eklemi çevresindeki kasların kuvvetlendirilmesini ve normal fonksiyona geri dönmeyi hedefler. SSS hastalarında etkili bir rehabilitasyon programı tüm düzlemleri kapsayan EHA egzersizlerini kapsül yapılarını hedefleyen glenohumeral eklem mobilizasyon egzersizlerini, rotator manşon kaslarını ve skapular stabilizatörleri kapsayan güçlendirme egzersizlerini ve son olarak hastanın normal fonksiyonel durumuna dönmesini amaçlayan görev ilişkili egzersizlerinden meydana gelir (90).

EHA egzersizleri; pasif, aktif-yardımlı ve aktif olmak üzere üç şekilde yapılabilir. Pasif EHA egzersizleri hastanın sağlam tarafından yararlanılarak, sopa gibi yardımcı bir nesne ya da parmak merdiveni kullanılarak yapılabilir. Pasif eklem mobilizasyonunda eklem yüzlerinin pasif salınım hareketleri ile GHE'nin mobilizasyonunu sağlar (82,90).

Codman sarkaç egzersizleri; hasta ayakta diğer eliyle bir yerden destek alarak gövdesi öne doğru 90° açı yapacak şekilde, gevşemiş pozisyonda hareketleri yapar. Hareketler yerçekimi etkisiyle öne ve arkaya doğru; sağa ve sola doğru; saat yönünde ve tersinde daire çizme şeklinde pasif ve ağrı oluşturmada yapılmalıdır. Hareket esnasında kolun ağırlığının humerus başını aşağıya doğru çekmesiyle subakromiyal

boşlukta pasif olarak dekompresyon meydana gelir. Bu egzersiz EHA programına ilave edilmelidir (90).

Germe egzersizleri; Eklem ve eklem çevresi yumuşak dokularda meydana gelen hareket ve esneklik kaybı EHA'da azalmaya sebep olur. Yumuşak doku kısalığı, kas güçsüzlüğüne ve eklemde kısıtlılığa sebep olmaktadır (82). Konnektif doku hafif bir kuvvetle gerildiğinde, kollajen lifler öncelikle uzar. Germe kalktığında ise yine eski haline döner. Yüklenme uzun süreli olduğunda yumuşak dokular belli bir uzunluğa getirilir ve bu uzunluk korunursa konnektif dokudaki gerilim aşamalı olarak düşer. Yük ortadan kalksa bile doku eski boyuna dönemez. Germeye uzun süreli düşük kuvvetlerle başlamalı ve kuvvet progresif olarak arttırılmalıdır. Germe yapılırken kısıtlanmış hareketin sınırında ağrı olur; bu durumda kas aynı pozisyon ve gerginlikte 20 saniye kadar tutulmaya devam edilirse ağrı azalır. Gerilme sonucu kas lifindeki sarkomer sayısının ve oksidatif kapasitenin arttığı, protein yıkımının azaldığı gösterilmiştir. Germe egzersizlerinden EHA'yı arttırmak için faydalanılabilir (91).

Dirençli egzersizler; kas kasılması sırasında, manuel veya herhangi bir yardımcı araç ile eklemde hareket meydana gelmeden veya gelerek uygulanan direnç ile sağlanmaktadır. Kas kuvvetinde artış dirençli egzersizle sağlanabilir (82). Dirençli egzersizler izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerden meydana gelir.

İzometrik egzersizler kasa, iskelet kaldıraç sisteminde hareket oluşturmayacak şiddette direnç uygulanmasıyla yapılır. İzometrik egzersizlere elle uygulanan dirence karşı koymak, hareketsiz bir objeyi itmek ya da çekmek örnek olarak verilebilir (92).

İzotonik egzersizler; EHA içinde kas uzarken veya kısalırken direnç uygulanarak yapılan egzersizdir. Amaç enduransın kazanılmasıdır. Konsantrik ve eksantrik kasılmalarından meydana gelir. Konsantrik kasılma, kas liflerinin boylarının dirence karşı kasılması ile eksantrik kasılma ise liflerinin boylarının dirence karşı uzaması ile meydana gelir (92).

İzokinetik egzersizler; Kas EHA boyunca sabit bir hızda değişen dirence karşı kasılır. EHA'nın her açısında maksimal güçte kontraksiyon meydana gelir ve bu kontraksiyon sabit bir hızla devam eder. Daha çok bilgisayar kontrolünde ve özel

ekipmanla yapılan egzersiz tipidir. Etkin ve güvenli olan bu egzersiz tipi; kasları, yüksek ve fonksiyonel hızlarda çalıştırma olanağı sunmaktadır (93).

SSS rehabilitasyon programı dört ana basamakta oluşturulabilir.

İlk basamak akut faz maksimal koruma fazıdır. Ağrı ve enflamasyonun azalmasını sağlamak, kas atrofisini önlemek, esnekliği geri kazanmak amaçlanır. Baş üstü aktiviteler, uzanma ve ağır kaldırma gibi semptomları arttıracak aktivitelerden kaçınması öğütlenir. Hastalar omuz retraksiyonu gibi postural egzersizler ile başlayabilirler. EHA egzersizlerinin codman sarkaç egzersizleri ile başlaması, ağrı sınırında aktif yardımcı EHA egzersizleri ile devam etmesi önerilir. Bu evrede skapular planda inferior ve posterior mobilizasyon yapılabilir (94).

İkinci basamak subakut faz EHA sağlama fazıdır. EHA’da kazanım olduktan ağrı kontrol altına alındıktan sonra bu faza geçilir. Tam ve ağrısız EHA’yı sağlamak, omuz kompleksinin eklem kinematiğini eski haline getirmek, ağrıyı arttırmadan kas atrofisini azaltmak amaçlanır. Fleksiyon, abduksiyon ve rotasyon amaçlı makara ile çalışılabilir. Bu basamakta ön ve arka kapsül gevşetme yönünde hareketler programa eklenir. Germe egzersizlerinin günlük planlanması tavsiye edilir (94,95).

Üçüncü basamak kronik faz güçlendirme fazıdır. Ağrı kontrolü ve EHA tam olarak sağlanmış, karşı tarafa göre gücün %70’i kazanılmış ise bu faza geçilir. Endurans, güç ve nöromüsküler kontrolü arttırmak amaçlanır. Rotator manşon ve skapular stabilizatör kaslar hedeflenerek güçlendirme egzersizleri yapılmalıdır (94).

Dördüncü basamak aktiviteye dönüş fazıdır. Aktif spora dönecek hastalar için önemlidir. Tam EHA kazanılıp, ağrı kontrolü sağlanıp, muayene bulguları normale döndükten sonra bu evreye geçilir (95).

2.3.6.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, hastanın ağrıdan muzdarip olduğu ve fonksiyonelliğinin önemli ölçüde kısıtlandığı durumlarda endikedir. Cerrahi endikasyon hastanın yaşına, sıkışmanın derecesine ve semptomlara göre değişiklik gösterebilir. Konservatif tedaviden fayda görmeyen hastalarda subakromiyal dekompresyon, anterior akromiyoplasti ve rotator manşon tamiri gibi çeşitli teknikler uygulanabilmektedir (55,82).

2.4. MAGNETOTERAPİ

Magnetoterapi diğer adıyla manyetik alan tedavisi hastalığın mıknatıslar veya manyetizma ile tedavisi olarak tanımlanmaktadır (96). Magnetoterapi son zamanlarda giderek yaygın kullanılan, non invaziv, kolay uygulanabilen, yan etkisi olmayan manyetik alan etkileşimine dayanan bir fizik tedavi modalitesidir. Pulse veya alternan olarak uygulanan elektromanyetik alanlar sonucu dokularda elektriksel bir akım oluşmaktadır. Bu da magnetoterapinin bir elektroterapi yöntemi olduğunu göstermektedir (97). Osteoartrit, omuz patolojileri ve kırık iyileşmesi olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (14,16,17).

2.4.1. Tarihçe

Mıknatıslar ve manyetizmalar eski antik çağlardan beri tedavi amacı ile kullanılmaktadır. Manyetik özellik gösteren taşların çekim özelliğini tarihte ilk olarak, eski Yunanlılar keşfetmişler ve bazı hastalıkların tedavisinde kullanmışlardır. Bu konuda ilk bilimsel yayın 1600 yılında William Gilbert'in 'De Magnet' isimli kitabı olup; özel taşların tedavi öncesi akımla yüklenildiği ve bu taşların çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığını bildirmiştir (96). 16. Yüzyılda Avrupa'da Paracelsus mıknatısın, yara iyileşmesi, diyare, epilepsi üzerine olumlu etkiler yaptığını bildirmiştir. Franz Mesmer, 1778 yılında ilk kez dünyada ve vücudumuzda manyetik bir sıvının varlığını iddia etmiş olup; hastalıkların vücut kutuplarının evrenin normal manyetik alanının dışına çıkması durumunda gelişebileceğini iddia etmiştir. Mesmer, yüzeysel bazı manyetleri kullanarak vücudun manyetik alanının düzenlenmesini sağlayan mesmerizim adında bir hipnotizma formu icat etmiştir. İkinci dünya savaşından sonra magnetoterapi ilgili gelişmeler hızla artmıştır. 1961 yılında Japonya'da magnetoterapi ile ilgili ilk kanuni düzenleme yapılmıştır. 1977 yılında Basset tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde elektromanyetik stimülasyonun ilk klinik uygulaması yapılmış ve 1982 yılında Bulgar asıllı Todorov tarafından magnetoterapi hakkında ilk kitap yayınlanmıştır (98).

2.4.2. Elektromanyetizma

İçerisinden elektrik akımı geçen iletkenin etrafında manyetik alan meydana gelmektedir. İletken düz ise akımın oluşturduğu manyetik alan kuvvet çizgileri dairesel olup, bobin halinde sarılı ise bobinin iki ucundaki son halkalara dikey yönde

dizilir. Manyetik alan uygulamalarında çoğu zaman selenoid sistem tercih edilmektedir. Selenoidler, bir telin heliks biçiminde sıkıca sarılmasıyla elde edilen akım makaralarıdır. Selenoidin içinde güçlü, dışında zayıf bir manyetik alan meydana gelir. Manyetik alanın şiddeti, selenoidin çap ve uzunluğuna bağlı değildir. Selenoid içerisindeki manyetik alan her iki uç arasında homojen olarak dağılmaktadır (99).

Normalde elektromanyetik enerji hızı ışık hızı ile aynıdır. Manyetik alanın amplitüdü 'amper' birimiyle ölçülebilir. Ancak daha sık 'Gauss' veya 'tesla ünitesi' ile ölçüm tercih edilir. Bir tesla 10 000 Gauss'a eşittir (12). Manyetik alanın gücü, manyetik akım yoğunluğuyla ifade edilir. Manyetik alan cihazlarında 'Gauss' birimi kullanılır ve bu ürünün sahip olduğu gücü gösterir. Manyetik cihazlar farklı güçlerde olabilirler. Manyetik alan üreten cihazlarda; enerji girişi, kapasitör olarak adlandırılan enerji depolama yeri, açma kapama düğmesi ve içerisinde akımın geçtiği bir stimülatör bobin bulunur. Akımın geçmesi ile meydana gelen bu manyetik alan çevresindeki iletken dokularda akım oluşturur. Akım pulse veya alternan olabilir. Sinir dokularda depolarizasyona yol açar. Dokularda meydana gelen akım ile bobinden geçen akım zıt yönlüdür. Akım amplitüdü en çok bobin kenarlarının hemen altındadır. Oluşan akım bobinin dokuya uzaklığına bağlıdır. Güney ve kuzey kutuplardan oluşan elektromanyetik alanın polaritesi, enerji sirkülasyonunun yönünü gösterir. Enerji devinim hızını gösteren frekans arttıkça, ısı etkisi artar ve manyetik alan etkisi azalır. Bu yüzden manyetik alanlar 0-1022 Hz arasında geniş bir frekans aralığına sahip olsa da, cihazların çoğunun frekansı, 100 Hz altındadır (100).

Elektromanyetik alan modaliteleri tedavi amaçlı 5 gruba ayrılır.

Statik (devamlı) manyetik alan: Bobinden sürekli direkt akım geçmektedir. Devamlı manyetlerle oluşturulan statik manyetik alanlar genellikle küçük, taşınabilir ve kullanımı kolaydır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 20000 G'ye kadar statik manyetik alanları tavsiye etmektedir.

Düşük frekanslı sinüzoidal (sinüs) dalga: 50-60 Hz frekansında oluşan manyetik alandır.

Pulse elektromanyetik alan: Düşük frekanslı, özel dalga şekilleri ve amplitüdüleri olan en sık kullanılan manyetik alandır.

Pulse radyofrekans alan (PRF): 27.12 Mhz frekansında kullanılan bu modalitenin iki modifikasyonu vardır; devamlı uygulanırsa derin dokuları ısıtır, pulse uygulanırsa yumuşak dokuda stimülasyonu sağlar.

Transkraniyal manyetik/elektrik stimülasyonu: Özellikle beyinde seçilmiş bölgelere 8 Teslaya kadar çıkan kısa ancak yoğun stimülasyon vermek amacıyla kullanılmaktadır (12).

Ağrı veya inflamasyonlu vücut bölgesine uygulanan elektromanyetik alan tedavisi esnasında elektrotların vücuda temas etmesine veya implante olmasına gerek yoktur. Ancak, ağrılı veya inflame bölge manyetik alan içerisinde olmalıdır.

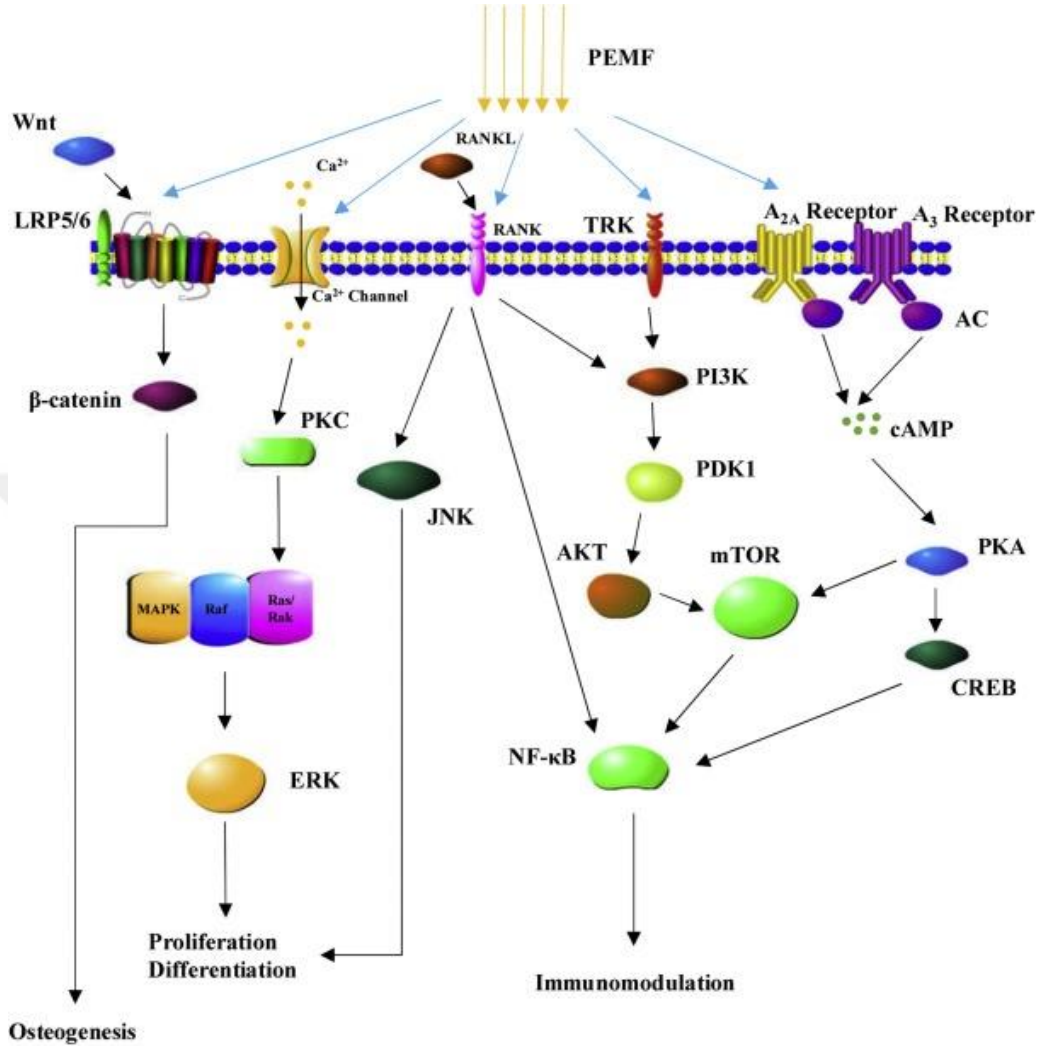
Derin yerleşimli nöronal yapıları stimüle etmek için pulse uygulamalar tercih edilebilir. Statik manyetik alan nöronal dokularda depolarizasyona yol açmamaktadır. Sinir dokularında meydana gelen depolarizasyonun sebebi, manyetik alanın iletken dokularda elektriksel akıma dönüşmesidir (99).

Analjezik etkileri için hem pulse hem de statik manyetik alan kullanılabilir. Pulse uygulamalarda, manyetik alanın sürekli yer değiştirmesine bağlı olarak dokularda küçük elektriksel (Faraday) akımlar meydana gelir (11). Pulse tedavi genellikle 5-300 Hz aralığında oldukça düşük frekanslarda uygulanır. Pulse uygulamalar sinüzoidal ve düşük frekanslı olarak kullanılabilir. Sinyal şekilleri monopolar veya bipolar dikdörtgen şeklindedir. Aynı zamanda periyodik olarak tekrarlayan iki veya daha çok patlama (burst) şeklinde pulse uygulamalar da kullanılabilir. Her bir patlamadaki pulse sayısı, pulse genişliği, patlamanın sekansı vs. cihazdan cihaza veya uygulama şekline göre değişir (101).

2.4.3. Etki Mekanizmaları

Magnetoterapi uygulamasıyla vücutta vazodilatasyon, analjezik etki, antiinflamatuvar etki, iyileşmeyi hızlandırma, antiödematöz etkiler meydana gelmektedir. Etki mekanizması genellikle hücre düzeyindedir. Bununla birlikte, PEMF'nin hücresel ve moleküler düzeydeki tam etki mekanizması halen devam eden bir tartışmadır. PEMT'lerin biyolojik aktivitesi, transmembran eşleşmesi sırasında meydana gelen amplifikasyon mekanizmaları ile ilişkili olabilir (19,102). Hücresel düzeyde etkilerini transmembran reseptörleri veya iyon kanallarının üzerinden

gerçekleştirir (şekil 7). Hücre içerisinde bir veya birkaç sinyal yolağını aktive ettiği öne sürülmüştür (19,103).



Şekil 7: PEMT'lerin neden olduğu biyolojik etkilerin altında yatan moleküler mekanizmalar (19)

Kısaltma: PEMF'ler Darbeli elektromanyetik alanlar; PKC Protein kinaz C; MAPK Mitojenle aktive olan protein kinaz; ERK Hücre dışı sinyalle düzenlenen kinazlar; RANKL Nükleer faktör kappa-B ligandının reseptör aktivatörü; RANK Nükleer faktör kappa-B'nin reseptör aktivatörü; JNK c-Jun N-terminal kinazı; TRK Tirozin kinaz reseptörü; PI3K Fosfatidilinositid 3-kinazlar; PDK1 Fosfoinositide bağımlı protein kinaz-1; AKT Protein kinaz B; rapamisin mTOR mekanik hedefi; AC Adenilil siklaz; cAMP siklik adenosin monofosfat; PKA Protein kinaz A; CREB cAMP yanıt elemanı bağlayıcı protein; NF-KB Nükleer faktör-kappa B.

Ayrıca direkt olarak gen stimülasyonunu aktive ederek ekstrasellüler matriks proteinlerinin sentezini artırır (104). İyon kanallarını ve otonom sinir sistemini aktive eder ve nitrik oksit salınımını artırır. Antioksidan özelliği mevcuttur. Analjezik etkiden endojen opioid sistemi ve nitrik oksit aktivitesi sorumludur (102).

Hücresel düzeyde lizozom ve diğer organellerin stabilizasyonunu sağlar, enzimatik aktivite ve kalsiyum homeostazisini düzenleyip hücre çoğalmasını uyarır (105).

Magnetoterapi eritrositlerin oksijen salıvermesini arttırarak, dokuların oksijenlenmesini sağlar. Uygulandığı alanda vazodilatasyon, kan akımında hızlanma, kan iyon içeriğinde değişme meydana gelmektedir. Bu durum hasarlı bölgedeki toksinlerin azalmasına, vital besinlerin ve endorfinin artmasına sebep olur. Bu fizyolojik değişmeyle magnetik enerji beyne mesaj gönderen ağrı reseptör duyarlılığını azaltmaktadır (102). Ayrıca nöronlarda hiperpolarizasyon oluşturarak ağrının kontrolünü sağladığını, piezo elektrik etkiler ile kemik iyileşmesini hızlandırdığı bilinmektedir (106).

2.4.4. Klinik Kullanım Alanları

Başta ağrı, yaralanma ve inflamasyon olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Son yıllarda magnetoterapinin uygulama alanları oldukça genişlemiştir. Bölgesel kas iskelet sistemi ağrıları (bel, boyun), rotator manşon lezyonları, kırık iyileşmesi, karpal tünel sendromu, romatoid artrit, ankilozan spondilit, kompleks bölgesel ağrı sendromu, osteoartrit, tendinitler literatürde magnetoterapinin olumlu etkilerinin gösterildiği hastalıklardan birkaçıdır (14,17,107,108).

Diz osteoartritinde ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyonlarda iyileşme yaptığı, yürüme mesafesinde artış sağladığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (109). El ve servikal osteoartrit tedavilerinde de olumlu etkileri bulunmakla birlikte; bazı çalışmalara göre osteoartrit tedavisinde ağrıya yeterince azalma yapamadığı ve eklem tutukluğunda tam olarak düzelme izlenmediği saptanmıştır (110,111).

SSS' da yapılan çeşitli çalışmalar manyetik alan tedavisinin ultrason tedavisi kadar etkili olduğu (112), egzersiz tedavisi ile birlikte uygulandığında ağrı kontrolü sağladığı ve hareket açıklığını arttırdığı böylece yaşam kalitesine olumlu katkısı olduğunu bildirmiştir (112,113).

Bununla birlikte magnetoterapinin multipl skleroz, stroke, migren, depresyon, parkinson, fibromiyalji, diyabetik nöropati, osteoporoz, postmenapozal osteopeni, spondilozis, yüksek kan basıncı ve dolaşım bozukluğunda, postoperatif ağrı ve ödem kontrolü, benign prostat hipertrofisi, kronik pelvik ağrı ve onkoloji alanında olumlu etkilerinin olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (114–121).

2.4.5. Yan etkileri ve Kontrendikasyonları

Tedaviye bağlı gelişen akut yan etki nadirdir. Bu yüzden hastalarda tedaviyi bırakma oranları oldukça düşüktür. Hastalar tedaviyi oldukça iyi tolere ederler. Uzun dönem yan etkiler ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Özellikle hamile ve çocuklara manyetik alan kullanımı önerilmemektedir. Vücutta aktif enfeksiyon (tüberküloz), gebelik, pacemaker veya otomatik implant kardiyak defibrilatörü olan, implante iç kulak işitme cihazı gibi medikal cihaz mevcut olan hastalarda kullanılması kontrendikedir (99,105).



3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMA DİZAYNI

Çalışmamız, prospektif, çift kör, randomize sham kontrollü klinik çalışma olarak planlandı. Bu çalışma Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınarak gerçekleştirildi. Çalışmayla ilgili olarak aday katılımcılara ön bilgilendirme yapıldı. Kabul edenler bilgilendirilmiş gönüllü olur formu esas alınarak çalışma ile ilgili detaylı bilgiler verilip onayları alındı.

Çalışmada örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde G*POWER 3.1.9.4. paket programı kullanıldı. %85 güç, 0,05 hata ve 0,25 etki büyüklüğü dikkate alındığında her bir grup için minimum 32 hastanın yer alması gerektiği hesaplandı.

3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU

Çalışmamıza, Ocak 2021- Ocak 2022 tarihleri arasında Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim dalı polikliniğine omuz ağrısı şikayeti ile başvuran hastalardan öykü, fizik muayene ve MRG ile subakromiyal sıkışma sendromu tanısı alan 80 hasta dahil edildi.

Hastaların çalışmaya alınma kriterleri:

1. 30-65 yaş aralığında olmak
2. En az 6 haftadır omuz ağrısı olması
3. Klinik ve MRG destekli subakromiyal sıkışma sendromu tanısı almak
4. Pulse elektromanyetik alan tedavisi (PEMT) ve omuz egzersiz tedavisini tolere edebilmek
5. Komutları anlayabilmek ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu okuyup çalışmaya gönüllü olmak

Hastaların çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. Tam olarak koopere olamamak ve okuma yazma yetisi bulunmamak
2. Çalışma sırasında ağrısına yönelik NSAİİ ve miyorelaksan kullanmak

3. Gebelik olması veya tedavi sürecinde gebelik planlanması
4. Son 3 ayda omuz bölgesine yönelik FT almış olmak
5. Son 6 ay içinde omuz bölgesine lokal enjeksiyon tedavisi uygulanmış olmak
- 6-Semptomatik tarafta üst ekstremiteye yönelik son 6 ayda travma öyküsü, cerrahi öyküsü, kırık öyküsü olması
7. Adeziv kapsülit, rotator manşon tendonlarında 2 cm'yi aşan kalsifikasyon bulgularının olması, MRG'de tam kat total rotator manşon rüptürü bulgularının olması, AKE ve GHE'de görüntülemeye osteoartrit bulgularının ve labral patolojilerin olması, benign malign lezyon varlığı
8. Servikal radikülopati
9. Servikal miyofasyal ağrı sendromu
10. Sistemik inflamatuvar romatizmal hastalık (romatoid artrit, sistemik lupus eritematosus, ankilozan spondilit, psoriatik artrit, vaskülit v.b) varlığı
11. Nörolojik hastalıklarının (multipl skleroz, geçirilmiş serebrovasküler hastalık öyküsü, miyopatik hastalıklar, epilepsi, febril konvulziyon v.b.) olması
12. Kardiyak pacemaker olması
13. Malignite öyküsü
14. Kanama diyatezi
15. Elektronik veya batarya sistemli vücut implant varlığı
16. Akut enfeksiyonlar, tüberküloz varlığı

Yukarıdaki kriterleri karşılayan 80 hasta, hastaları değerlendirmeyen veya rehabilite etmeyen bir araştırmacı tarafından kapalı zarf yöntemiyle iki gruba randomize edildi. Çalışmaya alınan hastalarda cinsiyet faktörü gözetilmedi.

3.3. DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ ve ÖLÇEKLERİ

Hasta değerlendirme formuna çalışmaya uygun olduğu belirlenen hastaların ilk değerlendirmesi kaydedildi (Ek 1). Hasta değerlendirme formu hastaların yaş, cinsiyet, telefon numarası, başvuru tarihi, dosya no, medeni durum, öğrenim durumu, dominant ekstremitesi, omuz ağrısının süresi, ağrıyan omuz tarafı, eklem hareket açıklıklarının pasif ve aktif ölçümü, Visuel Analog Skalası (VAS, Ek 1), Constant Murley Skoru (Ek 1), Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (Ek 1), SF-36 Yaşam Kalitesi

Değerlendirme Anketi (Ek 1), İzokinetik omuz iç ve dış rotasyon 120°, 180° ve 210°'de maksimum pik tork düzeyi ölçümlerini içermekte idi.

Ölçümler tedavi öncesi (başlangıç: T0), tedavi sonrası (T1, 4. Hafta) ve çalışma sonunda (12. hafta kontrol: T2) gruplara ve hastanın önceki değerlendirmelerine kör bir fiziyatrist tarafından yapıldı.

3.3.1. Eklem Hareket Açıklıklarının Değerlendirilmesi

Ölçümler standart bir gonyometre yardımı ile omuzun aktif-pasif fleksiyon, abduksiyon; supin pozisyonunda omuz 90° abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda iken omuz iç (internal) ve dış (eksternal) rotasyon ölçümlerini içerecek şekilde yapıldı. Fleksiyon 0-180°, abduksiyon 0-180°, iç rotasyon 0-90° ve dış rotasyon 0-90° normal EHA aralığı olarak kabul edildi.

3.3.2. Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi (VAS)

VAS ağrı değerlendirmesinde sıklıkla tercih edilen hızlı ve kolay bir yöntemdir (122). Hastaların istirahatte, hareketle ve gece sırasında oluşan omuz ağrı şiddetleri VAS ile değerlendirildi. VAS ölçümü, 0'dan 10'a kadar rakamları içeren düz bir çizgide hastanın ağrısının şiddetini belirtmesi şeklinde uygulandı. Sıfır, hiç ağrının olmadığı durumu, on ise hayal edebileceği en şiddetli ağrıyı ifade ediyordu.

3.3.3. Constant-Murley Skoru (C-M Skoru)

Sübjektif ve objektif verilere dayalı bölümlerden oluşan ve toplamda 100 puan üzerinden değerlendirilen ve omuzun fonksiyonelliğini değerlendiren bir skorum sistemidir.

Toplam puanın yüksek olması hastanın kliniğinin iyi olduğunu ifade eder. Değerlendirilen parametreler; ağrı (15 puan), günlük yaşam aktiviteleri (20 puan), hareket (40 puan) ve kuvvettir (25 puan). Ağrı parametresinin ölçümünde istirahatle, hareketle veya gece ağrısının olup-olmasına bakılmaksızın şiddet olarak en fazla duyduğu ağrı üzerinden değerlendirilme yapılır. Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesinde evde veya işte çalışabilme, eğlence, spor aktivitelerini yapabilme, uyku kalitesi ve günlük yaşamda kolunu kullanabilme parametreleri değerlendirilir. EHA parametresinde omuzun aktif abduksiyon, fleksiyon, internal ve

eksternal rotasyon hareketleri değerlendirilir. Güç parametresi, hastanın kol skapuler planda 90° abduksiyonda ve dirsek ekstansiyonda iken veya 90° abduksiyon yapamayanlar için yapabildiği abduksiyondaki gösterdiği dirence göre skora yapılmaktadır. Türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır (123).

3.3.4. Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ)

Ağrı ve fonksiyonu değerlendiren iki bölümden oluşan bir skaladır. İlk bölüm ağrı, ikinci bölüm dizabiliteyi sorgular. 5 maddeden oluşan ağrı bölümünde günlük yaşam aktiviteleri sırasında hissedilen ağrı, 8 maddelik dizabilite bölümünde ise günlük yaşam aktiviteleri sırasında karşılaşılan zorluk 10 birimlik VAS kullanılarak ölçülür. Her iki bölümün skoru ve toplam skor özel formül ile hesaplanır. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması mevcuttur (124).

3.3.5. Short Form-36 (SF-36)

Yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. SF-36, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, genel sağlık, zindelik, sosyal fonksiyon, emosyonel rol kısıtlılığı, mental sağlık anlayışından oluşan 8 boyutun ölçümünü sağlayan 36 maddeden oluşmaktadır. Soruya cevap durumları 2 ve 6 şık arasında değişir. Alt ölçekler sağlığı 0-100 arasında değerlendirir ve puan yükseldikçe yaşam kalitesinin iyi olduğu şeklinde değerlendirilir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması mevcuttur (125).

3.3.6. İzokinetik Dinamometre ile Kas Gücü Değerlendirmesi

İzokinetik kasılmada, kas EHA boyunca sabit bir hızda değişen dirence karşı kasılır. EHA'nın her açısında maksimal güçte kontraksiyon meydana gelir ve bu kontraksiyon sabit bir hızla devam eder. Daha çok bilgisayar kontrolünde ve özel ekipman içeren izokinetik sistemde yapılır. Bu sistemler hem rehabilitasyon hem de hasta değerlendirme için kullanılan kompleks sistemlerdir. İstenen kas ya da kas gruplarının izole olarak değerlendirilebilmesi, ölçümlerin tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir olması avantajıdır. Ancak farklı cihazlarla elde edilen sonuçlar, dinamometrelerdeki teknik farklılıklar nedeniyle birbirleriyle karşılaştırmaya izin vermez (126).

İzokinetik ölçüm sırasında kullanılan testin açısal hızı, tekrar sayısı, dinlenme süresi gibi parametreler isteğe göre ayarlanabilmektedir. Düşük açısal hızlarda ($60^{\circ}/\text{sn}$ altı) kas kuvvetini daha iyi gösterir iken, yüksek açısal hızlarda ($60^{\circ}/\text{sn}$ üstü) dayanıklılığı daha iyi göstermektedir. Kas gücü değerlendirilmesi planlanıyor ise daha az tekrar (< 10), kas dayanıklılığı değerlendirilmesi planlanıyor ise daha çok tekrar (>20) yaptırılmalıdır. Dinlenme süresi 30 sn-3 dk arasında ayarlanabilir (127).

İzokinetik değerlendirmede elde edilen verilerin kullanımı sırasında kuvvet, moment, açısal hız, tork ve pik tork değerlerinden faydalanılmaktadır.

Kuvvet; cisme uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etki olup birimi Newton'dur. Moment; kas kuvvetinin eklemden hareket oluşturabilme etkisinin vektörel büyüklüğü anlamına gelip birimi Newton'dur. Birim zamandaki açısal yer değiştirmeye açısal hız denmektedir ve birimi derece/saniyedir.

İzokinetik sistemlerdeki en sık ölçülen ve hasta takiplerinde en sık kullanılan parametre torkdur. Pik tork (PT) ve ortalama pik tork (oPT) değerleri araştırmalarda en sık kullanılan tork formlarıdır. Tork Kuvvetin ölçütü olup birimi foot-pound (ft-lb) veya Newton/metre (nm)'dir. Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değerine pik tork denmektedir. Ortalama pik tork ise bir seri tekrar sonucunda elde edilen pik tork'ların ortalama değeridir (128).

Omuz bölgesinde rotator manşon kuvvetlerinin, çeşitli izokinetik dinamometrelerle güvenilir bir şekilde ölçülebileceği konusunda kanıtlar mevcuttur. Omuz eklemine izokinetik ölçümünde, bazal değerleri görmek amaçlandığında 3 farklı hızın kullanılması önerilmektedir (129).

İzokinetik ölçüme başlanmadan önce hastanın pozisyonlama ve stabilizasyonu sağlanmalıdır. Dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 90° 'ye ayarlandı ve kişi oturtuldu. Oturur pozisyonda ön kol ve dirsek bölgesine kayışlar bağlanarak stabilizasyon sağlandı. Dinamometrenin adaptörünün sabitleyici bağlantı noktasının, ölçüm yapılacak ekstremitede hasta tarafından tutulması sağlandı. Mekanik ROM kilitlemesi (stop) kişinin eklem hareket açısına uygun ayarlanarak sağlamlaştırıldı. Direnç yastığı dirsek 90° fleksiyonda iken dirsek bölgesine yerleştirildi (şekil 8).



Şekil 8: İzokinetik dinamometre ile hasta değerlendirilmesi

Tüm hastaların omuz iç rotasyonu ve omuz dış rotasyonu sırasındaki kas gücü ölçümü izokinetik dinamometre ile (IsoMed 2000, izokinetik dinamometre, Almanya) cihazı kullanmakta eğitimli ve en az 5 yıl deneyimi olan fizyoterapist tarafından yapıldı. Omuz iç rotasyon ve dış rotasyonda, maksimal izokinetik kuvvetlerini ölçmek için, konsantrik-konsantrik kontraksiyon olarak 120°/sn, 180°/sn ve 210 °/sn hızda 10 tekrar olmak üzere üç farklı hızda değerlendirildi. Yorgunluktan kaçınmak için değerlendirmeye alınan omuz dinlenme periyotları ile önce 120°/sn, sonrasında 180°/sn ve en son 210 °/sn hızda değerlendirildi. Güvenilirliği arttırmak için ölçümler 10 tekrar şeklinde yapıldı. Hasta uyumunun en az olduğu ilk hareket ve son hareket güvenilirliği arttırmak amacı ile değerlendirmeye alınmadı. Hastalardan T0, T1 ve T2 şeklinde üç kez pik tork ölçümü alındı.

3.4. TEDAVİ PROGRAMI

Çalışma prospektif çift kör randomize plasebo kontrollü olarak dizayn edildi. Hastalar PEMT+terapötik egzersiz, sham PEMT+terapötik egzersiz olmak üzere 2

gruba randomize edildi. Hastalar tedavi sürecinde analjezik ve NSAİİ kullanmamaları konusunda bilgilendirildi. Kullanmaları durumunda değerlendirmeleri çalışma dışı bırakılması planlandı. Randomizasyon hastaları değerlendirmeyen veya rehabilite etmeyen bir araştırmacı tarafından kapalı zarf yöntemiyle gerçekleştirildi.

Her iki gruba da hastanemizde, magnetoterapi konusunda eğitimli ve en az 5 yıl deneyimli fizyoterapist eşliğinde, 4 hafta süresince, haftada 5 gün, toplam 20 seans tedavi uygulandı (şekil 9). Egzersiz programı olarak codman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı, germe ve omuz çevresi kaslara yönelik izometrik ve izotonik güçlendirme egzersizleri uygulandı. Her egzersiz 12 tekrar ve 3 set şeklinde uygulandı.



Şekil 9: PEMT uygulaması yapılan hasta

PEMT grubuna, egzersiz programı ve elektromanyetik alan cihazıyla (ASA Pmt Quatro Pro, ASA Srl Via A. Volta 9-36057, Mayıs, 2012 Arcugnano(VI)-İtalia) 50 hz frekans, 85 Gauss (8,5 miliTesla) yoğunlukta, 30 dk/gün toplam 20 seans ağırlı omuz bölgesine manyetik alan tedavisi uygulandı.

Sham PEMT grubuna ise egzersiz programı ve elektromanyetik alan cihazı kapalı bir şekilde 30 dk/gün toplam 20 seans ağırlı omuz bölgesine uygulama yapıldı. Her iki gruptaki hastalar, cihazın açık veya kapalı olduğu hakkında bilgi sahibi olmadı.

3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm istatistiksel analizler Windows için geliştirilmiş SPSS versiyon 22 kullanılarak yapılmıştır. Verilerin değeriendirilmesinde gruplar arası ortalama karşılaştırılırken test seçimi yapmak için normal dağılım Kolmogorov-Simirnov ve Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası ortanca farkının önemliliği test edilirken Mann-Whitney U testi, aynı grubun tekrarlayan ölçümleri değeriendirmede Wilcoxon Signed Ranks testi, iki kategorik verinin değeriendirilmesinde Ki kare testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Çalışmaya 30-65 yaş aralığında toplam 80 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele olarak 2 gruba ayrıldı. PEMT grubunda 40 hasta, sham PEMT (kontrol grubu) grubunda 40 hasta mevcuttu.

Çalışmaya alınan 80 hastanın; 49'u kadın (%61,3) ve 31'i erkekti (%38,7). PEMT grubunda 25 kadın (%62,5) ve 15 erkek (37,5) mevcut iken sham PEMT grubunda 24 kadın (%60) ve 16 erkek (%40) mevcuttu. Cinsiyet açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması; PEMT grubunda $49,82\pm 8,05$ yıl iken sham PEMT grubunda $49,62\pm 9,40$ yıldır. Gruplar arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi ortalama vücut kitle indeksleri (VKİ), PEMT grubunda $28,98\pm 5,27$ kg/m² iken sham PEMT grubunda $29,50\pm 4,17$ kg/m² idi. Gruplar arasında VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

Çalışmaya alınan hastaların ağrıyan omuz tarafı; PEMT grubunda sağ omuz 22 (%55) ve sol omuz 18 (%45) iken sham PEMT grubunda sağ omuz 23 (%57,5) ve sol omuz 17 (%42,5) idi. Gruplar arasında ağrıyan omuz tarafı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

Çalışmaya alınan hastaların dominant ekstremitte etkilenimi; PEMT grubunda %65, sham PEMT grubunda %60 olarak hesaplandı. Gruplar arasında dominant ekstremitte etkilenimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

Çalışmaya alınan hastaların ortalama semptom süreleri; PEMT grubunda $8,42\pm 7,96$ ay iken sham PEMT grubunda $8,12\pm 7,34$ aydır. Gruplar arasında semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1: Grupların demografik özellikleri

	PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	P
Kadın/ Erkek	25(%62,5)/ 15(%37,5)	24(%60)/ 16(%40)	1,000
Yaş	49,82±8,05	49,62±9,40	0,919
VKİ(kg/m2)	28,98±5,27	29,50±4,17	0,476
Ağrıyan Omuz	sağ 22(%55)/ sol 18(%45)	sağ 23(%57,5)/ sol 17(%42,5)	1,000
Dominant ekstremitte etkilenimi	65%	60%	0,644
Semptom Süresi(ay)	8,42±7,96	8,12±7,34	0,592

p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon n: hasta sayısı

4.2. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 12. HAFTA KONTROLLERİNİN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRMASI

4.2.1. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0) pasif eklem hareket açıklıklarının (fleksiyon, abduksiyon, iç ve dış rotasyon) değerlendirilmesinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 2).

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) pasif EHA ölçümleri karşılaştırıldı. Pasif EHA (fleksiyon, abduksiyon, iç ve dış rotasyon) ölçümlerinde tedavi öncesine göre grup içinde, tedavi sonrası ve çalışma sonu ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 2).

İki grup arasında tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), ve çalışma sonu (T2) pasif eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılmasında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası pasif EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Eklemler		PEMT grubu	Sham PEMT grubu	P**
Hareket Açıklıkları		(ort ± SD)	(ort ± SD)	
		(n=40)	(n=40)	
Pasif Fleksiyon	T0	173,40±16,34	176,05±11,91	0,385
	T1	179,00±4,77	179,90±0,63	0,539
	T2	178,52±9,32	180,00±0,00	0,317
	P*	0,394	0,865	
Pasif abduksiyon	T0	166,12±24,88	170,27±18,45	0,537
	T1	177,97±7,83	179,35±3,79	0,388
	T2	178,77±7,12	180,00±0,00	0,155
	P*	0,057	0,151	
Pasif İç Rotasyon	T0	86,87±10,33	89,55±1,99	0,354
	T1	89,62±1,74	90,00±0,00	0,155
	T2	89,75±1,58	90,00±0,00	0,317
	P*	0,053	0,135	
Pasif Dış Rotasyon	T0	87,75±8,08	89,25±2,66	0,630
	T1	89,87±0,79	90,00±0,00	0,317
	T2	89,87±0,79	90,00±0,00	0,317
	P*	1,000	1,000	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı

Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T2:çalışma sonu

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0) aktif eklem hareket açıklıklarının değerlendirilmesinde aktif fleksiyon ve aktif iç rotasyon ölçümünde sham PEMT (kontrol grubu) lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut iken ($p<0,05$) aktif abduksiyon ve aktif dış rotasyon ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) aktif EHA ölçümleri karşılaştırıldı. Her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) ölçümlerde aktif fleksiyon, aktif abduksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyonda istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler saptandı ($p<0,05$). Aynı şekilde her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla çalışma sonrası (T2) ölçümlerde aktif fleksiyon, aktif abduksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyonda istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler saptandı ($p<0,05$). Her iki grupta tedavi sonrasına (T1) kıyasla çalışma sonrası (T2) ölçümlerde aktif fleksiyon, aktif abduksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyonda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Gruplar arasında aktif EHA açısından tedavi sonu (T1) ve çalışma sonunda (T2) karşılaştırma yapıldı. Her iki grup arasında tedavi sonu (T1) yapılan aktif EHA ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Her iki grup arasında çalışma sonu (T2) yapılan aktif EHA ölçümlerinde aktif fleksiyon ve aktif abduksiyonda PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme mevcut ($p<0,05$) iken aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyon açısından gruplar arasından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası aktif EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Eklemler Açıklıkları	Hareket	PEMT grubu (ort ± SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort ± SD) (n=40)	P**
Aktif Fleksiyon	T0	139,00±25,51 ^a	152,97±21,86 ^a	0,011
	T1	174,22±12,87 ^b	173,20±9,84 ^b	0,152
	T2	177,92±9,77 ^b	175,72±7,82 ^b	0,002
	P*	P<0,001	P<0,001	
Aktif abduksiyon	T0	126,87±29,29 ^a	137,40±32,55 ^a	0,080
	T1	169,60±18,35 ^b	165,25±17,61 ^b	0,054
	T2	175,62±13,08 ^b	170,02±14,95 ^b	0,006
	P*	P<0,001	P<0,001	
Aktif İç Rotasyon	T0	67,97±16,88 ^a	79,22±11,57 ^a	0,001
	T1	83,70±8,42 ^b	85,45±6,4 ^b	0,393
	T2	86,10±7,19 ^b	86,90±5,49 ^b	0,876
	P*	P<0,001	P<0,001	
Aktif Dış Rotasyon	T0	73,67±15,4 ^a	79,20±12,39 ^a	0,077
	T1	85,27±6,36 ^b	83,97±12,48 ^b	0,950
	T2	88,10±4,54 ^b	87,00±4,91 ^b	0,163
	P*	P<0,001	P<0,001	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı
Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T2:çalışma sonu,
*aynı sütunda farklı harfler grup içi fark olduğunu gösterir.

4.2.2. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0), VAS (visüel analog skala) alt birimlerinin değerlendirilmesinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4).

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) VAS alt birimleri karşılaştırıldı. Her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) değerlendirilen VAS-

istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Aynı şekilde her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla çalışma sonrası (T2) değerlendirilmesinde VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece alt birimlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Bununla birlikte tedavi sonrasına (T1) kıyasla çalışma sonrası (T2) yapılan değerlendirmede VAS-hareket ve VAS-gece alt birimlerinde PEMT grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). VAS-istirahat alt biriminde ise her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

Gruplar arasında VAS alt birimleri açısından tedavi sonu (T1) ve çalışma sonunda (T2) karşılaştırma yapıldı. Tedavi sonu (T1) yapılan karşılaştırmada VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece alt birimlerinde PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Çalışma sonu (T2) yapılan karşılaştırmada ise VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece alt birimlerinde PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

VAS		PEMT grubu (ort $\pm$ SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort $\pm$ SD) (n=40)	P**
VAS İstirahat	T0	4,12 $\pm$ 1,32 ^a	3,65 $\pm$ 1,16 ^a	0,142
	T1	0,70 $\pm$ 1,04 ^b	2,10 $\pm$ 1,61 ^b	p <0,001
	T2	0,17 $\pm$ 0,50 ^b	1,60 $\pm$ 1,49 ^b	p <0,001
	P*	p <0,001	p <0,001	
VAS Hareket	T0	6,82 $\pm$ 1,58 ^a	6,65 $\pm$ 1,61 ^a	0,707
	T1	2,72 $\pm$ 1,72 ^b	4,55 $\pm$ 1,89 ^b	p <0,001
	T2	0,90 $\pm$ 1,46 ^c	3,85 $\pm$ 1,99 ^b	p <0,001
	P*	p <0,001	p <0,001	
VAS Gece	T0	7,62 $\pm$ 1,44 ^a	6,70 $\pm$ 2,12 ^a	0,063
	T1	2,97 $\pm$ 2,32 ^b	4,60 $\pm$ 2,39 ^b	0,003
	T2	1,15 $\pm$ 1,53 ^c	3,95 $\pm$ 2,41 ^b	p <0,001
	P*	p <0,001	p <0,001	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı

Ort $\pm$ SD: Ortalama $\pm$ Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T2:çalışma sonu

*aynı sütunda farklı harfler grup içi fark olduğunu gösterir.

4.2.3. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Constant-Murley skorları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0), C-MS (Constant-Murley Skorları) alt birimlerinin değerlendirilmesinde C-MS ağrı, C-MS GYA, C-MS EHA ve C-MS Kuvvet ölçümlerinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). C-MS toplam skorda ise sham PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$) (Tablo 5).

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) C-MS alt birimleri karşılaştırıldı. PEMT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) değerlendirilen C-MS tüm alt birimlerinde ve C-MS toplam ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme mevcut ($p<0,05$) iken; sham PEMT grubunda C-MS ağrı, C-MS GYA, C-MS EHA ve C-MS toplam ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Sham PEMT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) değerlendirilen C-MS Kuvvet ölçümünde istatistiksel olarak farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla çalışma sonrası (T2) değerlendirilmesinde C-MS tüm alt birimlerinde ve C-MS toplam ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Bununla birlikte tedavi sonrasına (T1) kıyasla çalışma sonrası (T2) yapılan değerlendirmede C-MS Kuvvet ölçümünde her iki grupta; C-MS ağrı, C-MS EHA ve C-MS toplam ölçümünde PEMT grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). C-MS GYA ölçümünde ise her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 5).

Gruplar arasında C-MS alt birimleri açısından tedavi sonu (T1) ve çalışma sonunda (T2) karşılaştırma yapıldı. Tedavi sonu (T1) yapılan karşılaştırmada C-MS ağrı, C-MS GYA ve C-MS toplam ölçümünde PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelme mevcut ($p<0,05$) iken; C-MS EHA ve C-MS Kuvvet ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Çalışma sonu (T2) yapılan karşılaştırmada ise C-MS ağrı, C-MS GYA, C-MS EHA ve C-MS toplam ölçümlerinde PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelme mevcut ($p<0,05$) iken; C-MS Kuvvet ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Constant-Murley skorları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Constant-Murley Skorları		PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	P**
C-MS Ağrı	T0	2,75±2,51 ^a	3,87±2,65 ^a	0,067
	T1	10,12±2,88 ^b	7,75±2,98 ^b	p<0,001
	T2	13,62±2,26 ^c	8,87±3,48 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
C-MS GYA	T0	11,30±3,49 ^a	12,62±3,59 ^a	0,100
	T1	18,97±2,03 ^b	15,90±2,91 ^b	p<0,001
	T2	19,72±1,21 ^b	16,50±2,88 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
C-MS EHA	T0	25,87±6,45 ^a	28,65±5,55 ^a	0,056
	T1	35,65±3,91 ^b	34,20±4,70 ^b	0,161
	T2	38,00±3,56 ^c	35,55±4,33 ^b	0,002
	P*	p<0,001	p<0,001	
C-MS Kuvvet	T0	13,97±2,25 ^a	14,32±3,09 ^a	0,877
	T1	16,90±1,93 ^b	15,75±3,77 ^a	0,312
	T2	19,07±2,22 ^c	17,15±4,42 ^b	0,145
	P*	p<0,001	p<0,001	
C-MS Toplam	T0	53,80±11,48 ^a	59,22±12,3 ^a	0,037
	T1	81,65±8,33 ^b	73,60±11,29 ^b	0,001
	T2	90,42±6,94 ^c	78,07±12,86 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı
Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T2:çalışma sonu
*aynı sütunda farklı harfler grup içi fark olduğunu gösterir.

4.2.4. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksinin (OADİ), grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0), gruplar arası OADİ değerlerinin karşılaştırılmasında; OADİ ağrı skorunda sham PEMT lehine anlamlı farklılık mevcut ($p<0,05$) iken; OADİ disabilite ve OADİ toplam ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 6).

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) OADİ alt birimleri karşılaştırıldı. Her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) değerlendirilen OADİ ağrı, OADİ dizabilite ve OADİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Aynı şekilde her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla çalışma sonrası (T2) değerlendirilmesinde OADİ ağrı, OADİ dizabilite ve OADİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Bununla birlikte tedavi sonrasına (T1) kıyasla çalışma sonrası (T2) yapılan değerlendirmede PEMT grubunda OADİ ağrı, OADİ dizabilite ve OADİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme ($p<0,05$) mevcut iken; sham PEMT grubunda OADİ dizabilite alt biriminde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$) (Tablo 6).

Gruplar arasında OADİ skorları açısından tedavi sonu (T1) ve çalışma sonunda (T2) karşılaştırma yapıldı. Yapılan karşılaştırmada hem tedavi sonu (T1) hem de çalışma sonu (T2) değerlendirmesinde OADİ ağrı, OADİ dizabilite ve OADİ toplam skorlarında PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksinin (OADİ), grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

OADİ		PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	P**
OADİ Ağrı	T0	63,75±14,27 ^a	55,70±16,73 ^a	0,043
	T1	19,80±14,80 ^b	32,70±17,34 ^b	0,001
	T2	6,85±9,99 ^c	25,70±18,48 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
OADİ Dizabilite	T0	48,48±17,20 ^a	42,98±19,11 ^a	0,187
	T1	14,20±13,36 ^b	21,86±16,81 ^b	0,042
	T2	4,63±10,42 ^c	14,26±15,33 ^c	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
OADİ Toplam	T0	54,34±15,28 ^a	47,86±17,35 ^a	0,110
	T1	16,34±13,14 ^b	26,01±16,36 ^b	0,007
	T2	5,48±9,72 ^c	18,65±15,99 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı
Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T2:çalışma sonu
*aynı sütunda farklı harfler grup içi fark olduğunu gösterir.

4.2.5. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anketlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0), gruplar arası SF-36 alt parametrelerinin karşılaştırılmasında; fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı ve ağrı alt parametresinde sham PEMT lehine anlamlı farklılık mevcut ($p<0,05$) iken; fiziksel fonksiyon, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon ve genel sağlık alt parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 7).

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) SF-36 alt parametreleri karşılaştırıldı. PEMT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) SF-36'nın tüm alt parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı,

vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık) istatistiksel olarak anlamlı dűzelme mevcut ($p<0,05$) iken; sham PEMT grubunda fiziksel fonksiyon ve ağrı alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı dűzelme saptandı ($p<0,05$). PEMT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla çalışma sonu (T2) SF-36'nın tüm alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı dűzelme mevcut ($p<0,05$) iken; sham PEMT grubunda fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon ve ağrı alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı dűzelme saptandı ($p<0,05$). PEMT grubunda tedavi sonrasına (T1) kıyasla çalışma sonu (T2) fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı dűzelme mevcut ($p<0,05$) iken; sham PEMT grubunda sadece sosyal fonksiyon alt parametresinde istatistiksel olarak anlamlı dűzelme saptandı ($p<0,05$) (Tablo 7).

Gruplar arasında SF-36 alt parametreleri açısından tedavi sonu (T1) ve çalışma sonunda (T2) karşılaştırma yapıldı. Tedavi sonu (T1) yapılan karşılaştırmada fiziksel fonksiyon, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık alt parametrelerinde PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı dűzelme saptandı ($p<0,05$). Çalışma sonu (T2) yapılan karşılaştırmada SF-36'nın tüm alt parametrelerinde PEMT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı dűzelme saptandı ($p<0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anketlerinin sonuçları, grup içi ve gruplararası karşılaştırılması

SF-36		PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	P**
Fiziksel fonksiyon	T0	69,25±16,66 ^a	65,37±21,10 ^a	0,356
	T1	85,62±12,41 ^b	71,12±18,86 ^b	p<0,001
	T2	93,25±10,03 ^c	74,50±18,35 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
Fiziksel rol kısıtlılığı	T0	26,87±40,97 ^a	48,12±48,16 ^a	0,049
	T1	76,87±26,18 ^b	68,12±39,21 ^{ab}	0,755
	T2	97,50±15,81 ^c	80,62±32,26 ^b	0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
Emosyonel rol kısıtlılığı	T0	29,16±42,82 ^a	52,49±46,46 ^a	0,024
	T1	75,84±26,13 ^b	69,16±38,78 ^{ab}	0,896
	T2	97,50±15,81 ^c	79,99±31,85 ^b	0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
Vitalite	T0	61,62±13,12 ^a	59,25±16,31	0,513
	T1	67,00±9,85 ^b	61,00±14,64	0,045
	T2	70,47±8,32 ^b	58,50±11,33	p<0,001
	P*	p<0,001	0,172	
Mental sağlık	T0	65,20±12,75 ^a	61,60±14,98	0,390
	T1	70,20±9,79 ^b	62,00±13,25	0,007
	T2	73,30±7,75 ^b	62,40±11,62	p<0,001
	P*	p<0,001	0,359	
Sosyal fonksiyon	T0	69,37±19,80 ^a	74,06±17,98 ^a	0,352
	T1	86,56±12,13 ^b	78,75±13,33 ^a	0,008
	T2	96,25±7,59 ^c	85,00±11,39 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
Ağrı	T0	47,00±14,16 ^a	54,25±11,82 ^a	0,030
	T1	77,75±15,15 ^b	64,87±13,43 ^b	p<0,001
	T2	91,62±12,55 ^c	69,12±15,75 ^b	p<0,001
	P*	p<0,001	p<0,001	
Genel sağlık	T0	63,75±14,62 ^a	62,25±14,36	0,651
	T1	69,50±10,17 ^b	62,25±13,91	0,006
	T2	74,75±6,59 ^c	61,37±12,24	p<0,001
	P*	p<0,001	0,305	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı

Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T2:çalışma sonu

*aynı sütunda farklı harfler grup içi fark olduğunu gösterir.

4.2.6. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik pik tork değerlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi (T0), izokinetik pik tork ölçümlerinin değerlendirilmesinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 8)

PEMT ve sham PEMT gruplarının, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (12. hafta kontrol T2) $120^{\circ}/sn$, $180^{\circ}/sn$ ve $210^{\circ}/sn$ 'de iç ve dış rotasyon pik tork değerleri karşılaştırıldı. Her iki grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) yapılan izokinetik ölçümlerin değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). PEMT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla çalışma sonu (T2) yapılan değerlendirmede iç ve dış rotasyon $120^{\circ}/sn$ 'de pik tork ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmış ($p<0,05$) iken; sham PEMT grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). PEMT grubunda tedavi sonuna (T1) kıyasla çalışma sonu (T2) yapılan değerlendirmede dış rotasyon $120^{\circ}/sn$ pik tork ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmış ($p<0,05$) iken; sham PEMT grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 8).

Gruplar arasında izokinetik ölçümler arasında tedavi sonu (T1) ve çalışma sonunda (T2) karşılaştırma yapıldı. Yapılan karşılaştırmada hem tedavi sonu (T1) hem de çalışma sonu (T2) değerlendirmesinde gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8: Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik pik tork değerlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

izokinetik tork ölçümü	pik	PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	Sham PEMT grubu (ort±SD) (n=40)	P**
İç rotasyon	T0	13,45±8,55 ^a	16,77±13,0	0,385
120 ° /saniye pik	T1	16,77±11,42 ^{ab}	17,02±11,37	0,881
tork ölçümü	T2	19,52±11,52 ^b	19,45±16,67	0,473
	P*	0,003	0,468	
İç rotasyon	T0	11,95±8,08	12,57±10,84	0,851
180 °/saniye pik	T1	11,95±7,36	14,25±9,93	0,439
tork ölçümü	T2	13,92±8,82	17,55±15,57	0,685
	P*	0,398	0,063	
İç rotasyon	T0	10,57±6,57	13,45±11,26	0,304
210° /saniye pik	T1	12,70±6,80	14,60±10,07	0,768
tork ölçümü	T2	13,07±6,91	16,07±15,62	0,616
	P*	0,06	0,825	
Dış rotasyon	T0	7,07±4,73 ^a	9,20±6,71	0,125
120 ° /saniye pik	T1	9,15±5,99 ^a	9,27±6,50	0,900
tork ölçümü	T2	11,0±6,37 ^b	9,05±6,67	0,084
	P*	p<0,001	0,874	
Dış rotasyon	T0	8,32±5,48	8,00±4,92	0,923
180 °/saniye pik	T1	9,32±6,12	9,52±5,78	0,580
tork ölçümü	T2	9,70±5,20	9,87±6,07	0,907
	P*	0,100	0,070	
Dış rotasyon	T0	9,57±6,78	9,50±5,89	0,739
210° /saniye pik	T1	9,80±5,94	9,45±5,66	0,854
tork ölçümü	T2	9,12±4,85	8,75±6,22	0,507
	P*	0,524	0,972	

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, n: hasta sayısı

Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası, T2: çalışma sonu

*aynı sütunda farklı harfler grup içi fark olduğunu gösterir.

5.TARTIŞMA

Omuz ağrısı toplumda oldukça sık görülen bir sağlık sorunudur ve bel ağrısından sonra en sık görülen kas iskelet sistemi ağrısıdır (1). Yaşla birlikte sıklığı artmakta ve sıklıkla 40-65 yaş arasında görülmektedir (2). Omuz ağrısının en sık nedeni subakromiyal sıkışma sendromudur (1,4,5,130,131).

Neer tarafından SSS üç patolojik evreye ayrılmıştır. Evre 1’de ödem ve hemoraji, evre 2’de fibrozis ve tendinit, evre 3’de ise kemik ve tendon lezyonları görülmektedir (58). Klinikte genellikle baş üstü aktivitelerde semptomlar artmaktadır. Etkilenen taraf üzerine yatarken hastalar ağrıdan muzdarip olurlar ve giyinirken sırtlarına uzanmakta zorlanırlar. Ağrı sebebiyle aktif hareketler kısıtlanabilir (8).

SSS tedavisinde amaç inflamasyonun azaltılması, rotator manşonun iyileştirilmesi ve ağrının azaltılarak fonksiyonel kazancın yükseltilmesidir. Bu amaçla çeşitli konservatif tedavi yöntemleri ve cerrahi tedaviler uygulanmaktadır (8). SSS’nin konservatif tedavisinde analjezikler ve NSAİİ, steroid enjeksiyonları, FT yöntemleri, egzersiz ve cerrahi prosedürler kullanılmaktadır. FT yöntemi olarak yüzeysel sıcak ve soğuk uygulamalar, analjezik akımlar, ultrason, ESWT, magnetoterapi, lazer ve akupunktur tedavi seçeneği olarak tercih edilen yöntemlerdir. (3,10,132–138). Terapötik egzersizler günümüzde etkili bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir (139). Bununla birlikte SSS tedavisinde ağrıyı azaltmak, hareketliliği artırmak ve dokuyu egzersize hazırlamak için günlük rutinde geleneksel tedavide birçok elektroterapötik ajan kullanılmaktadır. Page ve ark. tarafından yapılan bir derlemede rotator manşon hastalığında elektroterapi modalitelerinin fizik tedavinin bileşenleri olarak sıklıkla kullanılmasına rağmen, çalışmaların kanıt düzeylerinin düşük olduğu ve elektroterapinin etkilerini doğrulamak için yüksek kaliteli plasebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır (140). SSS’de konservatif fizik tedavi ajanlarının etkinliğini inceleyen başka bir derlemede ise PEMT, lokalize kortikosteroid enjeksiyonu ve ultrason tedavisi, potansiyel ek ikinci basamak tedaviler olarak önerilmiştir (141).

Magnetoterapi, genellikle ağrıyan ve inflame olan bölgeye uygulanan non-invaziv, uygulaması oldukça kolay güvenli bir tekniktir. Bu amaçlarla hem statik hem de pulse manyetik alan tercih edilebilmektedir (11). Magnetoterapi hücre ve dokularda, yumuşak doku tamirinde belirgin rol oynayan proliferatif, migratuvar ve biyosentetik cevapları oluşturmaktadır. (12). Literatürde çelişkili sonuçlar olmakla birlikte PEMT' in kas iskelet sistemi ağrılarında etkili olduğu gösterilmiştir (18). Magnetoterapinin kırık kaynaması, osteoartrit, lomber disk hernisi, servikal disk hernisi, subakromiyal sıkışma sendromu gibi çeşitli muskuloskeletal sistem patolojilerinin tedavisindeki etkinliğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte kanıta dayalı etkinliği ve diğer fizik tedavi ajanlarına üstünlüğü ile ilgili veriler sınırlıdır (13–17). Çalışmalarda magnetoterapi uygulama protokollerinin standart olmaması sonuçları etkileyebilmektedir (18). Spesifik bir hastalık için, PEMT uygulamasının optimal parametreleri hala bilinmemektedir. İlaçların dozajında olduğu gibi, her spesifik klinik vakada PEMT'in doğru fiziksel parametreleri bulunmalıdır. Bu sebeple daha büyük örneklemli farklı protokolleri de kıyaslayan, uzun süreli takipli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır (19).

Biz bu çalışmamızda subakromiyal sıkışma sendromu (SSS)'nun tedavisinde PEMT'in omuz ağrısı ve fonksiyonu, kas gücü ve yaşam kalitesi üzerindeki erken ve geç dönem etkinliğini araştırdık.

Çalışmamızda her iki grupta da, tedavi sonrası ve 12 hafta sonra yapılan değerlendirmelerde başlangıca göre, hemen hemen tüm parametrelerde iyileşme tespit ettik. Bu iyileşmelerin PEMT grubunda kısa ve uzun dönemde çoğu parametrede sham PEMT grubundan daha fazla olduğunu gözlemledik.

SSS'nin prevalansı yaşla birlikte artmakta ve 40-65 yaş arası prevalansın en yüksek olduğu bildirilmektedir (2). SSS'da ileri yaşın bir risk faktörü olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (142,143). Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması PEMT grubunda $49,82 \pm 8,05$ yıl, sham PEMT grubunda $49,62 \pm 9,40$ yıl olarak bulundu. Gruplarımız arasında yaş ortalaması benzer olmakla birlikte çalışmamıza aldığımız hastaların yaş ortalaması literatür ile uyumluydu ve SSS'nin en sık görüldüğü yaş aralığındaydı (2,3,132,133,144).

Çalışmamızda PEMT grubunda hastaların %62,5'u kadın ve %37,5'u erkek, sham PEMT grubunda ise %60'ı kadın ve %40'ı erkekti. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Literatüre baktığımızda çalışmaların çoğunda kadın cinsiyet oranının yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmamızdaki hastalarda kadın cinsiyet oranının fazla olması literatür ile benzerdi (112,113,135,145).

SSS gelişmesinde kolun 90 derece üzerindeki elevasyonunda, tekrarlayıcı yüklenme ve sürekli kullanılması ana risk faktörlerindendir (1,7,143). Bu durum etkilenen tarafın çoğunlukla dominant ekstremitenin olduğunu düşündürmektedir (146,147). Çalışmamızda hastaların dominant ekstremitte etkilenimi PEMT grubunda %65, sham PEMT grubunda %60 olarak bulundu. Gruplar arasında dominant ekstremitte etkilenimi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. SSS'de dominant ekstremitenin etkilenmesi dizabilitede ve yaşam kalitesinde daha fazla etkilenmeye neden olabilir. Kachooei ve ark. yapmış oldukları çalışmada dominant ekstremitenin tutulduğunda omuz fonksiyonelliğinde bozulmanın önemli ölçüde daha fazla olduğunu göstermişler (148). Çalışmamızda hastaların çoğunlukla dominant ekstremitelerinin etkilendiği bulundu. Çalışmamızda dizabilite ve yaşam kalitesini de incelediğimiz için gruplarımız arasında bu açıdan fark olmamasının sonuçlarımızı güçlendireceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızda hastaların semptom süreleri PEMT grubunda $8,42 \pm 7,96$ ay, sham PEMT grubunda $8,12 \pm 7,34$ ay olarak bulundu. Gruplar arasında hastaların semptom süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Literatüre baktığımızda tedavilerin etkinliğini karşılaştıran çalışmalarda hasta popülasyonlarının genelde kronik dönemde olmakla birlikte semptom süreleri farklılık göstermektedir. (3,16,112,113,135,149,150).

SSS patogeneğinde inflamasyon önemli bir rol oynamaktadır. İnflamasyon, insan vücudunda önemli bir fizyolojik süreç olarak kabul edilen zararlı uyarılara verilen bir dizi tepkidir. Akut ve kontrollü inflamasyon dokular üzerinde koruyucu bir etki gösterir iken kronik ve düzensiz inflamasyon vücuda zarar vermektedir (151). SSS'de kolun tekrarlayan elevasyon ve abduksiyon hareketleriyle bu alanda relatif hipovaskülarite oluşarak inflamasyon ve tendinit meydana gelir. (61). Tendon hastalıklarında inflamasyona ek olarak dejeneratif değişiklikler vardır ve tendonun

rejenerasyonu çoğu zaman yetersizdir. Antiinflamatuvar tedavi ve rejeneratif tedavi kombinasyonu, tendinopati tedavisine yeni bir umut getirebilir, ancak bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (152). Bu bağlamda SSS tedavisinde de amaç tendonda inflamasyonun azaltılması, rotator manşonun iyileştirilmesi ve ağrının azaltılarak fonksiyonel kazancın artırılmasıdır. Bu amaçlarla uygulanan FT yöntemlerinden bir tanesi de magnetoterapi olup literatürde farklı sonuçlarda az miktarda çalışma bulunmaktadır (8,10,153).

Magnetoterapi uygulamasıyla vücutta vazodilatasyon, analjezik etki, antiinflamatuvar etki, iyileşmeyi hızlandırma, antiödematöz etkiler meydana gelmektedir. Etki mekanizması genellikle hücre düzeyindedir. Hücresel düzeyde etkilerini transmembran reseptörleri veya iyon kanallarının üzerinden sinyal yollarını aktive ederek gösterdiği sonucuna varılmıştır (19,96,103,154). Analjezik etkiden birkaç farklı etki mekanizmasının sorumlu olduğu düşünülmektedir. Bunlar; endojen opioid sistemi ve nitrik oksit aktivitesi, ağrı reseptör duyarlılığında azalma ve nöronlarda hiperpolarizasyon ile ağrı kontrolü sağlanmasıdır (102,106). Demirkazık ve ark. tarafından ratlarda yapılan çalışmada PEMT'in nitrik oksit yolunu aktive ederek analjezi ürettiği sonucuna varmışlardır (155).

De Girolamo ve ark. tarafından yapılan insan tendon hücre çalışmasında 3 gruba ayrılan insan tendon hücrelerine 1,5 militesla (mT) yoğunluk, 75 Hz frekansta ve 4,8 ila 12 saat şeklinde PEMT uygulanmıştır. Sonuç olarak PEMT'in insan tendon kültür modelinde proliferasyonu, tendona özgü marker ekspresyonunu ve anti-inflamatuvar sitokinlerin ve anjiyojenik faktörün salınımını doza bağlı bir şekilde olumlu etkilediğini göstermişlerdir (156).

Supraspinatus ve kuadriseps tendonlarından izole edilen insan tendon hücrelerine PEMT'in etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada PEMT grubunda yaralanmadan 12 ve 24 saat sonra yara iyileşmesinin kontrol grubuna kıyasla daha hızlı olduğu gösterilmiştir (157).

Rotator manşon onarımı yapılan ratlarda PEMT'in etkinliğini değerlendiren üç gruplu bir çalışmada; ilk gruba bilateral rotator manşon onarımı ve PEMT, ikinci gruba bilateral rotator manşon onarımı ve kafes aktivitesi, rotator manşon yaralanması olmayan ve onarım yapılmayan üçüncü gruba ise kafes aktivitesi

uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda PEMT'in erken tendon iyileşmesini sağladığı ve eklem fonksiyonunu değiştirmediyi göstermişlerdir (158).

Rotator manşon yırtığında PEMT frekansının ve tedavi süresinin rotator manşon iyileşmesi üzerindeki etkisini belirlemek için tasarlanan bir hayvan çalışmasında 210 adet rat üç gruba ayrılmıştır. Bir grup kontrol olmak üzere diğer gruptaki ratlara öncelikle bilateral supraspinatus yaralanması ve onarımı yapılmış, ardından 1,19 mT yoğunlukta, 3,85 kHz veya 40.85 kHz frekanslarında günde 1, 3 veya 6 saat PEMT uygulanmıştır. Sonuç ölçütleri 4, 8 ve 16. haftalarda değerlendirilmiştir. Genel olarak, sonuçlar PEMT'in test edilen her bir frekans ve tedavi süresi için rotator manşon iyileşmesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiş, ancak ideal frekans ve tedavi süresiyle ilgili bir sonuca varamamakla beraber 1 saatten daha fazla uygulamanın ek bir fayda sağlamadığı sonucuna varılmıştır. (159).

İn vitro çalışmaların yanı sıra omuz ağrısı olan hastalarda PEMT kullanımı ile ilgili literatürde az sayıda çalışma bulunmakta olup en eski klinik çalışma Binder ve ark. tarafından 1984 yılında yapılmıştır (16). Bu çalışmalarda ve bizim çalışmamızda ana değerlendirme parametreleri EHA, ağrı, fonksiyonellik ve kas gücüdür. Yine bu çalışmalarda değerlendirilen ana tedavi yöntemi PEMT olmakla birlikte SSS'li hastalarda etkisi daha yüksek düzeyde kanıtlanmış olan egzersiz uygulamaları tedavinin ayrılmaz bir parçasıdır (112,113,145,150,160).

SSS'de tedavisinde Codman sarkaç egzersizleri, EHA, germe, esneklik ve güçlendirme programlarını içeren oldukça geniş bir egzersiz içeriği mevcuttur. Egzersizin faydaları konusunda fikir birliği olmakla birlikte, önerilecek program konusunda ortak bir görüş bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda omuz kuşağı ve rotator manşon güçlendirme egzersizleri, germe ve esneklik egzersizleri, EHA egzersizleri, spesifik skapular ve nöromüsküler egzersizlerin etkili bir tedavi yöntemi olduğu gösterilmiştir (3,132,133,136,161–163). Çalışmamızda her iki gruba da 12 tekrar, 3 setten oluşan codman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı, germe, omuz çevresi kaslara yönelik izometrik ve izotonik güçlendirme egzersizlerinden oluşan tedavi programı uygulandı. Tedavi programı haftada 5 seans toplam 20 seans olarak uygulandı. Her iki gruba da benzer özellikte egzersiz

programı uygulayarak egzersizin karşılaştırmamızda çalışmamızı etkileyen bir parametre olmasının önüne geçilmeye çalışıldı.

Hastalarda EHA'nın değerlendirilmesi hem işlevsellik açısından hem de tedaviye yanıtın takibi açısından önemlidir. Ağrısı fazla olan hastanın daha az aktif EHA'ya sahip olacağı veya omuz hareketlerinden kaçınabileceği düşünülebilir. Yapılan çalışmalarda egzersiz tedavisi, kısa süreli (6-12 hafta) ve uzun süreli (3 aydan fazla) takiplerde ağrı skorlarını, aktif hareket açıklığını ve genel omuz fonksiyonunu iyileştirmede etkili bulunmuştur (136,153).

Yelkovan ve ark. tarafından evre 2 SSS'de manyetik alanın etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında omuz ağrısı yakınması olan ve MRG ile SSS tanısı alan 40 hasta alınmış. Hastalar randomize olarak üç gruba ayrılmış. İlk gruba ultrason (1,5 watt/cm², pulse, 5 dakika, subakromiyal alana) ve egzersiz, ikinci gruba manyetik alan (1-6. seanslar arası 10 hertz frekans, 35 gauss alan şiddeti, 7.-15. seanslar arası 20 hertz frekans, 50 gauss alan şiddeti) ve egzersiz ve son gruba ise sadece ev egzersizi uygulanmış. Tedavi toplam üç hafta (15 seans) sürmüştür. Yelkovan ve ark tedavi bitiminde yaptıkları değerlendirmelerinde her grupta abduksiyon ve iç rotasyon EHA'sında anlamlı düzeyde artış saptamış, PEMT grubunda diğer gruplara göre anlamlı bir farklılık saptamamış (112). Bizim çalışmamızda da pasif EHA'da gruplar arasında farklılık saptanmadı. Aktif EHA'da ise uzun dönem takibimizde fleksiyon ve abduksiyonda PEMT grubunda anlamlı olarak daha fazla artış saptandı. Bu farklılık bizim tedavi süremizin daha uzun olması, uyguladığımız PEMT şiddetinin daha yüksek olması ve takip süremizin daha uzun olmasıyla ilgili olabilir. Biz bu çalışmamızda egzersiz ile birlikte uyguladığımız yüksek yoğunluktaki PEMT'in ağrı ve inflamasyon üzerindeki etkileri ile EHA artışına da katkı sağlayabileceği sonucuna vardık. Ayrıca tedavi süremizin uzun olmasının PEMT ve egzersizin etkinliğini arttırmış olabileceği düşüncesindeyiz. Çalışmamız SSS'da egzersiz tedavisine eklenen PEMT'in EHA üzerine etkisini gösteren ilk çalışmadır.

Ağrı lökomotor sistem ile ilgili problemlerde genellikle karşımıza çıkan ilk semptomdur. Yapılan çalışmalar SSS'de ağrının en çok abduksiyon, iç rotasyon hareketlerinin yapıldığı aktivitelerde ve etkilenen omuz üzerine yatma sonucunda gece arttığını göstermiştir (164,165). Ağrı kişide kuvvet ve fonksiyonel durumda kayıplara yol açabilir (166). Bu nedenle ağrı kontrolünün erken dönemde yapılması

önemlidir. Ağrı değerlendirmesinde sıklıkla VAS hızlı ve kolay bir yöntem olduğu için tercih edilmektedir (122). Ayrıca ağrının azalması SSS’de yapılan tedavilerinin etkinliğini değerlendirmede sık kullanılan bir parametredir (136,167). Çalışmamızda hastaların aktivite sırasında ve gece ağrısı literatürle uyumlu olup başlangıç ağrı şiddeti ortalamalarında gruplar arasında fark yoktu (164,165)

Yelkovan ve ark. US+egzersiz ile PEMT+egzersiz grubunda VAS istirahat, VAS gece ve VAS hareket değerlerinde; egzersiz grubunda ise sadece VAS harekette anlamlı olarak düzelme saptamış (112). Aktaş ve ark. tarafından SSS’nin konservatif tedavisinde PEMT’in terapötik etkisini araştırdıkları çift kör randomize kontrollü çalışmada 46 hasta 2 gruba ayrılmış. PEMT grubuna haftada 5 seans 3 hafta süresince 50 Hz frekansta 30 gauss alan şiddetinde 25 dakika PEMT uygulanmış. Diğer gruba ise aynı süre boyunca cihaz kapalı olacak şekilde sham PEMT uygulanmış. Her iki gruba da codman sarkaç egzersizleri, coldpack ve 15 mg meloksikam tedavisi verilmiş. Değerlendirme tedavi öncesi ve tedavi sonrasında yapılmış. Aktaş ve ark. her iki grupta VAS değerlerinde iyileşme olmakla birlikte gruplar arasında anlamlı fark saptamamış (150). De Freitas ve ark. tarafından SSS’de PEMT ve egzersiz tedavisinin etkinliğinin değerlendirildiği çift kör randomize kontrollü çalışmada 3 aydan uzun süredir omuz ağrısı olan, evre 1 ve 2 SSS tanısı alan 40-60 yaş aralığında toplam 56 hasta iki gruba ayrılmış. PEMT grubundaki hastalara 3 hafta boyunca haftada 3 seans olmak üzere toplam 9 seans, her seansta 30 dakika süre ile 50 Hz frekansta, 200 gauss alan şiddetinde PEMT uygulamışlar. Kontrol grubundaki hastalara da sham PEMT uygulamışlar. 3 haftalık PEMT uygulamasından sonra her iki gruptaki hastalara 6 hafta süre ile haftada 2 gün fizyoterapist eşliğinde ve 2 gün de ev egzersiz programı uygulanmış. Değerlendirme tedavi öncesi, 3. hafta (aktif veya plasebo PEMT’den sonra), 9. hafta (egzersiz sonrası) ve 12. haftada (tedavi sonrası) yapılmış. De Freitas ve ark. ağrıyı tek VAS ile değerlendirmişler. Her iki grupta anlamlı olarak VAS’da düzelme olup PEMT grubunda sham grubuna göre anlamlı olarak daha fazla düzelme saptamışlar (113). Klüter ve ark. tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada PEMT ve ESWT’nin etkinliğini değerlendirdikleri 86 rotator manşon tendinopati tanılı hastalar randomize olarak iki gruba ayrılmış. Her iki gruba 2 hafta ara ile toplam 3 seans 2 bin atım ESWT uygulanmış. Birinci grupta ki hastalara haftada 2 seans, 3 Hz frekansta 80 mT alan şiddetinde 20 dakika olmak üzere toplam 8 seans PEMT uygulanmış. İkinci

gruptaki hastalara ise aynı süre boyunca sham PEMT uygulanmış. Değerlendirme tedavi öncesi, 6. hafta, 12. hafta ve 24. haftalarda yapılmış. Klüter ve ark. da ağrıyı tek VAS ile değerlendirmişler. Her iki grupta anlamlı olarak VAS'da düzelme olup PEMT grubunda sham grubuna göre anlamlı olarak daha fazla düzelme saptamışlar (160). Özdemir ve ark. tarafından supraspinatus tendon yırtığı olan hastalarda PEMT'in etkisini araştırdıkları randomize kontrollü çalışmada 40 hasta iki gruba ayrılmış. Birinci gruba 50 Hz frekansta, 25 gauss şiddette ve 20 dk/seans olarak toplam 10 seans PEMT uygulanmış. İkinci gruba aynı süre zarfında PEMT uygulanırken cihaz kapatılmış. Her iki gruba da 10 seans US (1 watt/cm², 10 dk) ve TENS (100 Hz frekansında 30 dakika) uygulanmış. Değerlendirme tedavi öncesi ve tedavi sonrasında yapılmış. Özdemir ve ark.'da ağrıyı tek VAS ile değerlendirmişler ve her iki grupta iyileşme olmakla birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlar (145). Biz de çalışmamızda ağrıyı VAS ile istirahat, gece ve hareket ağrısı olarak ayrı ayrı kısa ve uzun dönemde değerlendirdik. Her iki grupta da ağrıda azalma saptamakla birlikte bu azalmanın PEMT grubunda istatistiksel olarak daha fazla olduğunu saptadık. Ayrıca PEMT grubundaki bu düzelmenin uzun dönemde de devam ettiğini saptadık. Çalışmamız PEMT'in ağrı kontrolünde etkin olduğunu göstermekle birlikte literatürde sham kontrollü çalışmalarının az olmasından ve mevcut sham kontrollü çalışmalarda da magnetoterapi tedavi protokollerinin farklı olması sebebiyle sonuçların çelişkili olduğu düşünülmektedir.

Omuz ağrısı günlük yaşam aktiviteleri sırasında pek çok aktiviteyi etkilediği için hastada fonksiyon kayıplarına, yetersizliğe ve yaşam kalitesinde bozulmaya neden olacaktır (168–171). Fonksiyonun değerlendirilmesi, omuz değerlendirmesinde önemli bir rol oynar, omuzun aktif hareketi sırasında ortaya çıkan baskın taraftaki omuz ağrısı ile üst ekstremitte fonksiyonunun etkilendiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (172). Omuzun çeşitli rahatsızlıklarında hastalarda yaşam kalitesini ve fonksiyonelliği ölçmek için bir çok değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir (173,174). Biz de çalışmamızda geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olan ve literatürde sıklıkla tercih edilen C-MS ve OADİ'yi kullandık (123,124). Çalışmamızda başlangıç VAS değerleri ile C-MS ağrı alt parametresinde gruplar arasında fark yok iken OADİ ağrı alt parametresinde gruplar arasında fark vardı. OADİ ağrı alt parametresi ağrıyı global olarak

değerlendirmekten ziyade spesifik ve farklı aktiviteler sırasındaki ağrıyı sorguladığından hastalarda algılama veya yorumlama güçlüğüne sebep olmuş olabilir. Başlangıç parametrelerindeki bu farklılığın hastalardaki yorumlama güçlüğünden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Yelkovan ve ark. tüm gruplarda omuz fonksiyonelliğini değerlendirdikleri C-MS toplam değerlerinde anlamlı düzelme saptamış, gruplar arasında fark saptamamışlar (112). Benzer şekilde Aktaş ve ark. da her iki grupta C-MS toplam değerlerinde anlamlı düzelme saptamışlar ve gruplar arasında fark saptamamışlar (150). De Freitas ve ark. ise omuz fonksiyonelliği C-MS ve UCLA ile değerlendirmişler. Her iki grupta anlamlı düzelme olmak ile birlikte PEMT grubunda daha fazla düzelme saptamışlar (113). Klüter ve ark. da C-MS ile omuz fonksiyonel durumunu değerlendirmişler, her iki grupta da düzelme saptamışlar ve PEMT alan grupta bu düzelmeyi anlamlı olarak daha yüksek bulmuşlar. Bu fonksiyonellikte artışın 12. hafta ve 24. haftalarda devam ettiğini göstermişler (160). Özdemir ve ark. ise omuz fonksiyonel durumunu C-MS ve UCLA ile değerlendirmişler ve her iki grupta iyileşme olmakla birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlar (145). Osti ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada artroskopik rotator manşon onarımı yapılan hastalar iki gruba ayrılarak PEMT'in etkinliği araştırılmış. Her iki gruba da operasyondan sonra codman egzersizleri, dirsek pasif EHA egzersizleri ve skapular egzersizler başlanmış, 6. haftadan itibaren aktif hareketlere ve güçlendirme egzersizlerine geçilmiş ve 3 ay bu egzersiz programına devam edilmiş. PEMT grubuna operasyon sonrası 75 Hz frekansta 1,5 mT alan şiddetinde günde 6-8 saat toplam 6 hafta tedavi uygulanmış. Sham PEMT grubuna ise güç adaptörü çıkarılmış cihaz ile benzer sürede sham tedavi uygulanmış. Değerlendirme 3. ay ve 26. ayda yapılmış. Osti ve ark. omuz fonksiyonunu C-MS ve UCLA ile değerlendirmişler. Kısa dönemde PEMT alan grupta daha fazla düzelme olduğunu saptamışlar (175). Çalışmamızda her iki grupta C-MS ve OADİ alt parametrelerinde ve toplamında düzelme saptamakla birlikte PEMT grubunda bu düzelmelerin kısa ve uzun dönemde devam ettiğini saptadık. Elde ettiğimiz düzelmenin literatürle uyumlu olarak ağrı şiddetindeki azalma, aktif eklem hareket açıklığındaki artış ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz ancak literatüre baktığımızda PEMT'in dizabilite üzerine olan sonuçlarının çelişkili olduğunu söyleyebiliriz.

Hastalarda omuz ağrılarından dolayı pek çok günlük yaşam aktivitelerine katılımda zorlanma ve buna bağlı yaşam kalitelerinde azalma görülmektedir. Hastalarda verilen tedavinin etkinliğini, hastanın fiziksel ve mental durumunu belirlemede yaşam kalitesi ölçümlerinin önemi yapılan çalışmalarda gösterilmiş ve patolojiye uygun yaşam kalitesi anketleri düzenlenmiştir (125,176). Mac Dermid ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada rotator manşon tendinopatisi olan hastalarda SF-36 alt parametrelerinden fiziksel sağlığın (ağrı, fiziksel rol ve fiziksel işlev) birincil olarak etkilendiğini bildirmiştir (177). Bu durum ağrının en önemli semptom olmasına, ağrı ve kısıtlılıktan dolayı hastaların yaşam aktivitelerini ve iş performanslarını etkilemesine bağlı olabilir. Hastaların yaşam kalitesi değerlendirmesi detaylı bir şekilde yapılırsa uygun tedavi seçimi kolaylaşacaktır (178).

Literatürde SSS'li hastalarda uygulanan ultrason, TENS, lazer gibi FT metodlarının yaşam kalitesi üzerine etkilerini değerlendiren çalışmalar olmakla birlikte, çalışmalarda çelişkili sonuçlar mevcut olduğunu gözlemledik ve PEMT'in SSS'li hastalarda yaşam kalitesi üzerine etkisini araştıran çalışmaya rastlamadık (135,179–182). Çalışmamızda hastaların günlük yaşam kalitelerini değerlendirmek amacı ile SF-36 anketini kullandık. Her iki grupta da SF-36 alt parametrelerinde anlamlı düzeltilmeler saptandı. Fiziksel ve emosyonel rol kısıtlılığında sadece uzun dönemde PEMT grubunda daha iyi düzelme mevcut iken diğer tüm alt parametrelerde kısa ve uzun dönemde PEMT grubunda daha iyi düzelme saptandı. Çalışmamız SSS'de PEMT'in yaşam kalitesi üzerinde de etkili olduğunu gösteren ilk çalışmadır. Bu açıdan literatüre katkımız olacağını düşünmekteyiz.

SSS'de rotator manşon kaslarında güçsüzlük de bilinen risk faktörlerindendir (7). İzokinetik dinamometre, kas gücü testinin altın standardı olarak kabul edilir. Pik tork genellikle SSS'yi değerlendiren izokinetik çalışmalarda bildirilen en yaygın sonuç ölçütüdür (183). Biz de çalışmamızda hastaların kas gücünü üç farklı hızda pik tork değeri ile değerlendirdik. Literatürde SSS olan hastalarda izokinetik ölçümlerle kas kuvvetinin değerlendirildiği çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışmaların çok azında SSS olan hastaların omuz kas güçleri sağlıklı kişilerle karşılaştırılmıştır. Akyol ve ark. yaptıkları bir çalışmada SSS'li omuzların kas gücünün sağlıklı tarafa göre anlamlı derecede düşük olduğunu göstermişler (183). Erol ve ark. tarafından

yapılan çalışmada ise 60°/sn hızda pik tork değerleri sağlıklı ve hasta grupta benzer bulunmuş. Bununla birlikte dış ve iç rotasyon kuvvetinin ağrı ile negatif korelasyon gösterdiğini saptamışlar (184). Analan ve ark. tarafından US+egzersizin ağrı, fonksiyon ve izokinetik omuz rotator kas gücü üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında düşük sabit hızlarda (60°/sn) pik tork değerinde artış olmakla birlikte gruplar arası fark saptanmamış (185). Yılmaz ve ark. tarafından SSS’de high intensity laser therapy (HILT)’in ağrı, EHA, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi ve kas gücü üzerine etkisinin araştırıldığı çift kör randomize kontrollü çalışmada hastaların omuz iç ve dış rotatörlerinin izokinetik değerlendirilmesi konsantrik-konsantrik kontraksiyon olarak 120°/sn, 180°/sn ve 210°/sn hızda pik tork ölçümü ile yapılmış. Her 2 grupta da izokinetik ölçümlerde anlamlı iyileşmeler görülmüş. İç rotasyon 120°/sn, 180°/sn, 210 °/sn ve dış rotasyon 120°/sn, 180°/sn pik tork ölçümlerinde HILT grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme saptanmış (135). SSS’de PEMT’in kas gücü üzerine etkisini değerlendiren çalışmalara baktığımızda izokinetik dinamometre ile değerlendirme yapan bizim çalışmamızdan başka çalışma bulunmamaktaydı. Sadece De Freitas ve ark. tarafından yapılan çalışmada, hastaların omuz kas gücü manuel el dinamometresi ile değerlendirilmiş ve 3. haftadan sonra PEMT ile birlikte egzersiz alan grupta iç ve dış rotasyon kas gücünde artış saptamışlar (113). Biz de çalışmamızda hastaların omuz iç rotasyon ve dış rotasyonda, maksimal izokinetik kuvvetlerini ölçmek için, konsantrik-konsantrik kontraksiyon olarak 120°/sn, 180°/sn ve 210 °/sn hızda 10 tekrar olmak üzere üç farklı hızda pik tork ölçümü yaptık. PEMT grubunda tedavi sonu 120°/sn hızda iç ve dış rotasyon pik tork değerinde, uzun dönem çalışma sonunda ise 120°/sn hızda dış rotasyon pik tork değerinde düzelme saptandı. Ancak gruplar arası karşılaştırmada fark saptanmadı. Literatürde SSS’de mikrodalga diatermi, lazer gibi FT metodlarının omuz çevresindeki kasların kuvvetine katkı sağlayabileceğini değerlendiren çalışmalar olmakla birlikte, çalışmalarda çelişkili sonuçlar mevcuttur (135,180,186). Bu FT metodların analjezik etki, anti inflamatuvar etki ile birlikte egzersize uyumu arttırarak omuz çevresi kasların kuvvetinde artış yapabileceği gösterilmiştir (135,180) Hastaların günlük yaşam aktivitelerinde ve SSS etiopatogenezinde önemli rolü olan kasların kuvvetinde artış sağlanması tedavide önemli yer teşkil etmektedir. Bu sebeple lazer ve PEMT gibi analjezik, antiinflamatuvar etkileri olan yöntemlerin egzersize uyumu arttırarak kas gücünü de arttırabiliyor olması açısından tercih edilebileceğini düşünüyoruz.

SSS' da PEMT'in nispeten yeni bir tedavi metodu olması ve literatürde sınırlı sayıda çalışma olması sebebiyle standart protokolleri bulunmamaktadır. Çalışmalar arasında en önemli metodolojik farklılığın uygulanan manyetik alan şiddeti (yoğunluk) ve tedavi süresi olduğunu düşünmekteyiz. Yelkovan ve ark. önceki çalışmalara benzer olarak alan şiddetini ilk hafta 35 gauss, frekansı 10 Hz ikinci hafta 50 gauss, frekansı 20 Hz olarak belirlemişler ve 15 seans tedavi uygulamışlar (112). Aktaş ve ark. çalışmasında 30 gauss alan şiddeti 50 Hz frekans değerlerini kullanmışlar ve 15 seans tedavi uygulamışlar (150). Özdemir ve ark. da 25 gauss alan şiddeti 50 Hz frekans değerlerini kullanmışlar ve 10 seans tedavi uygulamışlar (145). De Freitas ve ark. tedavide optimal dozimetre geliştirilmediğini belirterek, 200 gauss alan şiddeti, 50 Hz frekans kullanmışlar ve haftada 3 gün olmak üzere toplam 9 seans tedavi uygulamışlar (113). Klüter ve ark ise PEMT'in etkinliğinin 10 mT üzerinde daha belirgin olduğunu belirterek kendileri 80 mT alan şiddeti, 3 Hz frekans kullanmışlar ve haftada 2 gün olmak üzere toplam 8 seans tedavi uygulamışlar (160). Çalışmalar arasındaki farklı sonuçların bu metodolojik farklılıklardan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. PEMT'in kontrol grubuna göre daha etkili bulunduğu çalışmalarda dikkat çeken en önemli metodolojik farklılık uygulanan manyetik alan şiddetinin yüksek olmasıydı. Biz de bu etkiyi göz önünde bulundurarak çalışmamızda cihazımızın maksimum alan şiddeti olan 8,5 mT (85 gauss) ve 50 Hz frekans değerlerini kullandık ve toplam 20 seans tedavi uyguladık. PEMT grubunda daha fazla düzelmenin meydana gelmesini uyguladığımız manyetik alan şiddetinin yüksek olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

PEMT'in SSS'de kısa ve uzun dönem etkinliğini araştırdığımız randomize sham kontrollü çalışmamızda toplam 80 hasta dahil edildi. Literatürde PEMT'in SSS'de etkinliğini sham kontrollü çalışmalarla kısa ve uzun dönemde karşılaştıran çok az sayıda çalışma mevcuttu bu açıdan çalışmamızın literatüre katkı yapacağını düşünüyoruz.

Çalışmamızda, önceki yapılan çalışmaların çoğu ile benzer şekilde egzersiz programına eklenen PEMT'in plaseboya kıyasla klinik ve fonksiyonel iyileşmede erken dönemde daha belirgin etkili ve güvenilir olduğu bulundu. Uzun süreli takipte de etkisinin devam ettiğini ve yan etki gelişmediğini gözlemledik. Sham grupta da ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde belirgin iyileşmenin

olması, etkinliği birçok çalışmayla kanıtlanmış, egzersiz programının önemini bir kez daha göstermiştir.

Çalışmamız, SSS’de PEMT’in yaşam kalitesi ve izokinetik dinamometre ile ölçülen kas gücü üzerine etkisini değerlendiren ilk çalışmadır. PEMT’in kısa ve uzun dönemde yaşam kalitesine katkısı daha yüksek bulunmuştur. Kas gücünde PEMT grubunda kısa ve uzun dönemde artış olmakla birlikte gruplar arası fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda hastaların etkilenmeyen taraflarında izokinetik değerlendirme yapılması ve ağrıyan omuz ile kas gücü açısından farklılık olup olmasının değerlendirilmemiş olması çalışmamızın kısıtlılıklarındandır.

Sonuç olarak alışmamızda PEMT’in kısa ve uzun dönemde ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerinde sham PEMT’e göre daha üstün olduğunu gösterdik. Çalışma sırasında PEMT alan hastalarda hiçbir yan etki gözlemlenmedi. SSS’si olan hastalarda egzersiz ile birlikte uygulanması önerilebilir. Bununla birlikte PEMT uygulamasının SSS’si olan hastalar üzerindeki etkilerini doğerulamak için, yüksek kaliteli, büyük ölçekli ve uzun süreli takipli, randomize kontrollü çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde PEMT'in omuz ağrısı ve fonksiyonu, kas gücü ve yaşam kalitesi üzerindeki erken ve geç dönem etkinliğini araştırdığımız çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. Çalışmaya aldığımız hastaların demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, VKİ, dominant ekstremite, ağrıyan omuz ve semptom süreleri) her iki grupta benzer olup gruplar arasında fark yoktu.
2. Her iki grupta pasif eklem hareket açıklığı değerleri çalışma öncesinde benzer olup tama yakın açıldı ve tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada benzer saptandı.
3. Her iki grupta aktif eklem hareket açıklığı değerlerinde tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada iyileşmeler saptandı. PEMT grubunda çalışma sonu 12. haftada aktif fleksiyon ile aktif abduksiyon eklem hareket açıklığında sham PEMT grubuna göre anlamlı olarak daha fazla düzelme saptandı.
4. Her iki grupta ağrı düzeyini ölçen VAS istirahat, VAS hareket ve VAS gece değerlerinde tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada iyileşmeler saptandı. PEMT grubunda VAS istirahat, VAS hareket ve VAS gece değerlerindeki iyileşme tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada sham PEMT grubundan daha fazla saptandı. PEMT grubunda VAS hareket ve VAS gece değerlerindeki iyileşmenin uzun dönemde de devam ettiği saptandı.
5. Her iki grupta fonksiyonelliği değerlendirdiğimiz Constant-Murley skorunda tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada iyileşmeler saptandı. PEMT grubunda C-MS toplam ve alt parametrelerinden C-MS ağrı ve GYA da iyileşme tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada; EHA da ise çalışma sonu 12. haftada sham PEMT grubundan daha fazla saptandı. PEMT grubun da C-MS toplam ve alt parametrelerinden C-MS ağrı, EHA ve kuvvette; sham PEMT grubun da ise C-MS kuvvet parametresindeki iyileşmenin uzun dönemde de devam ettiği saptandı.
6. Her iki grupta fonksiyonelliği değerlendirdiğimiz Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksinde tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada

iyileşmeler saptandı. PEMT grubunda OADİ toplam ve alt parametrelerinde iyileşme tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada sham PEMT grubundan daha fazla saptandı. PEMT grubunda OADİ toplam ve alt parametrelerinden ağrı ile dizabilite de; sham PEMT grubunda ise OADİ dizabilitedeki iyileşmenin uzun dönemde de devam ettiği saptandı.

7. Her iki grupta yaşam kalitesini değerlendirdiğimiz SF-36 skorlarında tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada iyileşmeler saptandı. PEMT grubunda SF-36 alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlıkta iyileşme tedavi sonrası 4. hafta ile çalışma sonu 12. haftada; fiziksel rol kısıtlılığı ve emosyonel rol kısıtlılığında ise çalışma sonu 12. haftada sham PEMT grubundan daha fazla saptandı. PEMT grubunda SF-36 alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlıktaki iyileşmenin uzun dönemde de devam ettiği saptandı.
8. Her iki grupta kas gücünü izokinetik dinamometre ile üç farklı hızda değerlendirdik. PEMT grubunda tedavi sonrası 4. haftada iç rotasyon ve dış rotasyon 120 %/saniye pik tork değerinde; çalışma sonu 12. haftada ise dış rotasyon 120 %/saniye pik tork değerinde iyileşme olmakla birlikte gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı.
9. Çalışma sırasında PEMT alan hastalarda hiçbir yan etki gözlemlenmedi. SSS'si olan hastalarda egzersiz ile birlikte uygulanması önerilebilir.
10. Sonuç olarak çalışmamızda PEMT'in kısa ve uzun dönemde ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerinde plaseboya göre daha üstün olduğunu gösterdik. Bununla birlikte PEMT uygulamasının SSS'si olan hastalar üzerindeki etkilerini doğrulamak için, yüksek kaliteli, büyük ölçekli, uzun süreli takipli, randomize kontrollü çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Shoulder Impingement Syndrome - UpToDate [Internet]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/shoulder-impingement-syndrome/>[cited 2021 Nov 2].
2. Hawk C, Minkalis AL, Khorsan R, Daniels CJ, Homack D, Gliedt JA, et al. Systematic Review of Nondrug, Nonsurgical Treatment of Shoulder Conditions. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(5):293–319.
3. Larsson R, Bernhardsson S, Nordeman L. Effects of Eccentric Exercise in Patients with Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):1–22.
4. Bhattacharyya R, Edwards K, Wallace AW. Does Arthroscopic Subacromial Decompression Really Work for Subacromial Impingement Syndrome: A Cohort Study. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2014;15:324
5. Creech JA, Silver S. Shoulder Impingement Syndrome. *StatPearls* [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554518/>[cited 2022 Mar 21];
6. Chard MD, Hazleman R, Hazleman BL, King RH. Shoulder Disorders in The Elderly: A Community Survey. Vol. 34, *Arthritis and Rheumatism.* 1991;34(6):766-9.
7. McClure PW, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder Function And 3-Dimensional Kinematics in People with Shoulder Impingement Syndrome Before and After A 6-Week Exercise Program. *Phys Ther.* 2004 Sep;84(9):832–48.
8. Akgün K, Palamar D. Üst Ekstremité Ağrıları. In: Oğuz H, (ed.), *Tıbbi Rehabilitasyon. Üçüncü Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2015:913–6.*
9. Karasuyama M, Gotoh M, Tahara K, Kawakami J, Madokoro K, Nagamatsu T, et al. Clinical Results of Conservative Management in Patients with Full-Thickness Rotator Cuff Tear: A Meta-Analysis. *Clin Shoulder Elb.* 2020;23(2):86–93.
10. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy Interventions for Shoulder Pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(2):CD004258.
11. Fernandez MI, Watson PJ, Rowbotham DJ. Effect of Pulsed Magnetic Field Therapy on Pain Reported by Human Volunteers in A Laboratory Model of

- Acute Pain. Br J Anaesth. 2007 Aug;99(2):266–9.
12. Şahin E. Manyetik Alan Tedavisi, In: Kutsal Y, Beyazova M, (eds.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 3rd ed., Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, 2016:799–805.
 13. Phillips M, Baumhauer J, Sprague S, Zoltan J. Use of Combined Magnetic Field Treatment for Fracture Nonunion. J Long Term Eff Med Implants. 2016;26(3):277–84.
 14. Sutbeyaz ST, Sezer N, Albayrak N, Koseoglu F. Effectiveness of Low Frequency Pulsed Electromagnetic Fields in The Treatment of Knee Osteoarthritis: Randomized, Controlled Trial. J Rheumatol Med Rehabil. 2007;18(1 CC-Pain, Palliative and Supportive Care):6-9.
 15. Omar AS, Awadalla MA, El-Latif MA. Evaluation of Pulsed Electromagnetic Field Therapy in The Management of Patients with Discogenic Lumbar Radiculopathy. Int J Rheum Dis. 2012 Oct;15(5):e101-8.
 16. Binder A, Parr G, Hazleman B, Fitton-Jackson S. Pulsed Electromagnetic Field Therapy of Persistent Rotator Cuff Tendinitis. A Double-blind Controlled Assessment. Lancet. 1984;323(8379):695–8.
 17. Guo L, Kubat NJ, Isenberg RA. Pulsed Radio Frequency Energy (PRFE) Use in Human Medical Applications. Electromagn Biol Med. 2011 Mar;30(1):21–45.
 18. Paolucci T, Pezzi L, Centra AM, Giannandrea N, Bellomo RG, Saggini R. Electromagnetic Field Therapy: A Rehabilitative Perspective in The Management of Musculoskeletal Pain – A Systematic Review. J Pain Res. 2020;13:1385–400.
 19. Hu H, Yang W, Zeng Q, Chen W, Zhu Y, Liu W, et al. Biomedicine & Pharmacotherapy Promising Application of Pulsed Electromagnetic Fields (PEMFs) in Musculoskeletal Disorders. Biomed Pharmacother. 2020;131:110767.
 20. Sezer N, Selami A. Üst Ekstremité Kinezyolojisi, In: Oğuz H, (ed.), Tıbbi Rehabilitasyon, Üçüncü Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2015:97–115.
 21. Beyazova M. Omuz Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi, In: Beyazova M, Gökçekutsal Y, (eds.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, 2016:1615–35.
 22. Kronberg M, Broström LA, Söderlund V. Retroversion of The Humeral Head in The Normal Shoulder and Its Relationship to The Normal Range of Motion.

- Clin Othopaedics Relat Res. 1990 Apr;(253):113–7.
23. Snell S. The Upper Limb, In: Clinical Anatomy for Medical Students, Little Brown and Company, Boston, 1995:381–506.
 24. Oatis Carol A. The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement, In: Kinesiology, Second edition, Lippincott Williams&Wilkins, 2009:118–20.
 25. Reider B, Arcand M. Omuz ve Kol, In: Ortopedik Fizik Muayene, Second edition, Güneş Tıp Kitabevleri, 2007:17–66.
 26. Prescher A. Anatomical Basics, Variations, and Degenerative Changes of The Shoulder Joint and Shoulder Girdle. Eur J Radiol. 2000 Aug;35(2):88–102.
 27. Jobe C. Gross Anatomy of the Shoulder, In: Rockwood and Matsen, Second edition, W.B.Saunders Company, 1998:34–97.
 28. Balke M, Schmidt C, Dedy N, Banerjee M, Bouillon B, Liem D. Correlation of Acromial Morphology with Impingement Syndrome and Rotator Cuff Tears. Acta Orthop. 2013 Apr;84(2):178–83.
 29. Terry GC, Chopp TM. Functional Anatomy of The Shoulder. J Athl Train. 2000 Jul;35(3):248–55.
 30. Perry J. Biomechanics and Functional Anatomy of the Shoulder, In: Chapman MW, Madison M, (eds.) Operative Orthopaedics, JB Lippincott Company, Philadelphia 1993:1641–9.
 31. Odar I V. Hareket, Sinir Sistemleri ve Duyu Organları, In: Anatomi Ders Kitabı, Yeni Desen Tic.Ltd.Şti, Ankara, 1972:32–50.
 32. Gilroy AM, Macpherson BR, Ross LR. Üst Ekstremité, In: Denk CC, Çelik HH, (eds.), Anatomi Atlası İkinci Baskıdan Çeviri. Second edition, Palme Yayınları, Ankara, 2014:276–302.
 33. Hurov J. Anatomy and Mechanics of The Shoulder: Review of Current Concepts. J Hand Ther. 22(4):328–42.
 34. Kanatli U, Bölükbaşı S, Ekin A, Ozkan M, Simşek A. Anatomy, Biomechanics and Pathophysiology of Instability of The Glenohumeral Joint. Acta Orthop Traumatol Turc. 2005;39 Suppl 1:4–13.
 35. Turkel SJ, Panio MW, Marshall JL, Girgis FG. Stabilizing Mechanisms Preventing Anterior Dislocation of The Glenohumeral Joint. J Bone Joint Surg Am. 1981 Oct;63(8):1208–17.
 36. Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S. Tears of The Rotator Cuff of The Shoulder Associated with Pathological Changes in The

- Acromion. A Study in Cadavera. *J Bone Joint Surg Am.* 1988 Sep;70(8):1224–30.
37. Kent BE. Functional Anatomy of The Shoulder Complex. A Review. *Phys Ther.* 1971 Aug;51(8):947.
 38. McCluskey GM, Todd J. Acromioclavicular Joint Injuries. *J South Orthop Assoc.* 1995;4(3):206–13.
 39. Soslowsky LJ, Carpenter JE, Bucchieri JS, Flatow EL. Biomechanics of The Rotator Cuff. *Orthop Clin North Am.* 1997 Jan;28(1):17–30.
 40. Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. Shoulder Complex, In: Brunnstorm' s Clinical Kinesiology, FA Davis Company, Philadelphia, 1996:223–65.
 41. Lugo R, Kung P, Ma CB. Shoulder Biomechanics. *Eur J Radiol.* 2008 Oct;68(1):16–24.
 42. Hoppenfeld S. Physical Examination of The Shoulder, In: Physical Examination of The Spine and Extremities, Appleton-Century-Crofts, New York, 1976:1–34.
 43. Shoulder Bursitis - Physiopedia [Internet].. Available from: https://www.physio-pedia.com/Shoulder_Bursitis/[cited 2021 Nov 3]
 44. Tytherleigh-Strong G, Hirahara A, Miniaci A. Rotator Cuff Disease. *Curr Opin Rheumatol.* 2001 Mar;13(2):135–45.
 45. Kaplan AE. Kemikler, Eklemler, Kaslar, In: Kaplan A, (ed.), *Anatomi*, Fifth edition, Güneş Tıp Kitapevi, 2014:1–223.
 46. Çetin N. Omuz, In: Akman N, Karataş M, (eds.), *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji*, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 2003:91–100.
 47. Demirhan M, Göksan MA. Omuz Eklemleri Biomekaniği ve Kas Kontrolü. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 1993;27:212–7.
 48. Peat M. Functional Anatomy of The Shoulder Complex. *Phys Ther.* 1986 Dec;66(12):1855–65.
 49. Sarrafian SK. Gross and Functional Anatomy of The Shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Mar;(173):11–9.
 50. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment*, Fourth edition, W.B.Saunders Company, Philadelphia, 2002:207–319.
 51. Dang A, Davies M. Rotator Cuff Disease: Treatment Options and Considerations. *Sports Med Arthrosc.* 2018 Sep;26(3):129–33.
 52. Laslett LL, Burnet SP, Jones JA, Redmond CL, McNeil JD. Musculoskeletal

- Morbidity: The Growing Burden of Shoulder Pain and Disability and Poor Quality of Life In Diabetic Outpatients. *Clin Exp Rheumatol*. 25(3):422–9.
53. Lin JC, Weintraub N, Aragaki DR. Nonsurgical Treatment for Rotator Cuff Injury in The Elderly. *J Am Med Dir Assoc*. 2008 Nov;9(9):626–32.
 54. Akgün K. Omuz Ağrıları, In: Tüzün F, Eryavuz M, Akarımak Ü, (eds.), *Hareket Sistemi Hastalıkları*, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1997: 193–210.
 55. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1997 May;79(5):732–7.
 56. Botanlioğlu H, Kesmezacar H, Erginer R, Babacan M. Omuz Sıkışma Sendromunun Konservatif Tedavisi. *Gülhane Tıp Derg*. 2006;48:208–14.
 57. Löhner JF, Uhthoff HK. Epidemiology and Pathophysiology of Rotator Cuff Tears. *Orthopade*. 2007 Sep;36(9):788–95.
 58. Neer CS. Impingement Lesions. *Clin Orthop Relat Res*. 1983 Mar;(173):70–7.
 59. Bigliani LU, Morrison DS, April EW. The Morphology of The Acromion and Its Relationship to Rotator Cuff Tears. *Orthop Trans*. 1986;10:228.
 60. Post M, Silver R, Singh M. Rotator Cuff Tear. Diagnosis and Treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1983 Mar;(173):78–91.
 61. Codman EA. Rupture of The Supraspinatus Tendon. *Clin Orthop Relat Res*. 1990 May;(254):3–26.
 62. Riley GP, Harrall RL, Constant CR, Chard MD, Cawston TE, Hazleman BL. Glycosaminoglycans of Human Rotator Cuff Tendons: Changes with Age and in Chronic Rotator Cuff Tendinitis. *Ann Rheum Dis*. 1994 Jun;53(6):367–76.
 63. Hawkins RJ, Abrams JS. Impingement Syndrome in The Absence of Rotator Cuff Tear (stages 1 and 2). *Orthop Clin North Am*. 1987 Jul;18(3):373–82.
 64. Giaroli EL, Major NM, Higgins LD. MRI of Internal Impingement of The Shoulder. *AJR Am J Roentgenol*. 2005 Oct;185(4):925–9.
 65. Campbell RSD, Dunn A. External Impingement of The Shoulder. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2008 Jun;12(2):107–26.
 66. De Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, Nazarian LN. Accuracy of MRI, MR Arthrography, and Ultrasound in The Diagnosis of Rotator Cuff Tears: A Meta-Analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2009 Jun;192(6):1701–7.
 67. Neer CS. Anterior Acromioplasty for The Chronic Impingement Syndrome in The Shoulder: A Preliminary Report. *J Bone Joint Surg Am*. 1972

- Jan;54(1):41–50.
68. Rodgers JA, Crosby LA. Rotator Cuff Disorders. *Am Fam Physician*. 1996 Jul;54(1):127–34.
 69. Özsoy MH. Subakromiyal Sıkışma Sendromu. *TOTBID Derg*. 2013;12(4):340–52.
 70. Akman Ş, Küçükkaya M. Subakromiyal Sıkışma Sendromu: Patogenez, Klinik ve Muayene Yöntemleri. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2003;37(1):27–34.
 71. Donnelly TD, Ashwin S, Macfarlane RJ, Waseem M. Clinical Assessment of The Shoulder. *Open Orthop J*. 2013;7:310–5.
 72. Baker CL, Merkley MS. Clinical Evaluation of The Athlete's Shoulder. *J Athl Train*. 2000;35(3):256–60.
 73. Smith DL, Campbell SM. Painful Shoulder Syndromes: Diagnosis and Management. *J Gen Intern Med*. 7(3):328–39.
 74. Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, Michener L, Myer CA, Myer DM, et al. Which Physical Examination Tests Provide Clinicians with The Most Value when Examining The Shoulder? Update of A Systematic Review with Meta-Analysis of Individual Tests. *Br J Sports Med*. 2012 Nov;46(14):964–78.
 75. Moen MH, De Vos RJ, Ellenbecker TS, Weir A. Clinical Tests in Shoulder Examination: How to Perform Them. *Br J Sports Med*. 2010;44(5):370–5.
 76. Caliş M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Caliş H, Tüzün F. Diagnostic Values of Clinical Diagnostic Tests in Subacromial Impingement Syndrome. *Ann Rheum Dis*. 2000 Jan;59(1):44–7.
 77. Jia X, Petersen SA, Khosravi AH, Almareddi V, Pannirselvam V, McFarland EG. Examination of The shoulder: The Past, The Present, and The Future. *J Bone Joint Surg Am*. 2009 Nov;91 Suppl 6:10–8.
 78. Bigliani LU, Levine WN. Subacromial Impingement Syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1997 Dec;79(12):1854–68.
 79. Yochum TR, Rowe LS. Magnetic Resonans Imaging, In: Yochum TR, Rowe LS, (eds.), *Essential's of Skeletal Radiology*, 1996:420–71.
 80. Hawkins RJ, Brock RM, Abrams JS, Hobeika P. Acromioplasty For Impingement with An Intact Rotator Cuff. *J Bone Joint Surg Br*. 1988 Nov;70(5):795–7.
 81. Zlatkin MB, Iannotti JP, Roberts MC, Esterhai JL, Dalinka MK, Kressel HY, et al. Rotator Cuff Tears: Diagnostic Performance of MR Imaging. *Radiology*.

1989 Jul;172(1):223–9.

82. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O, Meskers C, Naber R, de Ruiter T, et al. Guideline for Diagnosis and Treatment of Subacromial Pain Syndrome: A Multidisciplinary Review by The Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthop*. 2014 Jun;85(3):314–22.
83. Beaudreuil J, Nizard R, Thomas T, Peyre M, Liotard JP, Boileau P, et al. Contribution of Clinical Tests to The Diagnosis of Rotator Cuff Disease: A Systematic Literature Review. *Jt bone spine*. 2009 Jan;76(1):15–9.
84. Dorrestijn O, Stevens M, Winters JC, Van Der Meer K, Diercks RL. Conservative or Surgical Treatment for Subacromial Impingement Syndrome? A Systematic Review. *J Shoulder Elb Surg*. 2009;18(4):652–60.
85. Favejee MM, Huisstede BMA, Koes BW. Frozen Shoulder: The Effectiveness of Conservative and Surgical Interventions-Systematic Review. *Br J Sports Med*. 2011;45(1):49–56.
86. Tüzün F. Soğuk Tedavisi, In: Sarı H, Tüzün S, Akgün K, (eds.), *Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri*, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002:81–7.
87. Koyuncu H. Yüzeyel Isıtıcılar. In: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K, (eds.), *Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri*, Nobel Tıp Kitabevi, 2002:43–50.
88. Hanchard NCA, Goodchild L, Thompson J, O'Brien T, Davison D, Richardson C. Evidence-Based Clinical Guidelines for The Diagnosis, Assessment and Physiotherapy Management of Contracted (Frozen) Shoulder: Quick Reference Summary. *Physiotherapy*. 2012;98(2):117–20.
89. Alp Kalyon T. Ultrason, In: Tuna N, (ed.), *Elektroterapi*, Nobel Tıp Kitabevi, 2001:129–40.
90. Myers RS. *Saunders Manuel of Physical Therapy Practice*, W.B.Saunders Company, Philadelphia, 1995:799–828.
91. Stamford B. A Stretching Primer. *Phys Sportsmed*. 1994 Sep;22(9):85–6.
92. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*. In: *The Shoulder and Shoulder Girdle*. Philadelphia: FA Davis Company; 2002. p. 319–91.
93. Otman AS. Dirençli Egzersizler, In: Otman AS, (ed.), *Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler*, Meteksan, Ankara, 2006:56–89.

94. Kuhn JE. Exercise in The Treatment of Rotator Cuff Impingement: A Systematic Review and A Synthesized Evidence-Based Rehabilitation Protocol. *J Shoulder Elb Surg.* 2009;18(1):138–60.
95. Cohen BS, Romeo AA, Bach BR. Shoulder Injuries, In: Brotzman SB, Wilk KE, (eds.), *Clinical Orthopedic Rehabilitation*, Mosby, Philadelphia, 2003:125–250.
96. Kellogg R. Magnetotherapy: Potential, Clinical and Therapeutic Applications, In: Roger N, Dean C, (eds.), *Clinical Electrotherapy*, Appleton and Lange, California, Norwalk, 1991:385–401.
97. Kroeling P, Gross AR, Goldsmith CH, Cervical Overview Group. A Cochrane Review of Electrotherapy for Mechanical Neck Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Nov 1;30(21):E641-8.
98. Markov MS. Expanding Use of Pulsed Electromagnetic Field Therapies. *Electromagn Biol Med.* 2007;26(3):257–74.
99. Aksoy C. Manyetik Alan Tedavisi, In: Tuna N, (ed.), *Elektroterapi*, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2001:119–27.
100. Berman JD, Straus SE. Implementing a Research Agenda for Complementary and Alternative Medicine. *Annu Rev Med.* 2004;55:239–54.
101. Irvine RD. Pulsing Electromagnetic Field Treatment. *JAMA.* 1982 Aug 27;248(8):921.
102. Alper S. Manyetik Alan Tedavisi, In: Kutsal YG, Beyazova M, (eds.), *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, 3.Baskı, Güneş Tıp Kitapevi, 2011:1075–83.
103. Li JK-J, Lin JC-A, Liu HC, Chang WH-S. Cytokine Release from Osteoblasts in Response to Different Intensities of Pulsed Electromagnetic Field Stimulation. *Electromagn Biol Med.* 2007;26(3):153–65.
104. Ceccarelli G, Bloise N, Mantelli M, Gastaldi G, Fassina L, Cusella De Angelis MG, et al. A Comparative Analysis of The in Vitro Effects of Pulsed Electromagnetic Field Treatment on Osteogenic Differentiation of Two Different Mesenchymal Cell Lineages. *Biores Open Access.* 2013;2(4):283–94.
105. Akgün K. Magnetik Alan Tedavisi, In: *Fiziksel Tıp ve Yöntemleri*, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2002:65–71.
106. Markov MS. Magnetic Field Therapy: A Review. *Electromagn Biol Med.* 2007;26(1):1–23.

107. Kamel DM, Hamed NS, Abdel Raoof NA, Tantawy SA. Pulsed Magnetic Field Versus Ultrasound in The Treatment of Postnatal Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial in The Women of An Egyptian Population. *J Adv Res.* 2017 Jan;8(1):45–53.
108. Pagani S, Veronesi F, Aldini NN, Fini M. Complex Regional Pain Syndrome Type I, A Debilitating and Poorly Understood Syndrome. Possible Role for Pulsed Electromagnetic Fields: A Narrative Review. *Pain Physician.* 2017;20(6):E807–22.
109. Giusti A, Giovale M, Ponte M, Fratoni F, Tortorolo U, De Vincentiis A, et al. Short-Term Effect of Low-Intensity, Pulsed, Electromagnetic Fields on Gait Characteristics in Older Adults with Low Bone Mineral Density: A Pilot Randomized-Controlled Trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2013 Apr;13(2):393–7.
110. Durmus A, Cakmak A, Disci R, Muslumanoglu L. The Efficiency of Electromagnetic Field Treatment in Complex Regional Pain Syndrome Type I. *Disabil Rehabil.* 2004 May 6;26(9):537–45.
111. Pesce M, Patruno A, Speranza L, Reale M. Extremely Low Frequency Electromagnetic Field and Wound Healing: Implication of Cytokines As Biological Mediators. *Eur Cytokine Netw.* 2013 Mar;24(1):1–10.
112. Yelkovan M, Eskiyurt N, Öncel A, Çakmak A. Evre 2 Subakromial Sıkışma Sendromunda Manyetik Alan Tedavisinin Etkinliği. *İst Tıp Fak Derg.* 2006;36–40.
113. Galace De Freitas D, Marcondes FB, Monteiro RL, Rosa SG, Maria De Moraes Barros Fucs P, Fukuda TY. Pulsed Electromagnetic Field and Exercises in Patients with Shoulder Impingement Syndrome: A randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(2):345–52.
114. Sutbeyaz ST, Sezer N, Koseoglu F, Kibar S. Low-Frequency Pulsed Electromagnetic Field Therapy in Fibromyalgia: A Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled Clinical Study. *Clin J Pain.* 2009 Oct;25(8):722–8.
115. Alvarez LX, McCue J, Lam NK, Askin G, Fox PR. Effect of Targeted Pulsed Electromagnetic Field Therapy on Canine Postoperative Hemilaminectomy: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial. *J Am Anim Hosp Assoc.* 55(2):83–91.
116. Kim C-H, Wheatley-Guy CM, Stewart GM, Yeo D, Shen W-K, Johnson BD.

- The Impact of Pulsed Electromagnetic Field Therapy on Blood Pressure and Circulating Nitric Oxide Levels: A Double Blind, Randomized Study in Subjects with Metabolic Syndrome. *Blood Press.* 2020;29(1):47–54.
117. Wang T, Yang L, Jiang J, Liu Y, Fan Z, Zhong C, et al. Pulsed Electromagnetic Fields: Promising Treatment for Osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2019 Feb;30(2):267–76.
 118. Geraets CNW, Van Beilen M, Van Dijk M, Kleijer H, Köhne C, van der Hoeven JH, et al. Lack of Analgesic Effects of Transcranial Pulsed Electromagnetic Field Stimulation in Neuropathic Pain Patients: A Randomized Double-Blind Crossover Trial. *Neurosci Lett.* 2019;699:212–6.
 119. Malling ASB, Morberg BM, Wermuth L, Gredal O, Bech P, Jensen BR. Effect of Transcranial Pulsed Electromagnetic Fields (T-PEMF) on Functional Rate of Force Development and Movement Speed in Persons with Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. *PLoS One.* 2018;13(9):e0204478.
 120. Elgohary HM, Tantawy SA. Pulsed Electromagnetic Field with or without Exercise Therapy in The Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(8):1305–10.
 121. Overholt TL, Ross C, Evans RJ, Walker SJ. Pulsed Electromagnetic Field Therapy As A Complementary Alternative for Chronic Pelvic Pain Management in An Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome Patient. *Case Rep Urol.* 2019;2019:1–3.
 122. Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective Validation of Clinically Important Changes in Pain Severity Measured on A Visual Analog Scale. *Ann Emerg Med.* 2001 Dec;38(6):633–8.
 123. Çelik D. Turkish Version of The Modified Constant-Murley Score and Standardized Test Protocol: Reliability and Validity. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016;50(1):69–75.
 124. Bumin G, Tüzün EH, Tonga E. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-Cultural Adaptation, Reliability, and Validity of The Turkish Version. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2008;21(1):57–62.
 125. Bilir Kaya B, İçağasıoğlu A. Reliability and Validity of The Turkish Version of Short Form 36 (SF-36) in Patients with Rheumatoid Arthritis. *J Surg Med.* 2018;2(1):11–6.
 126. Hupli M, Sainio P, Hurri H, Alaranta H. Comparison of Trunk Strength

- Measurements Between Two Different Isokinetic Devices Used at Clinical Settings. *J Spinal Disord.* 1997 Oct;10(5):391–7.
127. Tsepis E, Giakas G, Vagenas G, Georgoulis A. Frequency Content Asymmetry of The Isokinetic Curve Between ACL Deficient and Healthy Knee. *J Biomech.* 2004 Jun;37(6):857–64.
 128. Gökçen N, Benlidayı İC, Başaran S. Isokinetic Test and Exercises in Knee Osteoarthritis. *Arch Med Rev J.* 2015;24(2):228–38.
 129. Frisiello S, Gazaille A, O'Halloran J, Palmer ML, Waugh D. Test-Retest Reliability of Eccentric Peak Torque Values for Shoulder Medial and Lateral Rotation Using The Biodex Isokinetic Dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994 Jun;19(6):341–4.
 130. Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of Rehabilitation for Patients with Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review. *J Hand Ther.* 17(2):152–64.
 131. Schröder J, Van Dijk CN, Wielinga A, Kerkhoffs GM, Marti RK. Open Versus Arthroscopic Treatment of Chronic Rotator Cuff Impingement. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001 May;121(5):241–4.
 132. Tahrān Ö, Yeşilyaprak SS. Effects of Modified Posterior Shoulder Stretching Exercises on Shoulder Mobility, Pain and Dysfunction in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. *Sports Health.* 2020 Mar 1;12(2):139–48.
 133. Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The Effectiveness of Scapular Stabilization Exercise in The Patients with Subacromial Impingement Syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24(3):173–9.
 134. Pekyavas NO, Baltacı G. Short-Term Effects of High-Intensity Laser Therapy, Manual Therapy and Kinesio Taping in Patients with Subacromial Impingement Syndrome. *Lasers Med Sci.* 2016;31(6):1133–41.
 135. Yılmaz M, Eroğlu S, Dundar U, Toktas H. The Effectiveness of High-Intensity Laser Therapy on Pain, Range of Motion, Functional Capacity, Quality of Life and Muscle Strength in Subacromial Impingement Syndrome: A 3-Month Follow-Up, Double-Blinded, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Lasers Med Sci.* 2022;37(1):241–50.
 136. Steuri R, Sattelmayer M, Elsig S, Kolly C, Tal A, Taeymans J, et al. Effectiveness of Conservative Interventions Including Exercise, Manual

- Therapy and Medical Management in Adults with Shoulder Impingement: A Systematic Review and Meta-Analysis of RCTs. *Br J Sports Med.* 2017;51(18):1340–7.
137. Kibar S, Konak HE. Laser Acupuncture Treatment Improves Pain and Functional Status in Patients with Subacromial Impingement Syndrome : A Randomized , Double-Blind , Sham-Controlled Study. *Pain Medicine.* 2016; 2016;1–8.
 138. Choi S, Kim KH. Acupuncture for Symptomatic Rotator Cuff Disease. *Medicine.* 2020;99:2.
 139. Dong W, Goost H, Lin XB, Burger C, Paul C, Wang ZL, et al. Treatments for Shoulder Impingement Syndrome A Prisma Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Med (United States).* 2015;94(10):1–17.
 140. Page M, Green S, Mrocki M, Surace S, Deitch J, Mcbain B, et al. Electrotherapy Modalities for Rotator Cuff Disease (Review) Summary of Findings for The Main Comparison. *Cochrane Libr.* 2016;(6):256.
 141. Pieters L, Lewis J, Kuppens K, Jochems J, Bruijstens T, Joossens L, et al. An Update of Systematic Reviews Examining The Effectiveness of Conservative Physical Therapy Interventions for Subacromial Shoulder Pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020;50(3):131–41.
 142. Shoulder Impingement Syndrome - UpToDate [Internet]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/shoulder-impingement-syndrome>[cited 2021 Dec 21].
 143. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Yung SHP. Risk factors for Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Rehabil Med.* 2019;51(9):627–37.
 144. Heron SR, Woby SR, Thompson DP. Comparison of Three Types of Exercise in The Treatment of Rotator Cuff Tendinopathy/Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Physiother (United Kingdom).* 2017;103(2):167–73.
 145. Özdemir M, Yaşar MF, Yakşı E. Effect of Pulsed Electromagnetic Field Therapy in Patients with Supraspinatus Tendon Tear. *Rev Assoc Med Bras.* 2021;67(2):282–6.
 146. Shiri R, Varonen H, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. Hand Dominance in Upper Extremity Musculoskeletal Disorders. *J Rheumatol.* 2007;34(5):1076–

147. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and Risk Factors of A Rotator Cuff Tear in The General Population. *J Shoulder Elb Surg.* 2010;19(1):116–20.
148. Kachooei AR, Moradi A, Janssen SJ, Ring D. The Influence of Dominant Limb Involvement on DASH and QuickDASH. *Hand.* 2015;10(3):512–5.
149. Elif T, Irem D, Gul B. Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics , Disability , and Pain in Subacromial Impingement : A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(10):1915-1923.e3.
150. Aktas I, Akgun K, Cakmak B. Therapeutic Effect of Pulsed Electromagnetic Field in Conservative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *Clin Rheumatol.* 2007;1234–9.
151. Speed C. Inflammation in Tendon Disorders, In: Ackerman PW, Hart DA, (eds.), *Adv Exp Med Biol*, 920. Springer, 2016:209–20.
152. Tang C, Chen Y, Huang J, Zhao K, Chen X, Yin Z, et al. The Roles of Inflammatory Mediators and Immunocytes in Tendinopathy. *J Orthop Transl.* 2018;14:23–33.
153. Haik MN, Albuquerque-Sendín F, Moreira RFC, Pires ED, Camargo PR. Effectiveness of Physical Therapy Treatment of Clearly Defined Subacromial Pain: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Br J Sports Med.* 2016;50(18):1124–34.
154. Iwasa K, Reddi AH. Pulsed Electromagnetic Fields and Tissue Engineering of The Joints. *Tissue Eng - Part B Rev.* 2018;24(2):144–54.
155. Demirkazik A, Ozdemir E, Arslan G, Taskiran AS, Pelit A. The effects of Extremely Low-Frequency Pulsed Electromagnetic Fields on Analgesia in The Nitric Oxide Pathway. *Nitric Oxide - Biol Chem.* 2019;92(August):49–54.
156. De Girolamo L, Stanco D, Galliera E, Viganò M, Colombini A, Setti S, et al. Low Frequency Pulsed Electromagnetic Field Affects Proliferation, Tissue-Specific Gene Expression, and Cytokines Release of Human Tendon Cells. *Cell Biochem Biophys.* 2013;66(3):697–708.
157. Denaro V, Ruzzini L, Barnaba SA, Longo UG, Campi S, Maffulli N, et al. Effect of Pulsed Electromagnetic Fields on Human Tenocyte Cultures from Supraspinatus and Quadriceps Tendons. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011

Feb;90(2):119–27.

158. Tucker JJ, Cirone JM, Morris TR, Nuss CA, Huegel J, Waldorff EI, et al. Pulsed electromagnetic field therapy improves tendon-to-bone healing in a rat rotator cuff repair model; Pulsed electromagnetic field therapy improves tendon-to-bone healing in a rat rotator cuff repair model. *J Orthop Res*. 2016;35(4):902-909.
159. Huegel J, Choi DS, Nuss CA, Minnig MCC, Tucker JJ, Kuntz AF, et al. Effects of Pulsed Electromagnetic Field Therapy at Different Frequencies and Durations on Rotator Cuff Tendon-To-Bone Healing in A Rat Model. *J Shoulder Elb Surg*. 2018;27(3):553–60.
160. Klüter T, Krath A, Stukenberg M, Gollwitzer H, Harrasser N, Knobloch K, et al. Electromagnetic Transduction Therapy and Shockwave Therapy in 86 Patients with Rotator Cuff Tendinopathy: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Electromagn Biol Med*. 2018;37(4):175–83.
161. Shire AR, Stæhr TAB, Overby JB, Bastholm Dahl M, Sandell Jacobsen J, Høyrup Christiansen D. Specific or General Exercise Strategy for Subacromial Impingement Syndrome-Does It Matter? A Systematic Literature Review and Meta Analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–18.
162. Granviken F, Vasseljen O. Home Exercises and Supervised Exercises Are Similarly Effective for People with Subacromial Impingement: A Randomised Trial. *J Physiother*. 2015;61(3):135–41.
163. Akkaya N, Akkaya S, Gungor HR, Yaşar G, Atalay NS, Sahin F. Effects of Weighted and Un-Weighted Pendulum Exercises on Ultrasonographic Acromiohumeral Distance in Patients with Subacromial Impingement Syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017;30(2):221–8.
164. Croft P. Measuring Up to Shoulder Pain. *Ann Rheum Dis*. 1998;57(2):65–6.
165. Machner A, Merk H, Becker R, Rohkohl K, Wissel H, Pap G. Kinesthetic Sense of The Shoulder in Patients with Impingement Syndrome. *Acta Orthop Scand*. 2003;74(1):85–8.
166. McClure PW, Michener LA, Karduna AR. Shoulder Function and 3-Dimensional Scapular Kinematics in People With and without Shoulder Impingement Syndrome. *Phys Ther*. 2006 Aug;86(8):1075–90.
167. Babatunde OO, Ensor J, Littlewood C, Chesterton L, Jordan JL, Corp N, et al. Comparative Effectiveness of Treatment Options for Subacromial Shoulder

- Conditions: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2021;13.
168. Chipchase LS, O'Connor DA, Costi JJ, Krishnan J. Shoulder Impingement Syndrome: Preoperative Health Status. *J Shoulder Elb Surg.* 2000;9(1):12–5.
 169. Wang SS, Elaine JT-J. Comparison of Customized Versus Standard Exercises in Rehabilitation of Shoulder Disorders. *Clin Rehabil.* 2006;20:675–85.
 170. Roy JS, Moffet H, Hébert LJ, Lirette R. Effect of Motor Control and Strengthening Exercises on Shoulder Function in Persons with Impingement Syndrome: A Single-Subject Study Design. *Man Ther.* 2009;14(2):180–8.
 171. Akkaya S, Büker N, Kitiş A, Akkaya N, Yörükoğlu AÇ. Rotator Manşet Lezyonu Olan Hastalarda Ağrı, Fonksiyonel Durum ve Depresyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Pamukkale Tıp Derg.* 2010;(2):84–9.
 172. Ozaras N, Cidem M, Demir S, Suyabatmaz O, Solak O, Esenyel M. Shoulder Pain and Functional Consequences: Does It Differ when It Is at Dominant Side or Not? *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2009;22(4):223–5.
 173. Kirkley A, Griffin S, Dainty K. Scoring Systems for The Functional Assessment of The Shoulder. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2003;19(10):1109–20.
 174. Fayad F, Mace Y, Lefevre-Colau MM. Shoulder Disability Questionnaires: A Systematic Review. *Ann Readapt Med Phys.* 2005;48(6):298–306.
 175. Osti L, Buono A Del, Maffuli N. Pulsed Electromagnetic Fields After Rotator Cuff Repair: A Randomized, Controlled study. *Orthopedics.* 2015;38(3):e223–8.
 176. Sauers EL. Effectiveness of Rehabilitation for Patients with Subacromial Impingement Syndrome. *J Athl Train.* 2005;40(3):221–3.
 177. MacDermid JC, Drosdowech D, Faber K. Responsiveness of Self-Report Scales in Patients Recovering from Rotator Cuff Surgery. *J Shoulder Elb Surg.* 2006;15(4):407–14.
 178. Pasin T, Pasin O. Assessment of Quality of Life in Patients with Subacromial Impingement Syndrome. *J Contemp Med.* 2021;11(3):277–81.
 179. Kelle B, Kozanoglu E. Low-Level Laser and Local Corticosteroid Injection in The Treatment of Subacromial Impingement Syndrome: A Controlled Clinical Trial. *Clin Rehabil.* 2014;28(8):762–71.
 180. Akyol Y, Ulus Y, Durmus D, Canturk F, Bilgici A, Kuru O, et al.

- Effectiveness of Microwave Diathermy on Pain, Functional Capacity, Muscle Strength, Quality of Life, and Depression in Patients with Subacromial Impingement Syndrome: A Randomized Placebo-Controlled Clinical Study. *Rheumatol Int.* 2012;32(10):3007–16.
181. Korkmaz OK, Capaci K, Eyigor C, Eyigor S. Pulsed Radiofrequency Versus Conventional Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Painful Shoulder: A Prospective, Randomized Study. *Clin Rehabil.* 2010;24(11):1000–8.
182. Eyigor C, Eyigor S, Korkmaz OK. Are Intra-Articular Corticosteroid Injections Better Than Conventional TENS in Treatment of Rotator Cuff Tendinitis in The Short Run? A Randomized Study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46(3):315–24.
183. Akyol Y, Ulus Y, Durmuş D, Tander B, Cantürk F, Bilgici A, et al. Shoulder Muscle Strength in Patients with Subacromial Impingement Syndrome: Its Relationship with Duration of Quality of Life and Emotional Status. *Türkiye Fiz Tip ve Rehabil Derg.* 2013;59(3):176–81.
184. Erol Ö, Özçakar L, Çeliker R. Shoulder Rotator Strength in Patients with Stage I-II Subacromial Impingement: Relationship to Pain, Disability and Quality of Life. *J Shoulder Elb Surg.* 2008;17(6):893–7.
185. Analan PD, Leblebici B, Adam M. Effects of Therapeutic Ultrasound and Exercise on Pain, Function and Isokinetic Shoulder Rotator Strength of Patients with Rotator Cuff Disease. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(10):3113–7.
186. Yeldan I, Cetin E, Ozdinler AR. The Effectiveness of Low-Level Laser Therapy on Shoulder Function in Subacromial Impingement Syndrome. *Disabil Rehabil.* 2009;31(30):935–40.

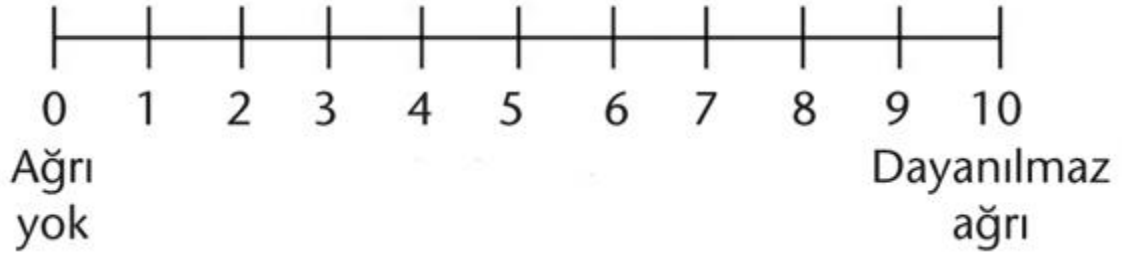
8. EKLER

EK1: Hasta değerlendirme formu

Olgu no:				
Protokol no /Tarih:				
Telefon no:				
Doğum Yeri-Tarihi:				
Cinsiyet:	1. K	2. E		
Yaş:				
Medeni Durum:	1. Bekar	2. Evli	3. Dul	
Öğrenim Durumu:	1.Okuryazar değil 2 .Okur yazar 3 .İlköğretim 4 .Ortaokul 5 .Lise 6 . Üniversite 7 . Yüksek lisans			
Meslek:				
Boy-kilo-body mass index:				
Omuz Ağrısının Süresi:				
Ağrıyan Omuz Tarafı:	1.sağ	2.sol		
Dominant Ekstremit:	1.sağ	2.sol		
Eklem hareket açıklıkları(aktif/pasif):	EHA	T0	T1	T2
	Fleksiyon			
	Abduksiyon			
	adduksiyon			
	İnternal rotasyon			
	eksternal rotasyon			
Visuel analog skalası(VAS) skoru:	VAS	T0	T1	T2
İstirahat ağrısı/ hareket ağrısı	İstirahat			
gece ağrısı	Hareket			
	Gece			

Constant-Murley skoru:	C-MS	T0	T1	T2
	ağrı			
	gya			
	eha			
	kuvvet			
	toplam skor			
Omuz ağrı ve disabilite indeksi(OADİ):	OADİ	T0	T1	T2
	ağrı			
	disabilite			
	toplam skor			
SF-36:	SF-36	T0	T1	T2
	Fiziksel fonksiyon			
	Fiziksel Rol Kısıtlılığı			
	Emosyonel rol kısıtlılığı			
	Vitalite			
	Mental sağlık			
	Sosyal fonksiyon			
	Ağrı			
	Genel sağlık			

GÖRSEL ANOLOG SKALA



SF-36 ANKETİ

- Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?
 - Mükemmel
 - Çok iyi
 - İyi
 - Orta
 - Kötü
- Bir yıl öncesiyle karşılaştırdığınızda, şimdi genel olarak sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?
 - Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
 - Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi
 - Bir yıl öncesiyle hemen hemen aynı
 - Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü
 - Bir yıl öncesinden çok daha kötü
- Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız etkinliklerle ilgilidir. Sağlığınız şimdi bu etkinlikleri kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?
 - Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler

Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
☐	☐	☐

b. Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

c. Günlük alışverişte alınanları kaldırma veya taşıma

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

d. Merdivenle çok sayıda kat çıkma

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

e. Merdivenle bir kat çıkma

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

f. Eğilme veya diz çökme

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

g. Bir iki kilometre yürüme

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

h. Birkaç yüz metre yürüme

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

i. Yüz metre yürümek

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

j. Kendi kendine banyo yapma veya giyinme

Evet, oldukça kısıtlıyor

☐

Evet, biraz kısıtlıyor

☐

Hayır, hiç kısıtlamıyor

☐

4. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

a. İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?

b. Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?

c. İş veya diğer etkinliklerinizde kısıtlanma oldu mu?

d. İş veya diğer etkinlikleri yaparken güçlük çektiniz mi? (örneğin daha fazla çaba gerektirmesi)

1. Evet

2. Hayır

5. Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

a. İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?

b. Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?

c. İşinizi veya diğer etkinliklerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyor muydunuz?

1. Evet

2. Hayır

6. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

a. Hiç etkilemedi

b. Biraz etkiledi

c. Orta derecede etkiledi

d. Oldukça etkiledi

e. Aşırı etkiledi

7. Son 4 hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

a. Hiç

b. Çok hafif

c. Hafif

d. Orta

e. Şiddetli

f. Çok şiddetli

8. Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem evişlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

a. Hiç etkilemedi

b. Biraz etkiledi

c. Orta derecede etkiledi

d. Oldukça etkiledi

e. Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını gözönüne alarak, seçiniz.

a. Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

b. Çok sinirli bir insan oldunuz mu?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

c. Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

d. Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

e. Kendinizi enerjik hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

f. Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

g. Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

h. Kendinizi mutlu hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

i. Kendinizi yorgun hissettiniz mi?

Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐	☐

10. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

- a. Her zaman
- b. Çoğu zaman
- c. Bazen
- d. Nadiren
- e. Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır?

Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.

Kesinlikle doğru	çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
☐	☐	☐	☐	☐

b. Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.

Kesinlikle doğru	çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
☐	☐	☐	☐	☐

c. Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum.

Kesinlikle doğru	çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
☐	☐	☐	☐	☐

d. Sağlığım mükemmel

Kesinlikle doğru	çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
☐	☐	☐	☐	☐

CONSTANT-MURLEY SKORLAMASI

A: Ağrı	Puan
Şiddetli ağrı	0
Orta şiddette ağrı	5
Hafif ağrı	10
Ağrısız	15
B: Günlük yaşam aktiviteleri	
Çalışma:	
Çalışmama	0
Yarım çalışabilme	2
Tam çalışabilme	4
Eğlence-spor:	
Yapamama	0
Yarım yapabilme	2
Tam yapabilme	4
Uyku:	
Çok etkilenmiş	0
Az etkilenmiş	1
Rahat uyuyabilme	2
Pozisyon (clin kaldırılabilirdiği seviye):	
Bel seviyesi	2
Ksifoid seviyesi	4
Boyun seviyesi	6
Başın tepesi	8
Başın üzeri	10
C. Elevasyonlar (Fleksiyon ve abduksiyon)	
0-30°	0
31-60°	2
61-90°	4
91-120°	6
121-150°	8
151-180°	10
D. Dış rotasyon skoru:	
El başın arkasına getirilemiyor	0
Dirsek önde iken el başın arkasında	2
Dirsek arkada iken el başın arkasında	4
Dirsek önde iken el başın üzerinde	6
Dirsek arkada iken el başın üzerinde	8
Başın üzerinde tam elevasyon	10
E: İç rotasyon skoru:	
El sırtı kalçanın yanında	0
El sırtı kalçanın üzerinde	2
El sırtı lumbosakral bileşkede	4
El sırtı 3.lomber vertebra seviyesinde	6
El sırtı 12.dorsal vertebra seviyesinde	8
El sırtı interskapular bölgede	10
F: Kuvvet:	
Toplam (12.5 kg kaldırma)	25

OMUZ AĞRI VE DİSABİLİTE İNDEKSİ

Lütfen geçen hafta omuz probleminizi en iyi belirten puanı işaretleyin.

AĞRI SKALASI

Ağrınız ne kadar şiddetlidir?

Ağrınızı en iyi tanımlayan rakamı daire içine alınız. 0=hiç ağrı yok 10= düşünülebil en kötü ağrı.

Ağrınızın en kötü hali	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenmiş taraf üzerine yatarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek raftaki bir şeye uzanırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Boynunuzun arkasına dokunurken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenmiş kolla iterken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Toplam skor: _____ / 50 x 100 = _____ %

(Eğer hasta tüm sorulara cevap vermemişse mümkün olan skoru böl. Örneğin 1 soru eksikse 40 üzerinden böl.)

DISABİLİTE SKALASI

Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Durumunuzu en iyi tanımlayan rakamı daire içine alınız. 0=hiç zorluk yok 10= aşırı zor, yardıma ihtiyaç duyuyor.

Saçınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sırtınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atlet ya da kazak giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Önden düğmeli gömlek giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pantolonunuzu giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek bir rafa bir eşya koyarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 kg'lık ağır bir eşyayı taşıırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arka cebinizden bir şey çıkarırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Toplam disabilite puanı : _____ / 80 x 100 = _____ %

(Eğer hasta tüm sorulara cevap vermemişse mümkün olan skoru böl. Örneğin 1 soru eksikse 70 üzerinden böl.)

Toplam Spadi skor: _____ / 130 x 100 = _____ %