



T.C.

**AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ
ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU TANISI OLAN
HASTALARDA; HILT TEDAVİSİNİN PLASEBOYA KARŞI,
KISA VE UZUN DÖNEM ETKİNLİĞİNİN GÖSTERİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Grv. Dr. Muhammed YILMAZ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Selma EROĞLU

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

AFYONKARAHİSAR 2019

**T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU TANISI
OLAN HASTALARDA; HILT TEDAVİSİNİN
PLASEBOYA KARŞI, KISA VE UZUN DÖNEM
ETKİNLİĞİNİN GÖSTERİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Grv. Dr. Muhammed YILMAZ

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Selma EROĞLU**

AFYONKARAHİSAR - 2019

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

Tez Başlığı: SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU TANISI OLAN HASTALARDA;
HILT TEDAVİSİNİN PLASEBOYA KARŞI, KISA VE UZUN DÖNEM ETKİNLİĞİNİN
GÖSTERİLMESİ

Tezi Hazırlayan : Arş. Grv. Dr. Muhammed YILMAZ

Tez Savunma Tarihi : 29.5.2019

Tez Kabul Tarihi : 29.5.2019

Tez Danışmanı : Dr. Öğretim Üyesi Selma EROĞLU

İş bu çalışma jürimiz tarafından FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Ümit DÜNDAR

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Selma EROĞLU
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ali Yavuz KARAHAN
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

ONAY

DEKAN

Prof. Dr. Adem ASLAN

TEŞEKKÜR

Tez hocam olduğu ilk günden itibaren her konuda içtenlikle yardım eden, tezimin hazırlanmasında büyük emeği olan ve uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan saygıdeğer hocam Dr. Öğretim üyesi Selma EROĞLU'na çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. Ümit DÜNDAR, Doç. Dr. Hasan TOKTAŐ, Doç. Dr. Alper Murat ULAŐLI, Dr. Öğr. Üyesi Hilal YEŐİL ve Dr. Öğr. Üyesi Murat KORKMAZ hocalarıma saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım süresi boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan, fizyoterapist, hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bana her konuda destek olan, bu zorlu süreçte gösterdiği özveri ve anlayışı ile bana güç veren sevgili eşim Edibe BEŐER YILMAZ'a ve canım kızım Zelal Nisa'ya, hayatımın her döneminde olduğu gibi, eğitim ve çalışma hayatım boyunca verdikleri karşılıksız destek ile beni yalnız bırakmayan, çocukları olmaktan gurur duyduğum ve bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan annem Aysel YILMAZ, babam Halis YILMAZ, kardeşlerim Resul ve Ekrem YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Muhammed YILMAZ

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| TEŞEKKÜR | I |
| İÇİNDEKİLER | II |
| TABLolar ÇİZELGESİ | V |
| RESİMLER ÇİZELGESİ | VI |
| KISALTMALAR | VII |
| EKLER ÇİZELGESİ..... | VIII |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 4 |
| 2.1. Omuz Anatomisi..... | 4 |
| 2.1.1. Omuz Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar | 5 |
| 2.1.1.1. Skapula..... | 5 |
| 2.1.1.2. Klavikula | 7 |
| 2.1.1.3. Humerus | 7 |
| 2.1.2. Omuz Eklemleri..... | 8 |
| 2.1.2.1. Glenohumeral eklem (GHE) | 9 |
| 2.1.2.2. Sternoklavikular Eklem (SKE) | 10 |
| 2.1.2.3. Akromiyoklavikular Eklem (AKE)..... | 11 |
| 2.1.2.4. Skapulotorasik eklem (STE) | 12 |
| 2.1.3. Omuz Bölgesindeki Bursalar | 13 |
| 2.1.3.1. Subakromiyal (Subdeltoid) bursa (SAB) | 14 |
| 2.1.3.2. Subskapular Bursa..... | 14 |
| 2.1.3.3. Subkorakoid bursa (Korakobrakial bursa) | 15 |
| 2.1.3.4. İnfraspinatus bursa | 15 |
| 2.1.4. Omuz kuşağı kasları | 15 |
| 2.1.4.1. Glenohumeral Kaslar | 15 |
| 2.1.4.2. Skapulotorasik Kaslar | 17 |
| 2.1.4.3. Multipl Eklem Kasları..... | 19 |
| 2.1.5. Omuz Eklemi Biyomekaniği | 20 |
| 2.1.5.1. Elevasyon | 20 |
| 2.1.5.2. Fleksiyon..... | 21 |

| | |
|---|----|
| 2.1.5.3. Ekstansiyon | 21 |
| 2.1.5.4. Abdüksiyon | 21 |
| 2.1.5.5. Addüksiyon | 22 |
| 2.1.5.6. İnternal ve Eksternal Rotasyon | 22 |
| 2.2. . Omuz Ağrısı | 22 |
| 2.2.1. Omuz Ağrısı Nedenleri..... | 23 |
| 2.2.1.1. İntrensek Nedenler | 23 |
| 2.2.2. 2. Ekstresek Nedenler | 24 |
| 2.3. İmpingement Sendromu (Subakromiyal Sıkışma Sendromu: SSS)..... | 24 |
| 2.3.1. Etyopatogenez..... | 25 |
| 2.3.1.1. Anatomik Nedenler | 25 |
| 2.3.1.2. Vasküler Mekanizmalar | 25 |
| 2.3.1.3. Dejenerasyon..... | 26 |
| 2.3.1.4. Travmatik Nedenler | 26 |
| 2.3.2. Sınıflandırma | 27 |
| 2.3.2.1. Neer'e Göre Sınıflandırma..... | 27 |
| 2.3.2.2. Etiyolojiye Göre Sınıflandırma..... | 28 |
| 2.3.3. Neer' e Göre Klinik Evreleme | 30 |
| 2.3.4. Klinik Değerlendirme ve Tanı Yöntemleri..... | 31 |
| 2.3.4.1. Omuz Ağrılı Hastaya Yaklaşım | 31 |
| 2.3.4.2. Anamnez | 31 |
| 2.3.4.3. İnspeksiyon | 32 |
| 2.3.4.4. Palpasyon | 32 |
| 2.3.4.5. Özel Muayene Yöntemleri ve Testler | 33 |
| 2.3.4.6. Görüntüleme Yöntemleri | 35 |
| 2.3.5. Ayırıcı Tanı..... | 36 |
| 2.3.6. SSS'de Tedavi Yöntemleri | 36 |
| 2.3.6.1. Konservatif Tedavi..... | 37 |
| 2.3.6.2. Cerrahi Tedavi..... | 41 |
| 2.3.7. Lazer | 42 |
| 2.3.7.1. Lazer Işınının Fiziksel Özellikleri..... | 43 |
| 2.3.7.2. Lazer Tipleri..... | 44 |

| | |
|---|------------|
| 2.3.7.3. Lazerin Etkileri ve Etki Mekanizmaları..... | 44 |
| 2.3.7.4. Lazer Tedavisinin Endikasyonları | 45 |
| 2.3.7.5. Lazer Tedavisinin Kontrendikasyonları..... | 46 |
| 2.3.7.6. Yüksek Yoğunluklu Lazer Terapi (HILT) | 46 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER..... | 48 |
| 3.1. Olguların Seçimi..... | 48 |
| 3.2. Olguların Değerlendirilmesi..... | 48 |
| 3.2.1. Eklem Hareket Açıklıklarının Değerlendirilmesi..... | 49 |
| 3.2.2. Ağrının Değerlendirilmesi | 49 |
| 3.2.2.1. Visuel Analog Skala (VAS)- İstirahat Ağrı Şiddeti..... | 49 |
| 3.2.2.2. Visuel Analog Skala (VAS)- Hareket Ağrı Şiddeti | 49 |
| 3.2.2.3. Visuel Analog Skala (VAS)- Gece Ağrı Şiddeti..... | 50 |
| 3.2.3. Constant-Murley Skoru (C-M Skoru)..... | 50 |
| 3.2.4. Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Form-36 (SF-36) | 51 |
| 3.2.5. İzokinetik Değerlendirme | 51 |
| 3.3. Hastalara Uygulanan Tedavi Protokolleri | 54 |
| 3.4. İstatistiksel Analiz | 55 |
| 4. BULGULAR | 56 |
| 5. TARTIŞMA | 71 |
| 6. SONUÇLAR | 84 |
| 7. ÖZET..... | 86 |
| 8. SUMMARY | 88 |
| 9. KAYNAKLAR | 90 |
| 10. EKLER..... | 102 |
| EK 1: VAS ÖLÇEĞİ..... | 102 |
| EK 2: CONSTANT MURLEY SKORLAMASI | 103 |
| EK 3: SF-36 ANKETİ..... | 104 |

TABLULAR ÇİZELGESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Grupların Demografik Özellikleri | 56 |
| Tablo 2. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması | 57 |
| Tablo 3. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması | 59 |
| Tablo 4. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Constant-Murley skorları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması | 60 |
| Tablo 5. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anketlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması | 62 |
| Tablo 6. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik değerlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması | 64 |
| Tablo 7. Gruplar arası EHA değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması | 66 |
| Tablo 8. Gruplar arası VAS değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması | 67 |
| Tablo 9. Gruplar arası Constant-Murley skorlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması | 68 |
| Tablo 10. Gruplar arası SF-36 anketlerinin sonuçlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması | 69 |
| Tablo 11. Gruplar arası izokinetik değerlerinin sonuçlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması..... | 70 |

RESİMLER ÇİZELGESİ

| | |
|---|----|
| Resim 1. Omuz yapısını oluşturan eklemler | 4 |
| Resim 2. Omuz eklemine oluşturan kemik yapıların anterior ve posterior görünümleri..... | 5 |
| Resim 3. Bigliani ve Morrison tarafından tanımlanan akromiyon tipleri | 6 |
| Resim 4. Humerus başının yaklaşık 20° lik retroversiyon açısı | 8 |
| Resim 5. Glenohumeral, akromiyoklavikular eklem ve onları kuşatan yapılar | 12 |
| Resim 6. Omuz ekleminde bulunan bursalar | 13 |
| Resim 7. Subakromiyal bursa | 14 |
| Resim 8. Subskapular ve subkorakoid bursalar | 15 |

KISALTMALAR

| | |
|--------|---|
| SSS | Subakromiyal Sıkışma Sendromu |
| CAA | Korakoakromiyal Ark |
| KAL | Korakoakromiyal Ligaman |
| SAB | Subakromiyal Bursa |
| FT | Fizik Tedavi |
| ESWT | Ekstrakorporeal Şok Dalga Terapisi |
| HILT | High İntensity Laser Therapy |
| LILT | Low İntensity Laser Therapy |
| GHE | Glenohumeral Eklem |
| AKE | Akromiyoklavikular Eklem |
| SKE | Sternoklavikular Eklem |
| EHA | Eklem Hareket Açıklığı |
| STE | Skapulotorasik Eklem |
| MRG | Manyetik Rezonans Görüntüleme |
| GHL | Glenohumeral Ligaman |
| GYA | Günlük Yaşam Aktiviteleri |
| KHL | Korakohumeral Ligaman |
| RMT | Rotator Manşet Tendon |
| SAE | Subakromiyal Enjeksiyon |
| USG | Ultrasonografik Görüntüleme |
| NSAİİ | Non Steroid Antiinflamuvar İlaç |
| Nd-YAG | Neodyum Yitrium Alüminyum Okside Garnet |
| VAS | Visuel Analog Skala |
| C-M | Constant Murley |
| PT | Pik Tork |
| HG | HILT Grubu |
| KG | Kontrol Grubu |
| SD | Standart Deviasyon |
| SPADI | Shoulder Pain And Disability Index |
| SF-36 | Short Form-36 |

EKLER ÇİZELGESİ

| | |
|--|-----|
| Ek-1 Visuel Analog Skala..... | 102 |
| Ek 2 Constant Murley Skorlaması | 103 |
| Ek 3 SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Ölçeği | 104 |



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Omuz ağrısı, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılığa neden olan, ülkemizde ve dünyada yaygın sağlık problemlerinden biridir (1). Toplumdaki prevalansı % 7-26 arasında değişmekle beraber, kas iskelet sistemi problemleri arasında bel ve boyun ağrılarının sonra üçüncü sırada yer almaktadır (2). Yetişkinlerin üçte ikisi (%67) yaşamlarında bir süre omuz ağrısı yaşamaktadır ve prevalansı en yüksek orta yaşlıdır (40-65 yaş). Kronik omuz ağrısı, omuz hastalarının önemli bir sorunudur. Çünkü, omuz ağrılı hastaların % 50'si ilk 6 ayda iyileşebilir (3). Bu noktada omuz ağrılı hastaların tedavisi önem taşır (3). Omuz impingement sendromu (subakromiyal sıkışma sendromu: SSS); humerus başı ile korakoakromiyal ark (KAA) arasında; (akromion, korakoakromiyal ligament (KAL) ve korakoid çıkıntının oluşturduğu) yumuşak dokuların, supraspinatus tendonunun ve subakromiyal bursanın (SAB) sıkışması sonucu meydana gelir (4).

SSS omuz ağrılarının en sık nedenidir ve hekime başvuranların %44-60'ında SSS tesbit edilmiştir. (4-6). Subakromiyal sıkışma sendromunun gelişmesinde birçok faktör rol oynamaktadır. Bu faktörler; akromiyonun morfolojisi, zayıf rotator manşet, skapular kasların anormal kinematik paterni, kapsüler anomaliler, bozuk postür ve kolun 90 derece üzerindeki elevasyonunda, tekrarlayıcı yüklenme ve devamlı kullanımıdır (7).

Omuz konusunda birçok çalışması olan Neer isimli araştırmacı, bu sendromu evre 1-ödem ve hemoraji, evre 2-fibrozis ve tendinit ve evre 3 kemik değişiklikleri ve tendon rüptürleri olarak 3 patolojik evre şeklinde tanımlamıştır. Klinik görünüm yaşa ve olası etiyolojik faktörlere bağlıdır. Genellikle abduksiyon, elavasyon veya baş üstü aktivitelerde semptomlar artar. Hastalar, çoğunlukla giyinirken sırtlarına ulaşmakta zorlandıklarından yakınır. Gece ağrısı sıklıkla etkilenen tarafa yatarken oluşur ve tipik olarak deltoid bölgesindedir. Ağrı nedeniyle aktif hareketler kısıtlanabilir. Subakromiyal sıkışma sendromunda evre 1 ve evre 2' de konservatif tedavi; evre 3' de ise öncelikle konservatif, yanıt vermeyenlerde ise cerrahi tedavi uygulanır. Konservatif tedavide başta rölatif istirahat gelir. Baş üstü aktivitelerden kaçınılmalıdır. Omuzda

gelişebilecek kısıtlılıktan kaçınmak için, Codman'ın sarkaç egzersizleri günde 4-5 defa tekrarlanmalıdır. Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, lokal steroid enjeksiyonları ağrı ve enflamasyonu kontrol altına almada oldukça etkilidir (8).

SSS'ye bağlı omuz ağrısının tedavisinde analjezikler ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), steroid enjeksiyonları, fizik tedavi (FT) yöntemleri, egzersiz ve cerrahi prosedürler kullanılmaktadır. Ağrı giderme ve fonksiyonların korunması, fiziksel tıp ve rehabilitasyonun ana ilkelerindedir. Bu nedenle sıklıkla yüzeysel sıcak ve soğuk uygulamalar, analjezik akımlar, ultrason, ekstrakorporeal şok dalga terapisi (ESWT), lazer ve akupunktur tedavi seçeneği olarak tercih edilmektedir (9).

1960'lardan beri kullanılan ultrason ile kıyaslandığında nispeten daha yeni bir tedavi seçeneği olan lazer tedavisinde ilerlemeler kaydedilmiştir. Son zamanlarda fizik tedavide pek çok kullanım alanı bulan yüksek yoğunluklu lazer terapi (HILT, high-intensity laser therapy), yaygın olarak kullanılan düşük yoğunluklu lazer terapi (LILT) ile karşılaştırıldığında dokularda daha geniş ve daha derin bir alanı etkileyebilir. HILT tedavisinde; mitokondriyal oksidatif reaksiyon ve adenozin trifosfat, dna ve rna üretiminde artış vardır (fotobiyoloji etkisi). HILT'in ağrı giderme etkisi, ağrılı uyarıların iletilmesinin azaltılması ve artmış morfinomimetik unsurlar tarafından sağlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, HILT tedavisinin ağrı ve inflamasyonu hızla azalttığını bildirmiştir. Ek olarak; kan akışını, hücre metabolizmasını ve vasküler permeabiliteyi arttıran fotokimyasal ve fototermik etkileri hızla indüklediği bildirilmiştir (10).

Lazer tedavisi noninvaziv ve ağrısız bir yöntem olup, fizik tedavi ünitelerinde kolayca uygulanabilir. Yüksek yoğunluklu lazer terapinin (HILT- high intensity laser therapy) daha yoğun enerji aktarımı sağlayarak, daha büyük ve daha derin alanlara ulaşılabilir olması düşük yoğunluklu lazer terapiye (LILT) üstünlük sağlamaktadır (11).

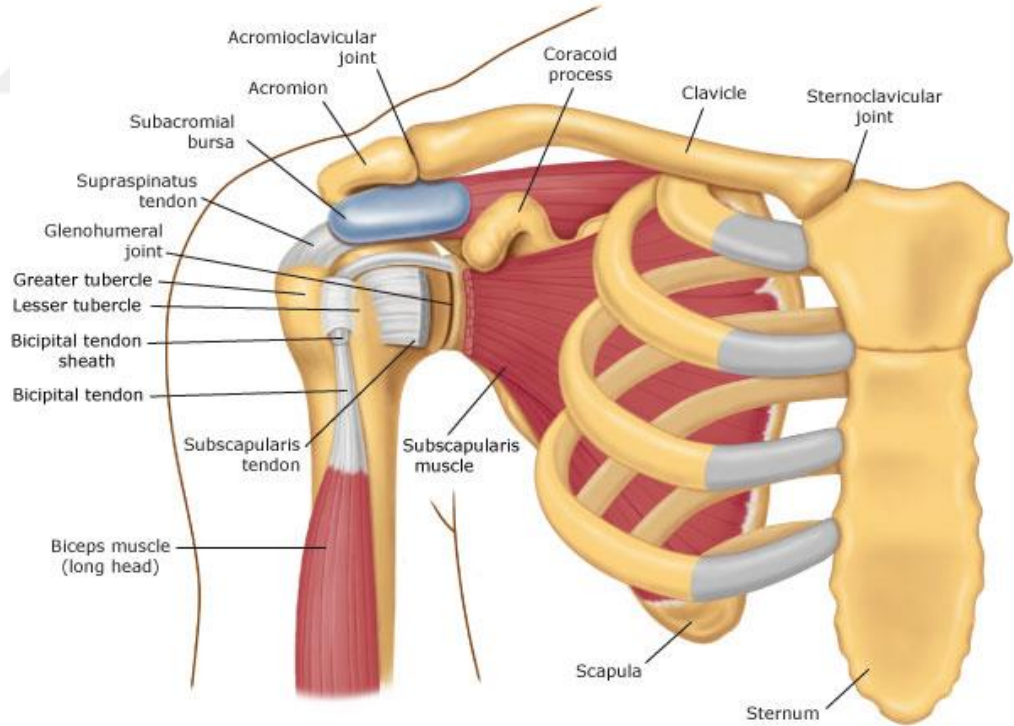
Bu çalışmanın amacı; kas iskelet sistemi ağrıları içerisinde çok sık karşılaşılan, hastada ağrı ve hareket kısıtlılığı ile hastanın günlük yaşamını etkileyen subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde; HILT' in plaseboya karşı erken ve geç dönem ağrı, yaşam kalitesi, omuz fonksiyonu ve izokinetik değerlendirme ile kas gücü üzerindeki etkinliğini göstermektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Anatomisi

Vücudumuzda hareket genişliğinin en fazla olduğu eklem omuz eklemidir. Omuz kuşağı göğüs kafesi, skapula, humerus, klavikula kemikleri ve bunlar tarafından oluşturulan glenohumeral eklem (GHE), akromiyoklavikular eklem (AKE), sternoklavikular eklem (SKE) ve skapulotorasik (STE) eklemden oluşan kompleks bir yapıdır (Resim 1). Genellikle omuz eklemi denildiğinde ilk akla gelen humerusun skapula ile yaptığı glenohumeral eklemdir. Üst ekstremitenin ritmik ve koordinasyon içinde çalışmasını sağlayan eklem kompleksi ise; sternoklavikular (SKE), akromiyoklavikular (AKE), glenohumeral (GHE) ve skapulotorasik (STE) eklemlerdir (12).



Resim 1. Omuz yapısını oluşturan eklemler

2.1.1. Omuz Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar

Omuz eklem kompleksinin kemik yapısı 3 kemik tarafından oluşturulmaktadır. Bunlar klavikula, humerus ve skapuladır (Resim 2).



Resim 2. Omuz eklemi oluşturan kemik yapıların anterior ve posterior görünüşleri

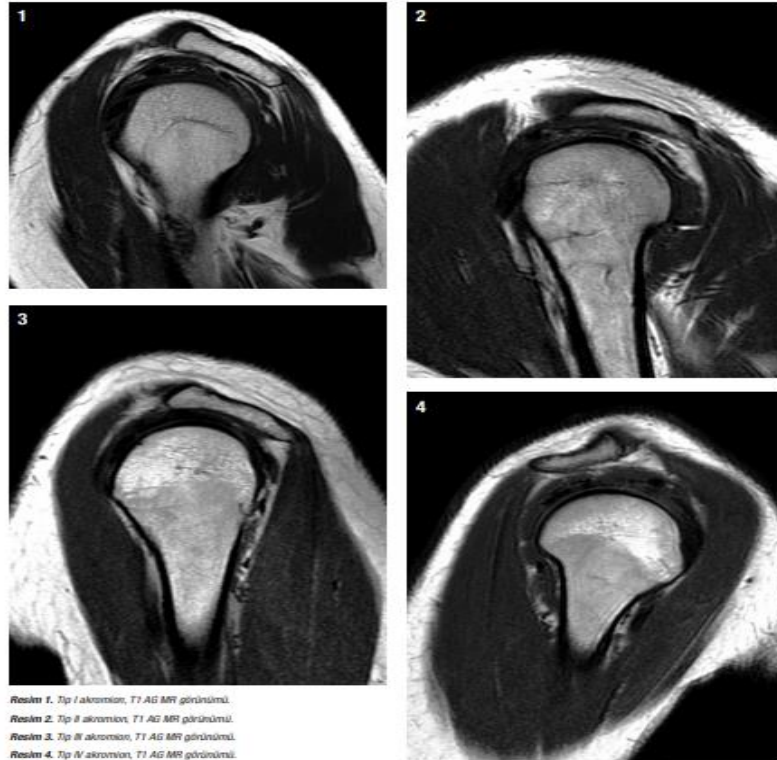
2.1.1.1. Skapula

2. ile 7. kostalar arasında uzanan, yassı ve üçgen olan bu kemik, toraksın arka duvarında bulunur (13). Anterior ve posterior olmak üzere iki yüzden oluşan bu kemiğin spina skapula, akromion, glenoid, korakoid olmak üzere dört adet çıkıntısı vardır ve esas olarak kasların yapışma yeri olarak fonksiyon göstermektedir. Skapula koronal planda 30°- 45° öne açılanma yapmaktadır (14).

Skapulanın posterior yüzünde en belirgin kemik yapı, spina skapuladır. Spina skapula, skapulanın aksına dik bir yönde süperolaterale doğru uzanarak; akromiyon çıkıntıda son bulmaktadır. Spina skapula; deltoid kası için origo, trapez kası için ise insersiyon anatomik lokalizasyon özelliği taşımaktadır. Skapulanın posterior yüzü spina skapula tarafından ikiye bölünür. Süperiordeki supraspinatus fossada supraspinatus kası yer alırken; infrapinatus ve teres minör kasları ise inferiordaki infrapinatus fossada yer almaktadır (15).

Glenoid fossa; humerus başı ile skapulanın eklem yaptığı kısımdır. Yaklaşık 4-8° arasında değişen retroversiyon açısı vardır (16). Bu açının artması ya da azalması, omuzda instabiliteye neden olabilir (17)

Akromion; spina skapulanın, kollum skapula arkasında dış yana doğru giden ve arkadan öne doğru basık olan uzantısına verilen addır. Supraspinatus tendonunun çıkış bölgesinde, akromion ile humerus başı arasındaki mesafe, frontal planda 9-10 mm'dir (18). Akromion tipleri Bigliani tarafından 1986 yılında, üç farklı tip olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmaya göre; Tip I akromion, düz alt yüzeye sahiptir. Tip II akromion pürüzsüz ve sagittal oblik planda humerus başı süperioru ile neredeyse paralellik gösteren kavisli bir alt yüzeye sahiptir. Tip III akromionun anteriorunda kancası bulunmaktadır ve büyük ölçüde rotator kılıf yırtıklarına predispozisyon yaratmaktadır (19). Tanımlanan üç tipten sonra Vanarhos ve Mono 1995 yılında konveks alt yüzeye sahip olan Tip IV akromion tipini tanımlamışlardır (20) (Resim 3).



Resim 3. Bigliani ve Morrison tarafından tanımlanan akromiyon tipleri

Korakoid çıkıntı, skapula glenoidinin boynunun tabanından çıkar ve dış yana doğru çengel şeklinde kıvrım yapar. Genellikle klavikulanın orta ve lateral 1/3 kesişme noktasının yaklaşık 2 cm inferiorunda palpe edilir. Akromion gibi korakoid çıkıntının da anatomik olarak farklı tipleri bulunabilir. Korakoid çıkıntının posterior yerleşimli olması, kıvrımının anterolaterale doğru fazla olması gibi durumlarda korakoid sıkışma sendromları oluşabilir (21). M.korakobrakialis ve m.bisepsin kısa başı için origo, m.pektoralis minor kası için ise insersiyon yeri olan bu çıkıntıya; korakohumeral, korakoklavikuler ve korakoakromial ligamanlar da yapışır (18). Korakohumeral (KHL) ligaman, omuzun inferior subluksasyonunu engeller. Akromioklavikuler ligaman ise; ilgili eklem ve klavikulanın yukarı-aşağı stabilitesinde görev alır. Bu ligamanın bütünlüğünün bozulduğu durumlarda klavikula yukarı ve arkaya deplase olur. Korakoakromial ligaman, humerus başının superiora hareketleri sırasında, tampon görevi görerek zarar görmesini engeller (22).

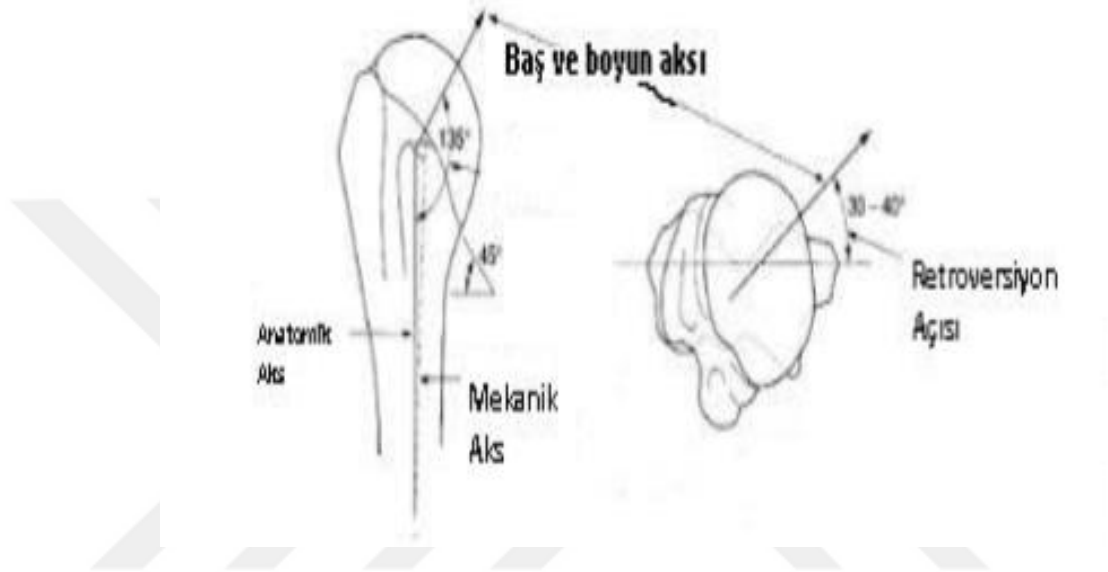
2.1.1.2. Klavikula

Sternum ile skapulanın akromiyon çıkıntısı arasında, birinci kostanın hemen üstünde yer alan, S şeklinde tübüler bir kemik olan klavikula; aksiyal iskelet ile üst ekstremité arasında bağlantı sağlar. Medialde kalın ve öne doğru konveks; lateralde dar, düz ve öne doğru konkav bir yapıya sahiptir (23). Klavikulanın “S” şekli, dış tarafta geniş bir hareket alanı oluşturabilmesini ve kol elevasyonu sırasında, uzun eksen etrafında rotasyon yapabilmesini sağlar (24). Origosu klavikula olan kaslar; deltoid, pektoralis major, sternokleidomastoid ve sternohyoid kaslarıdır. Klavikulanın en zayıf kısmı 1/3 dış kısmıdır (25).

2.1.1.3. Humerus

Omuzda skapula, dirsekte radius ve ulna ile eklem yapan humerus, silindirik gövdeli uzun bir kemiktir. Omuz eklemiyle bağlantılı olan proksimal humerus kısmı; kaput humeri, kollum anatomikum, artikuler yüzey, tuberkulum majus ve minustan oluşmaktadır. Lateralde yer alan tuberkulum majusa m.supraspinatus, m.infraspinatus

ve m.teres minor yapışırken; medialde yer alan tuberkulum minusa m.subskapularis yapışır (18). İki tüberkül arasından ise biceps kasının uzun başının tendonu geçer. Kaput humeri ile humerus cisminin uzun eksenini arasında, açıklığı mediale bakan 130-150° lik açı vardır. Ayrıca humerus başının yaklaşık 20° lik retroversiyon açısı mevcuttur (26). (Resim 4)



Resim 4. Humerus başının yaklaşık 20° lik retroversiyon açısı

2.1.2. Omuz Eklemleri

İnsan vücudunda, en fazla hareket açıklığına sahip eklem olan omuz eklemine, bu geniş hareket kabiliyeti 3 diartrodial eklem sayesinde olmaktadır: Glenohumeral, akromioklavikular ve sternoklavikular eklem. Bu eklemlere anatomik olarak tam bir eklem görüntüsü olmasa da skapulotorasik eklemi de ilave etmek gerekir. Bu dört eklem aynı anda bir bütün olarak çalışabilir veya ayrı ayrı, serbest olarak da hareket edebilir (27).

2.1.2.1. Glenohumeral eklem (GHE)

GHE, humerus başı ile glenoid kavite tarafından oluşturulan sferoid tipte bir eklemdir (28). Glenohumeral eklem, bilyesoket tipi bir eklem olması ve geniş hacimli eklem kapsülüne sahip olması sayesinde geniş bir hareket kabiliyetine sahiptir. Geniş hareket yeteneği nedeniyle, “enartroz” yani her yönde hareketli eklem olarak da adlandırılır (29). Buna karşılık; eklem temas yüzeylerinin uyumunun bozulmaması için eklem hareketi belli ölçülerde sınırlandırılmıştır (28). Humerus başının sadece %30’u glenoid fossa ile eklemleşme yapar. Bu durum bir yandan eklemin en geniş hareket açıklığına sahip olmasını sağlarken; diğer yandan eklemin maruz kaldığı stresi artırır ve omuz instabilitesinde artışa neden olur. Bu sebeple, omuz eklemindeki aktif ve pasif stabilizatör mekanizmalar önem kazanırlar (17). Eklemin, statik (pasif) ve dinamik (aktif) stabilizatörleri olmak üzere 2 grup stabilizatörü vardır. Eklem kapsülü, glenoid labrum, korakohumeral ligaman, glenohumeral ligaman, korakoakromiyal ligaman ve glenoid çukurun eklem yüzeyi ile statik; rotator manşet kaslarıyla ise dinamik (aktif) stabilitesi sağlanır (29).

Eklem kapsülü, humerus başının etrafını geniş bir alanda sarar ve glenoid çevresinde sıkıca kemiğe yapışır. Kapsülün hacmi humerus başının iki katıdır. Bu GHE’ ye geniş hareket imkanı verirken, aynı zamanda stabilitenin azalmasına yol açar. Bu nedenle kapsülün stabilizeye tek başına katılımı azdır (28). Bu durum önden glenohumeral ligaman (GHL) ve subskapularis tendon, üstten korakohumeral ligaman, arkadan ise infraspinatus ve teres minör tendonları ile kompanse edilir (28,30). Üst GHL, inferior yönde stabilize sağlarken; orta GHL, kolun 90° nin altındaki abduksiyon ve dış rotasyon pozisyonlarında öne kayma hareketini sınırlandırır. Alt GHL ise omuzun en zayıf olduğu pozisyon kabul edilen 90° abduksiyon ve dış rotasyon pozisyonunda, anterior yönde stabilitesini sağlar (31). Anteroinferior bölgesi, kapsülün en zayıf kısmıdır ve rüptür daha sık olarak bu bölgede görülür. Kapsülün gevşek yapısı eklem hareketlerine katkı sağlarken; kapsülün gevşekliğini kaybedip katılaştığı adeziv kapsülit gibi durumlarda ise eklem hareket açıklıklarında belirgin kısıtlılık görülür (32).

Glenoid labrum, glenoid fossayı derinleştirerek, humerus başı ile glenoid fossanın eklemleşme oranının %50 kadar arttırılmasını sağlar. Humerus başının %30'u glenoid ile eklemleşme yaparken bu oran labrum sayesinde % 75'e kadar çıkar. Labrumla birlikte glenoid kavite, eklemle supero-inferior (dikey) yönde yaklaşık 9 mm; anteroposterior (yatay) yönde de yaklaşık 5 mm derinlik kazandırır (28). Labrum artiküler kapsül için yapışma yeri sağlayarak da GHE stabilitesine katkıda bulunur. Labrumun humerus başının rotasyonu sırasında şekil değiştirebilmesi, fossaya esneklik kazandırır (33).

Eklemle aktif stabilizatörleri ise rotator manşet kaslarıdır. Bu kasların aktivitesi ile humerus başı glenoid kavitede santralize olurken; bu grubun en önemli kası da supraspinatus kasıdır (30,33,34).

2.1.2.2. Sternoklavikular Eklem (SKE)

Sellar tip eklem olan SKE'nin, klavikulanın sternal ucu ile sternumun insisura klavikularisi eklem yüzlerini oluşturur. Sinovial tipte çift yüzeyli bir eklemdir ve sirkumdiksiyon hareketi meydana gelir (36). Üst extremité ile aksiyal iskelet arasındaki tek bağlantı noktası bu eklemdir (37). Eklem yüzleri arasında bulunan intraartiküler disk, fibröz eklem kapsülü, anterior ve posterior sternoklavikuler ligamanlar eklemle stabilitesinde rol alırlar (38). Ayrıca eklemdeki bu fibrokartilaj disk yapısı, kol ve omuzdan gelen mekanik etkilere karşı da şok absorpsiyonu sağlar (32). Sternoklavikular eklemle ligamanları; anterior ve posterior sternoklavikuler ligaman, interklavikuler ligamanlar, ön ve arka kostoklavikuler ligamanlardır. Bu ligamanlardan anterior sternoklavikular ligaman, klavikulanın öne hareketini; posterior sternoklavikular ligaman, klavikulanın arkaya hareketini; kostoklavikular ligaman, klavikulanın elevasyon hareketini; interklavikular ligaman ise klavikulanın aşağı hareketini kontrol eder (18,32). Sternum ile disk arasındaki eklem, anteroposterior ve rotasyon hareketine izin verirken; klavikula ile disk arasındaki eklem ise elevasyon ve depresyon hareketine izin verir. Eklemle anteroposterior yönde hareketi ortalama 35°, rotasyonu ise 44°-55°yken (24), SKE'in sagittal planda elevasyonu 45°dir ve bu

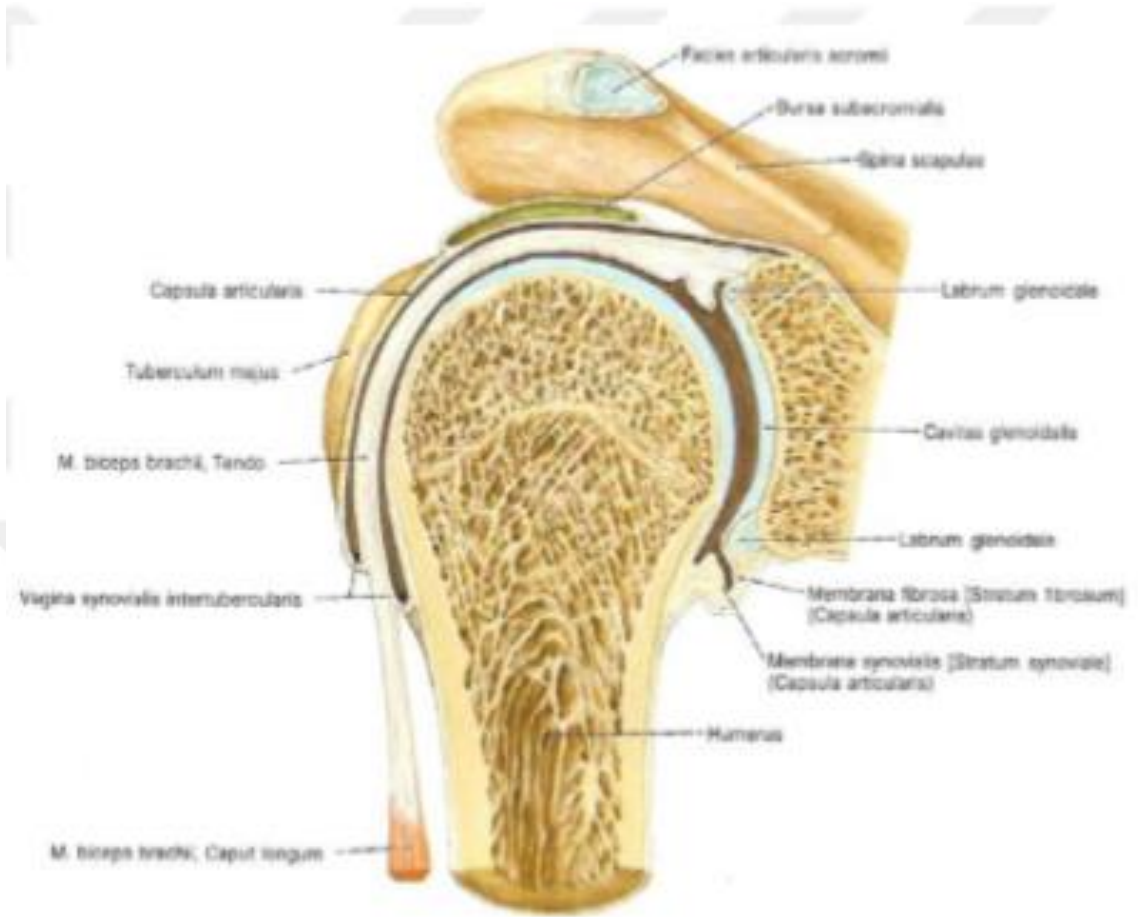
hareketin çoğu kol elevasyonunun 30-90°si arasında meydana gelir. Depresyonu ise 5°dir (18,39). Tam omuz elevasyonunda ise eklem stabil hale gelir.

2.1.2.3. Akromiyoklavikular Eklem (AKE)

Skapulanın akromion çıkıntısı ile klavikulanın lateral ucu arasındaki bu eklem yüzeyleri, fibrokartilaj doku ile kaplı olup, genellikle intraartiküler bir disk ile ikiye ayrılmıştır (40). Plana tipi eklem yapısında olup, glenoid içinde humerusun hareket açıklığının artmasına yardımcı olur. Kol elevasyonu ile birlikte AKE'de yaklaşık 20°'lik rotasyon hareketi görülür (36). Bu rotasyon omuz elevasyonunun ilk 20°si ve son 40°sinde görülür (18).

Bu eklem ligamanlarından superior akromioklavikular ve inferior akromioklavikular ligaman, klavikulanın posterior yönde stabilitesini kontrol ederken; korakoklavikular ligaman (konoid/trapezoid) ise vertikal stabiliteyi sağlamada görevlidir (39). Korakoakromial ligaman, akromionun medial alt kenarından korakoide uzanırken; bu ligamanın altında yer alan, rotator manşet tendonlarının kaydığı ve subakromial bursanın bulunduğu bir boşluk mevcuttur (18).

Akromioklavikuler eklem ileri yaşlardaki dejenerasyonu ve eski akromioklavikuler çıkıklara bağlı eklem alt yüzünde oluşan düzensizlik, belirginleşme ve kemik çıkıntılar subakromial bölgede daralma yapabilir ve bunun sonucunda subakromial sıkışma sendromuna neden olabilirler (28).



Resim 5. Glenohumeral, akromiyoklavikular eklem ve onları kuşatan yapılar

2.1.2.4. Skapulotorasik eklem (STE)

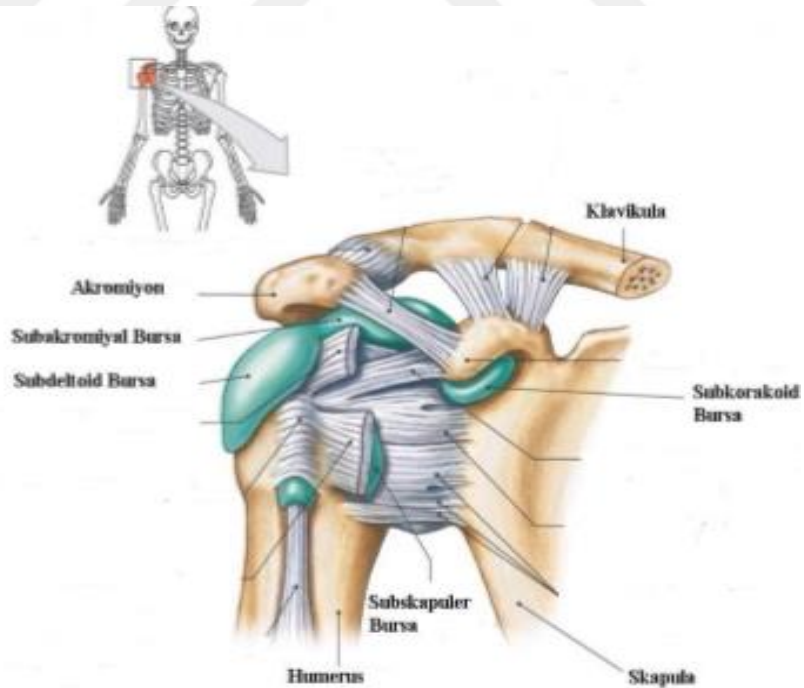
Fizyolojik bir eklem olup skapula ile serratus kası ve serratus kası ile göğüs duvarı arasındaki mesafeden oluşur. Skapulanın toraks üzerindeki hareketinde AKE ve SKE görev alır (39). Skapulanın anatomik lokalizasyonu; toraks üzerinde orta hattın yaklaşık 4 cm lateralinde, 2. ve 7. kostalar arasındadır.

Skapula, ilk 30°'lik omuz elevasyonu sırasında; eklem stabilizasyonundan sorumludur. Omuzun abduksiyonunda, ilk 20° den sonra glenohumeral eklem skapulotorasik eklem hareketine oranı 2:1'dir. Eklem hareket açıklığı boyunca küçük değişimler olmakla birlikte, her 15°'lik hareketin 10°'si glenohumeral eklemle

oluşurken; kalan kısmı skapulotorasik eklem tarafından gerçekleştirilir. Buna skapulotorasik ritim denir. Omuz elevasyonunun total açıklığı yaşa bağlı olarak zamanla azalmaktayken, glenohumeral-skapular hareket oranı değişmemektedir. STE normal omuz biyomekaniği açısından önem taşımakta olup, humerus başının glenoid fossada normal hareketini yapabilmesi için uygun zemin oluşturur (41). Skapulotorasik eklem katkısı olmazsa; kolun aktif abduksiyonu 90°, pasif abduksiyonu ise 120° ile sınırlı kalır (42).

2.1.3. Omuz Bölgesindeki Bursalar

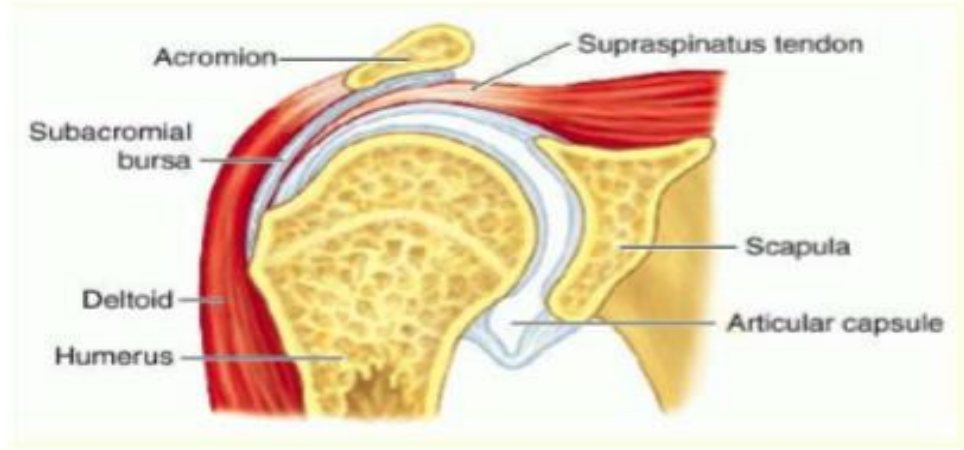
Bursalar, bağ dokusundan oluşan zarla çevrilmiş, içinde kaygan sıvı bulunan fasyal aralıkların birleşmesi ile oluşmuş keselerdir. Fonksiyon olarak normalde kaslar arasında yer alırlar ve eklem hareketleri sırasında hareketi kolaylaştırır, sürtünmeyi engellerler. Özellikle sert dokular arasında ve genellikle de tendonların yapışma yerinde, kas ile kemik arasında yer alırlar. Patolojik durumlarda bursa yapıları kaygan yapılarını kaybederek kalınlaşır ve fibrozise uğrarlar (43).



Resim 6. Omuz ekleminde bulunan bursalar

2.1.3.1. Subakromiyal (Subdeltoid) bursa (SAB)

SAB vücuttaki en büyük bursa olup supraspinatus tendonu üzerinde, deltoid kası, akromiyon ve korakoid çıkıntının altında bulunur. Omuz hareketleri sırasında, rotator manşet kasları ve akromion-akromioklavikular eklem arasında kayganlığı artırır ve böylece hareketi kolaylaştırır. Subakromiyal bursanın subdeltoid bursa ile direkt bağlantısı olduğu için, bu iki bursayı sadece subakromial bursa olarak isimlendirmek daha doğru olur. Subakromial bursa potansiyel bir boşluk olup adezyon ve ödem yoksa 5-10 ml lik hacmi vardır (34). Normalde subakromiyal bursanın glenohumeral eklemle ilişkisi yoktur (18). Ancak rotator manşet yırtıklarında eklem ile bağlantısı olabilir (34).



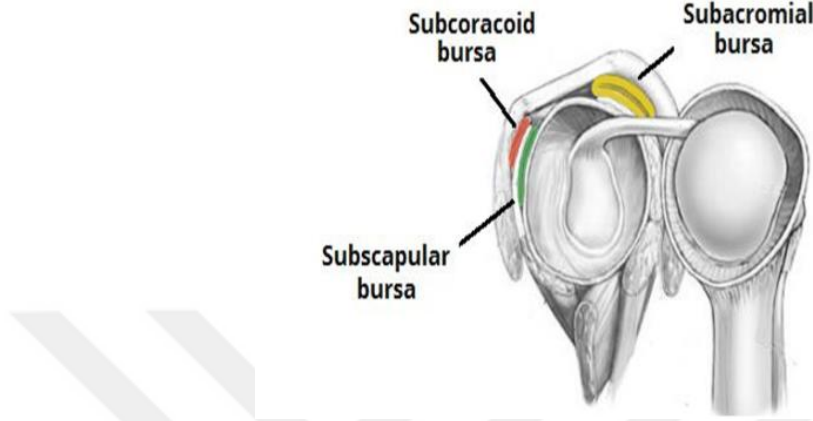
Resim 7. Subakromiyal bursa

2.1.3.2. Subskapular Bursa

Glenoidin boynu ile subskapular kasın üst kısmı arasında yer alıp, korakoid altına uzanır. Subakromiyal bursadan farklı olarak glenohumeral eklem ile ilişkili olup, glenohumeral eklem bir girintisi olarak kabul edilmektedir (44,45).

2.1.3.3. Subkorakoid bursa (Korakobrakial bursa)

SAB'nın bursanın bir komponenti kabul edilen subkorakoid bursa korakobrakial kas ile korakoid çıkıntı arasında yer almaktadır. %10 oranında SAB ile ilişkilidir.



Resim 8. Subskapular ve subkorakoid bursalar

2.1.3.4. İnfraspinatus bursa

İnfraspinatus tendonu ile kapsül arasında bulunmaktadır ve bazen eklem açılmaktadır.

2.1.4. Omuz kuşağı kasları

2.1.4.1. Glenohumeral Kaslar

Rotator Manşet Kasları

Rotator manşet kasları, skapuladan köken alan ve eklem kapsülü boyunca ilerleyip humerusun büyük ve küçük tuberküllerine tutunan, dört kasın tendonlarından oluşan kompleks bir yapıdır. Biceps-labral kompleks ve glenohumeral ligamanın katkılarıyla, omuz ekleminin hareket ve stabilitesinde önemli bir rol oynayan bu kaslar; supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör şeklindedir (46).

Supraspinatus Kası

Rotator manşetin en önemli kası olup; anatomik lokalizasyonu nedeniyle en çok yaralanmaya maruz kalan kasıdır (23). Bu kas fossa supraspinatustan başlar, korakoakromial arkın altından geçer ve tuberkulum majusa yapışır. İnnervasyonu supraskapuler sinir (C5-C6) tarafından yapılan supraspinatus kası, omuzun elevasyonu ile ilgili tüm hareketlerde aktif rol oynar ve omuza abduksiyon yaptırır. Maksimum kasılma 30 derece elevasyonda olur (18). Humerus başını tümüyle yukarıdan sarar ve kas lifleri direk olarak glenoide yönelir. Bu nedenle glenohumeral eklemin stabilizasyonunda da aktif rol alır. Üstte subakromial bursa ve akromion, altta ise humerus başı ile çevrelendiği için tendon, kompresyon ve zedelenmelere maruz kalır. Özellikle 40 yaş üstü kişilerde supraspinatus tendonunun yırtılma ihtimali artmaktadır (47).

İnfraspinatus Kası

Omuzun en önemli dış rotator kaslarından biri olan infraspinatus kası, dış rotasyona %60-90 oranında katkı sağlar (21). Skapulanın infraspinatus fossasından çıkar, supraspinatus kasının hemen arkasından glenohumeral eklemi çaprazlayarak tuberkulum majusa yapışır. İnnervasyonu supraskapuler sinir tarafından sağlanır. Humerus başı için depresördür. Omuzun abduksiyon ve dış rotasyon hareketi sırasında omuzu arkaya doğru çekerek, anterior subluksasyonu önler. Omuzun iç rotasyonu sırasında ise humerus başını sardığı için, posterior subluksasyona karşı stabilizasyon sağlar (48).

Teres minör kası

Origosu skapulanın lateral kenarının orta kısmı olan teres minör kasının, insersiyosu ise tuberkulum majusun arka alt kısmıdır. Teres minör kasının alt kısmında posterior kapsül, üst yüzünde ise deltoid kası yer alır. Aksiller sinirin posterior dalı (C5-C6) tarafından innerve edilir (48). Omuzun dış rotasyonunda görev alırken, anterior yöndeki stabilizasyona da önemli katkılar sağlar (42).

Subskapularis kası

Skapula ve omuz ekleminin önünde, subskapular fossa içerisinde yerleşmiştir. Origosu subskapular fossa iken, insersiyosu ise tuberkulum minusdur. İnnervasyonu subskapularis (C5-C6) sinir tarafından sağlanır. Omuza adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır, humerus başını omuz eklemi içerisinde tespit eder (49). Omuzun anterior sublüksasyonunda pasif stabilizatördür ve aynı zamanda alt lifleriyle humerus başının depresörüdür (50). Sıfır derece abduksiyonda subskapularis kası tek başına anterior dislokasyonu önlerken; 45 derece abduksiyonda ise, subskapularis kasına orta ve alt glenohumeral ligamanların katkısı ile anterior dislokasyon önlenir. 90 derece abduksiyonda ise primer önleyici alt glenohumeral ligamandır (51).

Deltoid kası

Ön, orta ve arka lifler şeklinde üçe ayrılır. Ön ve arka lifler daha uzun olup birbirine paralel seyrederek. Ön lifler klavikulanın 1/3 lateralinden, orta lifler akromiondan ve arka lifler ise spina skapuladan başlar, kalın bir kitle halinde omuz kuşağını çevreleyerek, humerusun proksimalindeki deltoid tüberkülüne yapışır. En kuvvetli parçası orta deltoiddir ve omuza abduksiyon hareketi yaptırır. Anterior deltoid fleksiyon, horizontal adduksiyon ve internal rotasyonda görev alır. Posterior deltoid ekstansiyon, horizontal abduksiyon yaptırırken; eksternal rotasyona da yardımcı olur (15). Deltoid kasının innervasyonu aksiller sinir tarafından yapılır (48).

Teres majör kası

Origosu skapula dış kenarının alt açısı olup, kolu önden dolanır ve insersiyosu olan tuberkulum minus altına yapışır. İnnervasyonu subskapularis (C5-C6) sinir tarafından yapılan kas, kola ekstansiyon ve adduksiyon yaptırır (48).

2.1.4.2. Skapulotorasik Kaslar

Trapezius kası

Skapulotorasik kasların en yüzeysel ve en büyüğü olan trapezius kası, C7-T12 vertebra spinöz süreçlerinden başlar; üst lifleri klavikulanın 1/3 dış kısmına, alt servikal ve üst torasik lifler akromion ve spina skapulaya, alt lifler ise spina skapulanın

medialine yapışır (18,52). İnnervasyonu aksesuar sinir tarafından yapılan trapezius kası; bunun yanında C2, C3 ve C4 köklerinden de dallar alır. Skapulere retraktör olarak hareket eden bu kasın, üst lifleri skapulaya elevasyon hareketi yaptırırken; alt lifleri depresyon ve retraksiyon hareketi yaptırır (18,52). Serratus anterior kasının skapulayı laterale çekmesine direnç gösterir ve omuzun 90° üzeri abduksiyonundan sonra serratus anterior ile birlikte harekete katılır (53).

Levator Skapula kası

Origosu C1-C3, bazen de C4 vertebra çıkıntısı olan levator skapula kasının insersiyosu skapulanın üst köşesidir. İnnervasyonu dorsal skapulere sinir tarafından yapılan bu kasın görevi, trapez kasının üst lifleri ile birlikte skapular elevasyon yapmaktır (18,52).

Rhomboideus Major ve Minör kasları

Romboid minör kası C7-T1 vertebraların spinöz süreçlerinden başlayıp, spina skapulanın tabanına yakın lokalizasyonda, skapula medial kenarında sonlanır. Rhomboid major ise T2-T5 vertebraların spinöz süreçlerinden başlar ve rhomboid minörün yapıştığı bölgenin skapula medial kenarında sonlanır. İnnervasyonu dorsal skapulere sinir tarafından sağlanır. Görevi skapular retraksiyon ve elevasyondur (18). Yapılan elektromyografik çalışmalarda, rhomboidlerin en fazla fırlatma hareketi yapılırken aktif olduğu, fırlatma sırasında eksentrik kasıldığı ve skapulanın medial kenarını stabilize ettiği gösterilmiştir (53).

Serratus Anterior kası

İlk 8 kostanın ön yüzünden başlayıp skapulanın kostal yüzüne tutunan serratus anterior kası, uzun torasik sinirle innerve olur (54,55). Görevi; skapulaya protraksiyon ve yukarı rotasyon hareketi yaptırmaktır. Skapulayı toraksa çekerek fikse eder. Zayıflığında ya da paralizisinde ‘‘kanat skapula’’ görülür (48,49).

Pektoralis Minör kası

Göğüs duvarının ön kısmında 2-5. kostalardan başlayıp skapulanın korakoid çıkıntısına yapışır. Görevi skapulanın depresyon ve protraksiyonunu sağlamaktır. Medial pektoral sinir ile innervasyonu sağlanır (18).

2.1.4.3. Multipl Eklem Kasları

Biceps kası

Asıl fonksiyonu dirsek ekleminde olan bu kas iki orjinlidir. Uzun başı glenoidin bisipital tüberkülünden ve labrum üst köşesinden, kısa başı korokoid çıkıntıdan başlar. İnnervasyonu muskulokutanöz sinir tarafından sağlanır. Omuzda özellikle dış rotasyonda humerus başı depressörü olarak görev yapar (18,23). Biceps kasının uzun başının tendonu omuz eklem kapsülünün içinden geçtiğinden fonksiyonel olarak rotator manşon kaslarının parçası sayılır ve eklem ile ilgili hastalıklarda etkilenebilir.

Latissimus Dorsi kası

Origosu T7-T12 vertebraların spinöz proçesleri, fascia torakolumbalis, crista iliaka, 9-12. kostalar ve skapulanın inferior köşesi olan latissimus dorsi kasının; insersiyosu ise proksimal humerus ön yüzündeki pektoralis majör ve teres majör kaslarının arasındaki bisipital oluktur (56). İnnervasyonu torakodorsal sinir tarafından sağlanan bu kas kola internal rotasyon, ekstansiyon ve adduksiyon hareketi yaptırırken; skapulaya da aşağı yönde rotasyon hareketi yaptırır (18).

Pektoralis majör kası

Lateral pektoral sinir tarafından innerve olan bu kas omuza adduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon hareketleri yaptırır (36).

2.1.5. Omuz Eklemine Biyomekaniği

Omuz eklemi, hareketinde GHE ve skapular hareketlerin rol aldığı, kol ve gövde arasında bağlantıyı sağlayan, oldukça mobil ve dinamik bir eklemdir. Eklem üç boyuttaki hareketi vücudun her bölgesine ulaşabilmeyi sağlar. Omuz kompleksinin hareketleri, glenohumeral eklem hareketleri ve skapula hareketleri olarak iki başlık altında değerlendirilebilir. GHE hareketleri; elevasyon, internal ve eksternal rotasyon, horizontal fleksiyon ve ekstansiyondur (57).

2.1.5.1. Elevasyon

Vücut yanındaki kolun yukarı kaldırılması olarak ifade edilen bu hareket 180 derecelik bir harekettir. Karmaşık bir hareket olup 3 planda incelenir.

a) Hareket düzlemi: Nötral elevasyon skapula düzleminde gerçekleşir ve bu düzlem, vücut düzlemi ile 30 derecelik açı yapmaktadır. Bu açı humerus başının 30 derecelik retroversiyonu ile kompanse edilir. Açı ölçümü interkondiler düzlem ile humerus başı arasında yapılır (34,57). Fleksiyon sagittal planda, abduksiyon koronal planda elevasyondur.

b) Skapulo-humeral ritm: Omuzun total elevasyon hareketi, GHE ve skapulo-toraksik hareket kombinasyonu ile gerçekleşir. Kabaca bu oran 2:1'dir (23). Fakat bu oran elevasyonun her derecesinde aynı değildir (58). GHE 60° fleksiyona ve 30° abduksiyona geldikten sonra skapula harekete ve fleksiyona katılmaya başlar. Skapular hareketin terminal ara denilen 120° ve üstünde çok yavaşladığı ve kaybolduğu görülür. Bu nedenle "baş üzeri pozisyonda" akromion ile humerus arasında potansiyel bir sıkışma vardır.

c) Rotasyon merkezi: Humerus başı ile glenoid arasındaki kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonu şeklindedir. Ancak labrum, humerus başını içerde tutarak santralize eder ve kayma hareketinin etkisini göstermesine engel olur. Ağrılı omuz vakalarında, humerus başının hareketinin ve rotasyon merkezi değişmelerinin %50 oranında patolojik olarak bulunduğu bildirilmektedir.

2.1.5.2. Fleksiyon

Omuzun maksimum fleksiyon miktarı 180 derecedir; korakohumeral ligamanın posterior bölümü fleksiyon hareketinin sonunda gerilerek, daha fazla hareketi engeller. Birinci fazda en fazla deltoid kasın ön lifleri görev alırken; korakobrakialis ve pektoralis majorun klavikuler lifleri de yardımcı kaslardır. İkinci fazda yaklaşık 50-60 dereceden sonra trapezius ve serratus anterior kaslarının kasılması ile skapula rotasyon hareketine başlar. Üçüncü fazda ise, 120 dereceden sonra spinal kaslar kasılır, lomber lordoz artırılır ve hareket 180 derecede sonlanır (57).

2.1.5.3. Ekstansiyon

Omuzun ekstansiyon açısı 60°'dir. KHL'nin anterior bandı hareketi bu derecede sınırlar. Ekstansiyonda birincil görev alan kaslar, deltoid arka lifleri ve latissimus dorsi kaslarıdır. Teres major ve minor kasları ise yardımcı kaslardır (57).

2.1.5.4. Abdüksiyon

Omuzun abdüksiyon açısı 170-180°'dir. Glenohumeral ligamanın orta ve alt lifleri abdüksiyon sonunda gerilerek harekete sınırlar. Harekete 3 fazda değerlendirilebilir.

1.Faz (0-30°): Skapulanın hareketi minimalken, klavikulada rotasyon görülmez. Bu fazda skapulohumeral ritm harekette etkin değildir. Primer etkin kaslar ise deltoid ve supraspinatustur (59).

2. Faz (30-90°): Skapula yaklaşık 20° döner; minimal protraksiyonu ve elevasyonu ile humerusta 40° elevasyon görülür. Bu fazda skapulohumeral hareketin 2:1 oranı vardır. Skapulanın rotasyonundan dolayı klavikulada 15° elevasyon olur. İkinci ve üçüncü fazda skapulanın toplam 60°'lik rotasyonu, AKE'de 20° ve SKE'de 40°'lik hareket sayesinde gerçekleşir (59)

3. Faz (90-180°): Trapez ve serratus anterior kaslarının da dahil olduğu harekette, 2:1 skapulohumeral ritm devam eder. Spina skapula ile klavikula arasındaki açı 10° daha artar. Skapulanın rotasyonu devam eder ve artık skapula elevasyonu başlar. Bu fazda klavikula uzun eksenini boyunca arkaya doğru 30-50° rotasyona uğrar ve 15°'den fazla elevasyon yapar. Ayrıca bu fazda humerus 90° dış rotasyon yaparak büyük tuberkülün akromiona çarpmasını engeller. Eğer klavikula dönmez ve yukarı kalkmazsa glenohumeral eklemdaki abduksiyon hareketi 120° ile kısıtlanır. Eğer GHE hareket etmezse abduksiyon hareketi sadece skapulotorasik eklemdaki 60° derece ile sınırlanır. Eğer abduksiyon sırasında humerusun dış rotasyonu olmazsa toplam 120° hareket mümkün olur ki bunun 60°'si GHE'de, 60°'si STE'de olur (59).

2.1.5.5. Addüksiyon

Omuzun addüksiyon açısı 30-45°'dir. Addüksiyon yapabilmek için, bir miktar fleksiyon veya ekstansiyona ihtiyaç vardır. Asıl addüksiyon yapan kaslar pektoralis major ve latissimus dorsi kasları iken; teres major ve Subskapularis ise yardımcı kaslardır (59).

2.1.5.6. İnternal ve Eksternal Rotasyon

Dirsek 90° fleksiyon, kol 90° abduksiyonda iken internal ve eksternal rotasyon açısı 90° dir. İnternal rotasyonda pektoralis major, subskapularis, latissimus dorsi, teres majör; eksternal rotasyonda ise infraspinatus ve teres minor kasları görev alır (60).

2.2. . Omuz Ağrısı

Ağrılı omuz, hekime başvurularda en yaygın kas iskelet sistemi yakınmalarının başında gelmektedir. Omuz ağrısının prevalansı 50 yaş altındaki kişilerde % 11, 50 yaş ve üzerindekilerde % 25, diyabetik hastalarda ise % 35 olarak bildirilmiştir (51). Omuz ağrısının nedenleri intrinsek (lokal) ve ekstrinsek (uzak ve sistemik) nedenler olarak iki grupta toplanabilir.

2.2.1. Omuz Ağrısı Nedenleri

2.2.1.1. İntrensek Nedenler

1. Rotator Manşet patolojileri

Kalsifik tendinitler

Subakromiyal Sıkışma (İmpingement) Sendromu

Rotator manşet parsiyel ve total rüptürleri

2. Bisipital tendon patolojileri

Bisipital tendinit

Bisepsin uzun başının rüptürü

3. Omuz kapsülünün patolojileri

Adeziv kapsülit

Glenohumeral instabilite

4. GHE yüzeyinin patolojileri

Osteoartroz

Enflamatuar artritler (Seronegatif, Seropozitif, Metabolik artritler)

Posttravmatik artrit

Milwaukee omuzu

Avasküler Nekroz

5. Diğer eklemlerin Patolojileri

Akromioklavikuler eklem patolojileri

SKE patolojileri

6. Kemik patolojileri

Kırıklar Enfeksiyonlar Tümörler

2.2.2. 2. Ekstresek Nedenler

1. Miyofasyal ağrı sendromları

2. Sinir kaynaklı patolojiler

Servikal nöropati

Brakial nöropati

Torasik çıkış sendromu

Refleks sempatik distrofi sendromu

3. Metabolik ve endokrin kaynaklı patolojiler

Diyabet, hiperparatiroidizm, gut, psödogut

4. İç organlardan yansıyan ağrı

Karaciğer ve safra kesesi hastalıkları

Miyokard enfarktüsü, dalak travması, subfrenik abse

2.3. İmpingement Sendromu (Subakromiyal Sıkışma Sendromu: SSS)

Omuz ağrısı, klinik pratikte 3. en sık görülen kas-iskelet sistemi şikayetidir ve subakromiyal sıkışma sendromu, patolojiler arasında en yaygın ve en iyi bilinenidir (61,62). Subakromiyal Sıkışma Sendromu (SSS) , yumuşak dokuların omuz eklemi bölgesinde ağırlı bir şekilde tuzaklandığı klinik bir sendromdur (63) . Hastalar kolun elevasyonu veya etkilenen taraf üzerine yatma ile ortaya çıkan ağrı ile başvururlar (63).

Omuz impingement sendromu (subakromiyal sıkışma sendromu: SSS); humerus başı ile korakoakromiyal ark (KAA) arasında (akromion, korakoakromial ligament (KAL) ve korakoid çıkıntının oluşturduğu) yumuşak dokuların, supraspinatus tendonunun ve subakromiyal bursanın (SAB) sıkışması sonucu meydana gelir (4). SSS'undan, ilk olarak 1867'de Jarvaway tarafından bahsedilmiştir(64). Daha sonra omuzun ağırlı hastalıkları, periartritis humeroskapularis diğer adıyla Duplay hastalığı olarak Duplay tarafından tanımlanırken; büyük olasılıkla glenohumeral hastalığa

odaklanılıyor, ancak aynı zamanda akromiyon altındaki bursal enflamasyondan da bahsediliyordu (65). 1904'den itibaren Codman, subakromiyal bursa ve rotator manşet tendonlarıyla ilgili dikkat çeken bir dizi makale yazıp supraspinatus rüptürlerini travmayla ilişkilendirirken, Meyer bu yırtıkların kullanıma sekonder olduğunu ileri sürmüştür (65). 1972'te Charles Neer tarafından yapılan İmpingement Sendromu tanımı literatüre girmeye başlamıştır (66).

2.3.1. Etyopatogenez

SSS etyopatogenezinde çeşitli mekanizmalar suçlanmaktadır. Bunlar arasında mekanik-anatomik, vasküler, dejeneratif ve travmatik nedenler sayılabilir.

2.3.1.1. Anatomik Nedenler

Günlük aktivitelerimizde, genellikle kolumuzu abduksiyon ve fleksiyon arasındaki bir açıda kullanırız. Neer bundan yola çıkarak, omuzun fonksiyonel arkın yana doğru değil, öne doğru olduğunu savunmuştur. Bu bilgiden yola çıkarak SSS'de rotator manşet lezyonları, akromiyonun ön kenarına karşı akromiyoklavikuler eklemin alt yüzeyinde oluşur (55). Kolun elavasyonunda, supraspinatus tendonu akromiyonun ön kenarının ve akromiyoklavikuler eklemin altından geçer. Yapılan kadavra çalışmalarında da akromiyonun ön ve alt yüzeyleri arasında, erozyonlar ve osteofit oluşumları gösterilmiştir. Neer bu bilgilerden yola çıkarak bazı hasta gruplarında anterior akromioplastiyi önermiştir (67).

2.3.1.2. Vasküler Mekanizmalar

Vasküler mekanizmalarda yaş, üst ekstremitenin pozisyonu, supraspinatusda var olan kritik zon etyolojide suçlanan nedenlerdir. Aktif omuz fleksiyonu sırasında subakromiyal alanda basıncın arttığı, tendon kanlanması bozulduğu; bunun da rölatif bir hipovaskülariteye neden olduğu çalışmalarda belirlenmiştir (68). Rathbun ve Macnab, supraspinatus tendonunun humerusa yapıştığı alanın iki cm proksimalinin

avasküler bölge (kritik zon) olduğunu belirlediler (1). Böyle bir hipovasküler alanın dejeneratif tendinopati ve tendon rüptürlerine daha duyarlı olduğunu öne sürdüler.

Yakın zamanda, Benson ve arkadaşları SSS ve tendon rüptürü olan hastalarda; rotator manşet tendonlarında hipoksik hasar ve apoptozis kanıtı bildirmişlerdir. Bununla birlikte bazı diğer çalışmalar bunun tendon hasarının nedeni değil, tendon hasarının bir sonucu olabileceğini; çünkü tendonun hasar görmesi durumunda damarların sekonder hasarı nedeniyle iskemi veya nekrozun olacağını belirtmişlerdir (69).

2.3.1.3. Dejenerasyon

Artan yaşla birlikte tendonlarda ileri gelen dejenerasyon, subakromiyal sıkışma sendromunda suçlanmaktadır. Ogata ve Uthoff yaptıkları çalışmada, manşet tendon rüptür sayısının ve ciddiyetinin yaşla birlikte arttığını; akromiyal dejenerasyonun artmadığını gözlemlediler. Yapılan kadavra çalışmalarında yaşla beraber vaskülaritede bozulma, tendon sellülaritesinde azalma ve Sharpey liflerinde bozulma saptanmıştır (70). Tip 3 kollajende artış olduğu; bunun sonucunda tendonun elastikiyetinin ve tensil güçlere dayanma kapasitesinin azaldığı belirtilmiştir (70).

2.3.1.4. Travmatik Nedenler

Aşırı kullanıma (overuse) bağlı tendinopatilerin nedenleri multifaktöriyeldir. Bu nedenler arasında; baş üstü aktivitelerde bulunanlar ya da atma dalıyla uğraşan atletlerde dış etkenlere bağlı azalan perfüzyon, tendon dejenerasyonu, akromiyon alt yüzündeki kemik anormalileri, glenohumeral eklem çevresindeki ve paraskapuliler kaslardaki dengesizlikler, skapulohumeral ritm bozuklukları ve pasif durumdaki skapulanın değişmiş konumu sayılabilir (71).

Aşırı kullanım ve tekrarlayan subakromial yüklenmeler sonucunda tendinit tablosu ortaya çıkarken; bu etkenlerin ortadan kaldırılmaması sonucu kronik bir süreç başlar. Özellikle supraspinatus ve biceps tendonlarının biyolojik yapısı değişir. Buna

sekonder subakromiyal bursada kalınlaşma ve şişme olurken; bu bölgede daha fazla sıkışma görülür. Bu kısır döngünün devamında tendonlardaki hasarlanma artar, mikroyırtıklara ve inkomplet yırtıklara neden olur. Özellikle 50-60'lı yaşlarda bu yırtıklar tam yırtık haline gelebilir. Daha ileri evrelerde biceps tendonunun uzun başı ve akromiyoklavikuler eklem de tabloya eklenebilir.

Ağırlık kazanan görüş bu faktörlerin hiçbirinin tek başına SSS patofizyolojisini açıklamadığı; birden fazla etkenin kombinasyonu ile hastalarda bu klinik tablonun oluştuğu şeklindedir.

2.3.2. Sınıflandırma

2.3.2.1. Neer'e Göre Sınıflandırma

Neer, SSS'yi outlet ve non-outlet olmak üzere 2 grupta sınıflandırmıştır (22). Subakromiyal alanı mekanik olarak daraltan yapısal problem, kraniyal tarafta ise outlet(en sık görülen form); kaudal tarafta ise non-outlet grubuna dahil edilir.

Outlet subakromiyal sıkışma sendromunda anterior akromiyal spur, akromiyonun şekli (özellikle tip 3 olması), akromiyonun eğim açısının dar olması, akromiyoklavikular eklem dejenerasyonuna sebep olabilir.

Non-Outlet subakromiyal sıkışma sendromu nedenleri arasında;

1. Tuberkulum majusun çıkıntılı oluşu

- Postravmatik malunion veya nonunion iyileşme
- Humerus protezinin normalden aşağı yerleştirilmesi
- Cerrahi boyun kırığının varusta malunionu

2. Humerus başı kas kuvvet kaybı (rotator kılıf ve biceps)

3. Glenohumeral dayanma noktasının kaybı

- Cerrahi olarak humerus başının çıkarılması veya avasküler nekroz

- Ligamantöz laksite veya multidireksiyonel insitabilite
- Posterior kapsülde gerginlik

4.Suspansuvar mekanizmanın kaybı

- Skapular rotasyonun zayıflaması
- Trapez kas felci,spinal aksesuar sinir paralizi(C5-6)
- Eski akromiyoklavikular çıkık

5. Akromiyon lezyonları

- Birleşmemiş akromiyal epifiz
- Akromiyonun malunionu veya nonunionu
- Erb's palsy deformitesi

6.Bursa ve kılıfta kalınlaşma

- Büyük, kronik kalsiyum depolanması
- Kronik bursit

7.Alt ekstremitte kaybına bağlı aşırı kullanım

- Paralizi
- Amputasyon
- Kronik artrit

2.3.2.2. Etiyolojiye Göre Sınıflandırma

Primer (stenotik) ve sekonder (nonstenotik) veya intrinsek (tendonun kendinden kaynaklanan) ve ekstrinsek faktörler (tendon dışı nedenlerden kaynaklanan) olarak da SSS sınıflandırabilir.

Primer impingement sendromu

Primer impingement sendromu, subakromiyal boşluğu mekanik olarak daraltan yapısal değişikliklerden kaynaklanmaktadır ve subakromiyal aralık ile rotator kaf arasındaki mekanik ilişki bozulmuştur (63). Dejeneratif değişikliklere bağlı olarak

daralma, rotator kafta kronik olarak yıpranma ve rüptür var olan süreçtir. Primer impingement görülen hastalarda çeşitli çalışmalarda, omuz RTM kaslarında zayıflık ve posterior kapsülde gerginlik saptanmıştır (63).

Sekonder impingement sendromu

Bu tip sıkışma sendromunda kaslarda dengesizlik gibi sebeplere bağlı humerus başının lokalizasyonunda fonksiyonel değişiklik meydana gelir. Bu da elavasyon ve rotasyon sırasında humerus başının anormal bir şekilde yer değiştirmesine ve böylece yumuşak dokuların sıkışmasına neden olur (63). Sık sık baş üstü tekrarlayan aktiviteleri gerektiren sporları yapan atletlerde görüldüğü kaydedilmiştir. Sekonder impingementte gözlenen muayene bulguları hastada dış rotasyonda hareket açıklığında artma, iç rotator kaslarında güçsüzlük, omuz abduktör ve dış rotator kaslarının enduransında azalma şeklindedir (72).

Diğer bir sınıflandırma da internal impingement (tendonun kendinden kaynaklanan) ve eksternal impingement (tendon dışı nedenlerden kaynaklanan) şeklindedir. İnternal impingement sendromunda eklem kenarında rotator manşon yırtıkları ve posterosuperior labral lezyonlar mevcuttur. Glenohumeral instabilite, posterior kapsüler kontraktür ve skapular diskinezinin internal impingement semptomlarının gelişmesinde rol aldığı belirlenmiştir. Manyetik rezonans (MR) ile görüntüleme ise humeral başın posterior yönünde kistik değişiklikler görülebilir (73).

Eksternal impingement sendromunda daha çok korakoakromiyal arkı oluşturan kemiklerde anomali ve bursal veya bir rotator manşon hastalığı etkindir. 40 yaş üzeri kişilerde daha çok görülen bu tabloda grafide kemik patolojileri ve MR görüntüleme tam kat yırtık görülebilmektedir (73).

2.3.3. Neer' e Göre Klinik Evreleme

Evre-1: Ödem ve hemoraji

Sıklıkla 25 yaş altı bireylerde kolun baş üzerinde yoğun aktivitesi sonucunda gelişir. Hasta genellikle tenis, yüzme gibi bir spor aktivitesiyle ya da horizontal planda meslekle uğraşan gruptandır. Bu travma sonucunda, subakromiyal bursa ve supraspinatus tendonunda ödem ve hemoraji gelişir. Bu evrenin en tipik özelliği reversible olmasıdır. Klinik tablo başlangıçta zorlu akitiviteyle ortaya çıkan künt karakterdeki ağrı, sonrasında günlük aktivite veya spor yaparken ağrı, en sonunda da uyku ve performansda etkilenme şeklinde ilerler (1). Hastanın fizik bakısında supraspinatus tendonunun yapışma yeri olan tüberkülüm majusta ve akromion ön ucu boyunca palpasyonla hassasiyet mevcuttur. Ayırıcı tanıda genç hastalarda omuz instabilitesi, 40 yaş üstü hastalarda ise sıklıkla rotator cuff yırtıkları akla gelmelidir. Enjeksiyon testi ile SSS'de ağrının giderilmesi önemli bir farklılıktır. Bu evrenin tedavisi konservatif olup çoğunlukla tam ve kalıcı bir yanıt alınır (1,26).

Evre 2: Fibrozis ve tendinit

Genellikle 25-40 yaş arasını etkileyen bu evre, Evre 1'de tedavi edilmeyen hastaların devamı şeklindedir. Rotator manşet tendonu, konservatif tedaviye genellikle cevap vermeyen ve ameliyatla müdahale gerektiren fibroz ve tendinite doğru ilerleyebilir. Subakromiyal bursa ve supraspinatus tendonunda fibrozis ve kalınlaşma görülür. ACE eklem de etkilenebilir. Hastanın ağrı yakınması mekanik karakterde başlayıp günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayacak kadar ilerleyebilir. Gece ağrısı eşlik edebilir. Evre 1 de var olan muayene bulgularına ek olarak pasif ve aktif eklem hareket açıklıklarında ağrı ve kısıtlılık saptanabilir (1). Varolan fibrozis ve kalınlaşmaya sekonder krepitasyon saptanabilir. Tedavi aşamasında, öncelikle konservatif yöntemler denenip yanıt alınmazsa cerrahi tedavi planlanabilir (74).

Evre 3: Kemik ve tendon lezyonları

40 yaşın üzerindeki bireylerde genellikle görülmekte olup; aralıklı veya progresif omuz ağrısından yakınır (30). Bu durum ilerledikçe rotator manşet tendonunun mekanik olarak bozulmasına ve ön akromiyon boyunca osteofit ile birlikte olan korakokromiyal arkta değişikliklere neden olur. Rotator manşonda

parsiyel veya total rüptür, biceps tendon rüptürü, akromion ve tüberkülüm majusda kemiksel değişiklikler görülür (30). Önceki evrelere göre ağrı yakınması daha fazla olup; güçsüzlük yakınması da eşlik eder. Kronik vakalarda omuz çevresinde atrofi saptanabilir. Genellikle cerrahi endikasyon mevcut olup; anterior akromiyoplasti ve rotator manşet onarımı sıklıkla gereklidir (30).

2.3.4. Klinik Değerlendirme ve Tanı Yöntemleri

2.3.4.1. Omuz Ağrılı Hastaya Yaklaşım

Omuz hastalıklarında, diğer hastalıklarda olduğu gibi, hastaya uygun tedavinin verilmesi için tanının doğru konulması şarttır. Bunun içinde öncelikle uygun anamnez alınıp fizik muayene yapılması, tanısal testlerin uygulanması ve gerekirse ileri tetkik ve görüntüleme kullanılması ile doğru tanıya ulaşılabilir.

2.3.4.2. Anamnez

Hastaların omuz patolojilerinde polikliniğe başvuru nedenleri genellikle omuzda ağrı, hareket kısıtlılığı ve güçsüzlüktür. Hastanın ağrısının özellikleri sorgulanmalıdır. Ağrının tipi (mekanik-inflamatuvar), yeri ve yayılımı, arttıran faktörler, süresi değerlendirilmelidir. Klinik görünüm, yaşa ve olası etiyojik faktörlere göre şekillenir. Genç popülasyonda ve sporcularda omuz instabilitesi daha fazla görülürken; yaşlı hastalarda dejeneratif ve mekanik problemler daha ön plandadır (75). Omuz ağrısının sırt, servikal, dirsek bölgelerindeki patolojilerden kaynaklanan yansıyan ağrı da olabileceği unutulmamalıdır. Servikal ağrı deltoid üzerinde hissedilse de sıklıkla kola yansıyan, parestezilere neden olabilen supraskapuler ağrı biçimindedir. Lokalizasyon olarak rotator manşet patolojilerinde ağrı daha çok anterolateral yüzde hissedilir(8). Eşlik eden biceps tendinozisi varsa ağrı dirsek seviyesine kadar inebilir. Ağrı hareketle artıyor ve keskin bir ağrıysa rotator manşon tendiniti veya akromioklavikuler eklem patolojisi; derin ve devamlı bir ağrı ise adeziv kapsülit ve ya kronik rotator manşon yırtığının göstergesi olabilir (30). Hastalar ağrı yakınması nedeniyle etkilenen taraf üzerine yatamazlar. Giyinirken ve banyo yaparken sırtlarına

ulaşamadıklarından yakınırılar. Yine hastaların geçirdikleri travma öyküsü ve kronik hastalıkları da göz önünde bulundurulmalıdır.

2.3.4.3. İnspeksiyon

Hasta ayakta ve oturur pozisyonda iken, anterior ve posteriordan gövde, her iki omuz, boyun pozisyonu ve postür değerlendirilmelidir. Hasta giysilerini çıkarırken ve giyerken, fonksiyonel açıdan da değerlendirilerek, kısıtlılık olup olmadığı anlaşılabilir. Herhangi bir renk değişikliği, şişlik, deformite, asimetri, kas atrofisi, akromioklavikuler eklem çıkıntısı ve biceps rüptürünün eşlik edip etmediği araştırılmalıdır. Deltoid atrofisinde omuzda apolet belirtisi, subakromiyal bursitte omuz hatlarının belirginleşmesi, biceps tendon rüptüründe ise popeye belirtisi görülür (75). Kronik RTM yaralanmalarında, supraspinatus ve infraspinatus kaslarında atrofi görülürken; ayırıcı tanıda servikal ve brakial nöropati (supraskapular sinir bloğu) gibi durumlar göz önünde bulundurulmalıdır. Yavaş abduksiyon sırasında skapulohumeral ve skapulotorasik ritm değerlendirilmeli, asimetri olup olmadığına bakılmalıdır (75).

2.3.4.4. Palpasyon

Kemik ve yumuşak dokuda önemli noktaların palpasyonu klinik tanıda değerlidir. Palpasyonda sternoklavikuler eklemden başlanılıp klavikula boyunca devam edilebilir. Akromiyon, bisipital tendon, supraspinatus, infraspinatus, posteriorda spina skapulalar ve trapezius kası karşılıklı olarak palpe edilmeli; şişlik, hassasiyet, ısı artışı, kas spazmı açısından değerlendirilmelidir. Akut kalsifik tendinitte, tutulan tendon üzerinde aşırı hassiyet saptanırken; bisipital tendinitte var olan hassasiyet normal durumda da olabileceğinden karşı omuz ile kıyaslama yapılmalıdır. Yumuşak doku romatizmaları açısından omuz ve buna komşu sırt ve boyun bölgelerinde tetik ve hassas nokta; servikal disk patolojileri açısından paravertebral kas spazmı, palpasyonda var olabilecek bulgulardır. Fizik muayenede, servikal omurga ve omuz eklemlerinin aktif-pasif eklem hareket açıklıkları da değerlendirilmelidir (30).

2.3.4.5. Özel Muayene Yöntemleri ve Testler

Neer Testi: Bir elle skapulanın stabilizasyonu sağlanırken, diğer elle hastanın kolu pasif olarak fleksiyona getirilir. Böylece tüberküllum majus ile akromion arasındaki mesafe daraltılarak sıkışmaya neden olunur. Test sırasında ağrı olması pozitiflik lehinedir. SSS, supraspinatus parsiyel ya da total rüptür, supraspinatus tendiniti testin pozitif olduğu patolojilerdir (76).

Hawkins Testi: Hastanın kolu 90° abduksiyon ve dirseği 90° fleksiyondayken zorlu internal rotasyon yaptırılır. Ağrı varlığı testin pozitifliğini gösterir. Supraspinatus tendonunun KAL altında sıkışmasına bağlı olarak ağrı ortaya çıkar. SSS tanısında sensitivitesi en yüksek test olarak saptanmıştır (8).

Supraspinatus (Jobe testi, Empty can) testi: Hastanın kolu 90° abduksiyon, 30° horizontal adduksiyon ve tam iç rotasyondayken, hastadan aşağı doğru uyguladığımız dirence karşı koymasını isteriz. Test sırasında ağrının varlığı supraspinatus tendonu ile ilişkili patolojileri gösterir (76).

Ağrılı Ark Testi: Hastanın aktif bir şekilde abduksiyon yapması istenir. Abduksiyonun 60-120 dereceleri ağrısında ağrı duyulursa test pozitif olarak değerlendirilir. Özellikle supraspinatus ve subakromiyal bursa patolojilerinde pozitif olarak saptanır. 120 derece üzerindeki abduksiyonda ağrı olması akromiyoklavikuler eklem patolojilerini düşündürmelidir.

Kol Düşme Testi (Drop Arm): Hastanın omuzu 90° abduksiyona getirilir ve daha sonra hastadan aynı ark içinde kolunu aşağı yavaşça indirmesi istenilir. Hastanın ağrılı bir şekilde kolu aşağı düşerse veya bunu yapamaz ise test pozitif olarak kabul edilir. Rotator manşonda yırtık olduğunun belirtisidir (30).

Speed Testi: Kol 60°-90° elevasyonda, dirsek ekstansiyonda ve ön kol supinasyonda iken verilen dirence karşı hastadan omuz fleksiyonu yapması istenir. Bisipital oluk üzerinde ağrı oluşması pozitifliği gösterir ve bisipital tendinitinde saptanır (30).

Yergason Testi: Hastadan kol nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol pronasyundayken, dirence karşı supinasyon yapması istenir. Bu sırada bisipital oluk bölgesinde ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir. Bisipital tendon patolojilerinde saptanır (65).

Subakromiyal Enjeksiyon (SAE) Testi: Subakromiyal sıkışma sendromunda pozitif olan birçok test adeziv kapsülit, anterior sublüksasyonlar, artritler, kalsiyum birikim hastalıkları gibi diğer klinik durumlarda da pozitif saptanabilir. SSS'de subakromiyal aralığa (SAA) yapılacak 10 cc %1'lik lidokain ile ağrının en az % 50 azalması tanı için değerlidir (40). Subakromiyal enjeksiyon (SAE) testi ile diğer patolojiler SSS'dan ayrılabilirken, SAE testi SSS'nun her üç evresinde de pozitif olduğundan klinik evreleme bu test ile yapılamaz. Enjeksiyon sonrasında ağrı yanıtının olmasına karşı omuzun abduksiyon ve eksternal rotasyonunda güçsüzlük tarifleniyorsa manşon rüptürü düşünülmelidir. Özellikle nötral pozisyondaki eksternal rotasyonda güçsüzlük ortaya çıkarsa infraspinatus rüptürü düşünülmelidir (77).

0 Derece Abduksiyon Testi: Hastadan kolları bilateral 0 derece abduksiyonda iken, uyguladığımız dirence karşı abduksiyon yapması istenir. Eğer supraspinatus kasında zayıflık varsa, hasta direnci yenemez ve hareketi gerçekleştiremez. Minimal yırtıklarda ise hasta abduksiyonu yapabilirken; hareket sırasında ağrı tarifler (78).

Anterior Endişe Testi: Hasta kolu 90° abduksiyonda ve dış rotasyonda olacak şekilde otururken, hekim hastanın arkasından bir eli ile omuzu sabitlerken diğeri ile kolu dış rotasyona daha da zorlar ve hastanın yüz ifadesini takip eder. Anterior instabilite durumunda hastanın yüzünde endişe ifadesi belirir (77).

Gerber lift-off testi: Hastaya elin dorsal yüzü içe bakacak şekilde orta lomber bölgeye götürmesi söylenir ve hasta yatay yönde aktif itme yaparken karşı yönde direnç verilir. Hastanın ağrı ve güçsüzlük yakınması mevcutsa test pozitif kabul edilir (77).

2.3.4.6. Görüntüleme Yöntemleri

Konvansiyonel Grafi

Korakoakromiyal arkın kemik yapısını değerlendirmek için direk grafi kullanılabilir. Standart olarak ön-arka, 30° kaudal açılı ön-arka grafi, aksiller lateral ve supraspinatus çıkış grafileri istenilir. SSS'nin erken döneminde 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. Yapılan bir çalışmada SSS olan hastaların kliniğini; akromiyohumeral mesafenin, akromiyonun şekline göre göre daha iyi yansıttığını belirlenmiştir (79).

Ultrasonografi (USG)

Rotator kuff rüptürleri, kalsifiye tendinit, biceps tendon patolojileri, humerus başı defektleri, posterior labrum defektleri ve subakromiyal effüzyon gibi önemli patolojilerin ayırıcı tanısında kullanılabilen noninvaziv, kolay uygulanabilen bir yöntemdir (72). Dezavantajları ise; deneyim gerektiren bir metot olması, 1 cm'nin altındaki yırtıklarda tanı güçlüğü olması, parsiyel rüptürlerin saptamasında duyarlılığı ve özgüllüğünün düşük olması şeklinde sayılabilir (80).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Artiküler kıkırdak, labrum, kas, tendon, ligaman ve bursa gibi yumuşak dokuların görüntülenmesinde yararlıdır. SSS'de erken dönemde bile değişiklikleri gösterebilir (81). Ancak asemptomatik bireylerde de bu değişikliklerin olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Yırtıkların şekli, boyutu, pozisyonu ve varsa kas retraksiyonu, skar dokusu ve kas atrofisi hakkında bilgi verir. MRG ayrıca subakromiyal ve subdeltoid bursit bulgularını da gösterebilir.

SSS evreleri için çeşitli MRG sınıflamaları önerilmiştir. En çok bilinen ve pratikte kullanılan Zlatkin ve arkadaşlarının kullandığı sınıflamadır (82).

Tip 0: Tendon sinyal intensitesi ve morfolojisi doğaldır.

Tip 1: Tendon sinyal intensitesi artmıştır, ancak morfolojisi normaldir.

Tip2: Tendon sinyal intensitesi artmıştır, morfolojisi bozulmuştur. Tendonun incilmesi ve konturlarının düzensizliği morfolojik bozukluk olarak tanımlanır.

Tip 3: Tendonun normal trasesinde devamsızlık görülür. Tendonda devamsızlık görülen bölge T2 ağırlıklı kesitlerde tipik olarak hiperintens sinyal verir.

Artroskopi

Kullanımı gittikçe yaygınlaşan bu yöntem hem tanı hem de tedavi amaçlı kullanılabilir. Eklem içi ve subakromiyal bölgenin gözlenmesi, rotator manşetteki parsiyel ve komplet yırtıkların sınıflandırılması sağlanabilir. Bu sağlandıktan sonra artroskopik cerrahi ile parsiyel sinovyektomi, serbest cisimlerin çıkarılması, labral lezyonların tamiri, biceps tendon rezeksiyonu, anterior akromioplasti, subakromial dekompresyon, Bankart tamiri gibi işlemler yapılabilir.

2.3.5. Ayırıcı Tanı

1. Glenohumeral instablite
2. Servikal patolojiler
3. Akromioklavikular eklem patolojileri
4. Glenohumeral artrit, dejeneratif artrit
5. Brakial pleksus nöropatisi, supraskapular sinir patolojileri
6. Adeziv kapsülit
7. Kalsifik tendinit
8. Maligniteler
9. Siringomiyeli, amyotrofik lateral skleroz, polimiyozit (30).

2.3.6. SSS'de Tedavi Yöntemleri

Yapılan çalışmalar konservatif tedaviyi, akut rotator manşon rüptürlü genç hastalar dışında, tüm SSS'li hastaların ilk basamak tedavisi olarak önermektedir (8).

Hastanın genel sağlık durumu, motivasyonu, fonksiyonelliği, hastalığın bulunduğu evre, hastanın yaşı, mesleği göz önünde bulundurularak tedavi planı çizilmelidir.

2.3.6.1. Konservatif Tedavi

Ağrıyla azaltmak, inflamatuvar süreci durdurmak ve normal eklem hareket açıklığını korumak SSS'de tedavi hedefidir. Konservatif tedavi; korunma, istirahat, medikal tedavi, çeşitli fizik tedavi yöntemleri, eklem içi enjeksiyonlar, subakromiyal enjeksiyonlar ve egzersizlerden oluşur (83).

Farklı yayınlarda konservatif tedaviye yanıt oranı %59-85 arasında değişmektedir. Çok merkezli yapılan bir prospektif kohort çalışmasında, iki yıllık bir izlem sonunda 452 hastada, fizik tedavi programının % 75 etkili olduğu görülmüştür (84). Tedavinin seçimi hastanın aktivite ihtiyacına ve patolojinin derecesine göre düzenlenmelidir.

Korunma ve İstirahat

Konservatif tedavide, başta rölatif istirahat yani rotator manşet ve subakromiyal bursanın sıkışmasına yol açacak hareketlerden kaçınması önerilir (8). Bundan dolayı baş seviyesinin üzerindeki hareketler yapılmamalıdır. Buna rağmen hastanın ağrısı devam ediyor ve günlük yaşamda kısıtlılığa yol açıyorsa, omuz askısıyla tam istirahat sağlanmalıdır. Ancak omuzda kısıtlılıktan kaçınmak için pasif EHA ya da Codman'ın sarkaç egzersizleri eş zamanlı ağrı sınırında uygulanmalıdır (8).

Medikal Tedavi

Analjezikler ve non-steroid antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ) medikal tedavide kullanılan ajanlardır. Ağrı ve inflamasyonu kontrol altına almada oldukça etkilidirler.

Lokal kortikosteroid enjeksiyonları, yaşlı hastalarda rotator cuff yırtığı varlığında bile etkili olup enflamasyonu azaltabilir. Fakat bu uygulama tendonları zayıflatabilir ve rüptüre sebep olabilir. Uygun teknikte ve sayıda enjeksiyon yapmak,

tendon içine enjeksiyonlardan kaçınmak, uygulama esnasında ultrason gibi yöntemler kullanmak önerilmektedir (81).

Fizik Tedavi Modaliteleri (FT)

Soğuk uygulama

Yakınmaların çok şiddetli olduğu zamanlarda ve tablonun akut dönemlerinde uygulanır (8). Anti-inflamatuvar ve analjezik etkisinden yararlanır. Akut dönemde, özellikle ilk 72 saat içinde uygulanması önerilir. Omuzun aşırı kullanımından sonra veya egzersizlerden sonra analjezi sağlayabilir.

Yüzeysel sıcak uygulama

Akut dönem geçtikten sonra özellikle egzersiz programından önce miyorelaksan ve analjezik etkisinden faydalanmak için kullanılır. Bu gruptan sıcak paketler ve infraruj uygulanabilir. Yüzeysel ısıtıcılar uygulandıkları bölgede vazodilatasyon, metabolizmada hızlanma, bağ dokusunun viskoelastisitesinde artma ve kas spazmında azalma sağlar (85). Bunun sonucunda ağrı regülasyonu sağlanmış olur. Yüzeysel sıcak uygulamalarda ulaşılabilen penetrasyon derinliği 2-10 mmdir. Hotpack uygulaması 20-30 dakika süreyle yapılır. Yaşlı ve diyabetik hastalar gibi duyu defisiti olan hastalarda, uygulama sırasında yanık açısından uyanık olunmalıdır (86).

Elektroterapi

Analjezik ve antiödem etkilerinden faydalanmak için, tedavide kullanılan ajanlardır. Alçak frekanslı akımlardan TENS ve diadinamik akım, orta frekanslı akımlardan interfaransiyel akım tedavide kullanılabilir. Kapı kontrol mekanizması TENS'in analjezik yanıtını açıklayan mekanizmadır. Akut ve kronik dönemlerde, egzersiz tedavisi öncesi ve sonrası uygulanabilir (30).

Ultrason

Yüksek frekanslı dalgalardan yüksek frekanslı akımların elde edilmesi sonucu uygulanan derin ısıtıcılardandır (30). Ultrasonda var olan ses dalgaları da diğer dalgalar gibi yansıma, kırılma, yayılma ve yayıldığı ortam tarafından absorbe edilme özelliklerini taşır. Bir ortamın ses dalgalarına geçirgenliği akustik empedans olarak

tanımlanır. Yağ dokusu, kas dokusu ve yumuşak dokuların akustik empedansları birbirine yakın olduğundan bu bölgede çok az yansıma olur. Ancak kas- kemik ortak yüzeyinde iki dokunun akustik empedansları arasında büyük fark olması nedeniyle çok fazla yansıma olur ve bunun sonucunda ısı meydana gelir (8). Dalgaların absorpsiyonu esnasında da ısı ortaya çıkar ve bu doku proteinlerinin miktarı ile doğru orantılıdır. Kan ve yağ dokusunun su içeriği fazla olduğu için absorpsiyon az olur. Kemik ve kas dokusu tarafından iyi absorbe edilir; ancak kasların vaskülarizasyonları fazla olduğu için ısı hızla kaybedilir. Daha az vaskülarize olan tendon, ligaman gibi yapılar ısıyı daha uzun muhafaza ederler. Sonuç olarak ultrason uygulaması; kemik, eklem, kapsül ve tendonlar için iyi bir derin ısıtıcıdır (84). Supraspinatus tendonu için 8-10 dakika süreyle 1.2-1.5w/cm² dozunda uygulanabilir (87).

Egzersiz

SSS'de konservatif tedavinin temelini oluşturan egzersiz tedavisinde amaç; ağrı ve diğer semptomları azaltmak, eklem hareket açıklığını korumak ve sonrasında arttırmak, eklem kapsül gerginliğini gidermek (özellikle posterior kapsül), rotator manşet kaslarını güçlendirmek, normal skapulohumeral ritmi tekrardan sağlamak, skapulohumeral ve glenohumeral kuvvetler arasında dengeyi yeniden oluşturmaktır (88). SSS'de dinamik patolojik etkenler olarak sayılan humerus başının depresör fonksiyon zayıflığı, posterior kapsül gerginliği ve skapulatorasik disfonksiyon egzersiz tedavisinde primer hedeftir. Glenohumeral eklem kontraktür gelişimine çok yatkın olduğundan egzersizlere erken dönemden itibaren başlanmalıdır.

GHE'de elevasyon hareketi sırasında humerus başını deprese ve stabilize eden rotator manşet kasları ile humerus elevasyonunu sağlayan deltoid arasında var olan denge, rotator manşet zayıflığında bozulur ve humerus proksimal parçası elevasyon sırasında yeterince deprese edilemez. Bunun sonucunda subakromiyal aralık daralır, rotator manşet sıkışması görülür veya varsa da artar. Bu fizyolojiyi tekrar sağlayabilmek için, deltoid kasının elevasyon yapıcı fonksiyonunu aktive etmeden humerus başı depresörlerinin etkinliğini arttırarak; omuz çevresindeki normal kas dengesinin yeniden sağlanması gerekir. Bu da önemli humerus başı depresörleri olan

rotator manşet kasları ve skapular elevatör olarak görev yapan trapez, levator skapula, serratus anteriorun güçlendirilmesi ile mümkündür (63).

Egzersiz programı hastaya özgü olmalıdır. Erken dönemde özellikle ağrı ve kısıtlılık mevcutsa; pasif eklem mobilizasyonu ve sarkaç egzersizleri ile programa başlanır. Pasif eklem mobilizasyonunda eklem yüzlerinin pasif salınım hareketleri ile GHE' nin mobilizasyonunun sağlanır. Sarkaç egzersizleri de pasif hareket programına ilave edilmelidir. Bel 90° öne fleksiyonda sağlam eliyle bir yerden destek alarak ilgili kolun avuç içe bakarken içe ve dışa daire çizme, avuç dışa bakarken içe ve dışa daire çizmesi şeklinde ve hareket esnasında kolun ağırlığının humeral başı aşağıya doğru çekmesiyle subakromiyal boşluğun artması şeklinde uygulanır (88) .

Hastanın şikayetleri kontrol altına alındıktan ve EHA'da kazanım sağlandıktan sonra, germe ve güçlendirme egzersizleri programına geçilebilir (8). Rotator cuff kaslarını kuvvetlendirmek için internal ve eksternal rotasyon egzersizleri uygulanmaya başlanır. Ayrıca omuza normal esnekliğini kazandırmak için her yönde germe egzersizlerinin de yapılması gerekir. Özellikle posterior kapsül germe egzersizleri önemlidir. Skapular disfonksiyon açısından skapuler kaslar da çalışılmalıdır. Altı hafta süreyle bu egzersizlere sadece horizontal yani 90 derece fleksiyon ve abduksiyonun altında devam edilirken; semptomlar belirgin olarak azalmaya başladıktan sonra horizontal seviyenin üzerinde dikkatli ve hafif bir şekilde egzersiz programı uygulanabilir. Kolun kaldırılmasını gerektiren aktiviteler tedavinin başlangıcından 3-6 ay sonra verilebilir (8).

SSS rehabilitasyon programı üç ana basamakta yapılabilir.

Faz I

Egzersiz programının başlangıç evresinde hedef etkilenen omuzun tam ve ağrısız hareket aralığının sağlanmasıdır. Aktif harekete izin verilmez. Hastaya ayakta veya otururken zemin ile 90 derece açı yapacak şekilde Coldman'ın pandüler egzersizleri önerilir. Ayrıca supin pozisyonda pasif germe egzersizleri yaptırılabilir. İmpingement sendromunda posterior kapsülde kısılma ve gerginlik olduğu için;

sıkışmayı arttırmamak için, 45 derece elevasyonda posterior kapsül germe egzersizleri verilir (89). Bu evrede başlatılan diğer egzersizler arasında parmak merdiveni egzersizleri, omuz çarkı egzersizleri mevcuttur. Hastada tüm yönlerde ağrısız pasif eklem hareket açıklığı sağlandıktan sonra faz 2'ye geçilir.

Faz 2

Bu fazda hedeflenen omuz çevresi kaslarının güçlendirilmesidir. Özellikle rotator manşet kaslar, skapular stabilize edici kaslar ve deltoide yönelik güçlendirme egzersizleri verilir (89). Hastanın önceki fazdaki egzersizlerine de devam etmesi önerilir. Serratus anterior için duvar push-up, diz push-up, trapez ve levator skapula için ağırlıkla omuz kaldırma egzersizleri programa dahil edilir. Bu egzersizler için therabandlar kullanılabilir. Kaslar güçlendikçe uygulanan direnç artırılır (77)

Faz 3

Tam EHA ve ağrı kontrolü sağlanıp muayene bulguları normale döndükten sonra bu faza geçilir (77). Bu faz kişinin normal yaşantısına, işine, hobilerine ve sportif aktivitelere geri dönüşüne izin verir (90). Aktivitelerde ağrının olup olmadığı gözlenmeli, egzersizler kademeli olarak arttırılmalıdır.

2.3.6.2. Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavinin yanıtı olmadığı hastaların yaklaşık % 30 'unda cerrahi tedavi uygulanır(91). Cerrahi tedavi, hastanın ağrıdan muzdarip olduğu ve fonksiyonelliğinin ciddi anlamda kısıtlandığı durumlarda endikedir (91). Ama hastanın yaşı, fonksiyonelliği, yaptığı iş ve hastalığın evresi gibi faktörler de cerrahi kararı vermede önem arz eder. Cerrahi tedavi özellikle genç hastalar, yüksek fonksiyonel gereksinimleri olanlar, sıkışma sendromuna travmanın neden olduğu ve subskapularis tendonunun rüptürü olan hastalar için uygundur. Günümüzde artroskopi ve açık cerrahi eşdeğer sonuçlar vermektedir (92).

Cerrahi tedavide uygulanacak metod hastanın kliniğine göre değişmekle beraber; amaç mekanik olarak humerus ile akromion arasında sıkışmaya neden olan nedenleri

ortadan kaldırmak ve mevcut yırtıkların mümkünse tamiri, değilse debridman ve tenodezinin uygulanmasıdır. Evre 1’de konservatif tedavi tercih edilir (91). Evre 2’de de yine ana tedavi metodu konservatif yaklaşımken, ortalama 6-18 ay süresince uygulanan konservatif tedaviye rağmen hastanın kliniğinde ve fizik muayenesinde tatminkar bir değişim görülmez ise cerrahi tedavi düşünülebilir (68). Ancak bu evrede de konservatif tedaviye semptomatik yanıt genellikle alınır. Evre 3’de rotator manşet yırtığı olan hastalarda bazı özel durumlar dışında yaklaşım konservatif olmalıdır. Bu özel durumlar hastanın genç olması, rotator manşet yırtığı akut bir travma sonucu ortaya çıkması, rotator manşette masif bir yırtık veya tüberkulum majusta deplase avulsiyon kırığı olmasıdır. Yırtık akut olmadığı takdirde cerrahi tedavi düşünülmesi gereken durumlar; hastanın 60 yaşından genç olması, klinik ve artrografik olarak tam kat yırtığın bulunması, altı haftadan daha az olmamak kaydıyla konservatif tedaviye rağmen iyileşmenin sağlanamamış olması, kolun başın üzerinde kullanma zorunluluğu olması, omuz hareketlerinin sadece pasif olarak yapılabilmesi, aktif abduksiyonun biraz azaltılarak dış rotasyon artırıldığında ağrının azalması olarak sayılabilir (63).

2.3.7. Lazer

Lazer kelimesi “Light amplification by Stimulated Emission of Radiation” kelimelerinin baş harflerinin yan yana gelmesiyle meydana gelmiştir. Uyarılmış ışınım yayılımı ile ışığın kuvvetlendirilmesi anlamına gelen bu terim kısaca yoğunlaştırılmış ışık anlamına gelir. Laser prensipleri 1927 yılında Einstein tarafından ortaya konulan kuantum kavramına dayanmakta beraber; 1954 yılında Townes ve arkadaşları MASER(mikrodalga amplifikasyonu) sistemini geliştirdiler (84). 1960 yılında Theodore Maiman ilk laser aletini keşfetmiş ve 1967 yılında yapılan çalışmalar ile lazerin biyostimulan etkisi bulunmuştur. 1968 yılında Mester düşük enerjili lazerin hücreleri uyardığını, yüksek enerjili lazerin ise inhibe ettiğini saptamıştır (93).

Lazer cihazlarında ana prensip şu şekildedir: Bir ışık kaynağından çıkan foton enerjisi uygun bir ortamdan geçirilir. Bu ortamın atomlarındaki elektronların dönüş hızı artırılır. Böylece çok farklı yeni bir foton enerjisi elde edilir ve tek bir doğrultuda

ilerleyen bir ışın ortaya çıkarılır. Kullanılan ilk ışık kaynağı veya bu ışığın geçtiği ortam değiştirilerek, elde edilecek lazerin özellikleri değiştirilebilir (94).

Bir sistemden lazer ışını oluşturmak için 4 öge gerekmektedir (95).

1. Lazer ortamı: Atomları kolay şekilde uyarabilen ve kolayca yüksek enerji düzeylerine ulaşabilen maddelerden seçilir. Katı, sıvı ya da gaz halinde olabilir.

2. Enerji kaynağı (Uyarma yöntemi): Enerjinin verilmesiyle lazer maddesi aktiflenerek inversiyon durumuna getirilir. Buna pompalama da denir. Bu işlev optik, elektriksel, kimyasal hatta elektron bombardımanı şeklinde olabilir.

3. Rezonans ayna sistemi: Oluşan fotonik enerjiyi arttırmak için kullanılan düzenektir. Biri yarı geçirgen iki aynadan oluşur. Lazer ışınında en iyi düzeyde elektron salınım (osilasyon) eşliğine erişilir erişilmez aynadan geçiş başlar. Elektron hareketlerini hızlandırmada görevlidir.

4. Fiberoptik iletken: Elde edilen ışının taşınmasını ve yönlendirilmesini sağlar.

2.3.7.1. Lazer Işınının Fiziksel Özellikleri

Elektromanyetik spektrumda görünür ışık ve kırmızı ötesi bölgesinde yer alan lazer ışınının; monokromatizm, koherans, küçük diverjans, enerji taşıyıcılık ve lineer polarizasyon şeklinde sıralanabilecek fiziksel özellikleri vardır (93). Monokromatizm, lazer ışınlarının tek bir dalga boyundaki ışınlardan oluştuğunu ve tek renkli olduğunu ifade eder. Koherans, lazer ışınının normal ışıktan farklı olarak dağılmayan, aynı yönü ve fazı ortalayan paralel dalgalardan oluşmasını tanımlar ve enerjinin bir noktada odaklanmasını sağlar. Küçük diverjans, lazer ışınlarının saçılmasının minimal olduğunu ve böylece uzak mesafelere iletilebileceğinden bahseder. Enerji taşıyıcılık, mevcut elektromanyetik alan gücü ile enerji taşıyıcılık özellik kazandıklarını; bu enerjiyi iletilebileceklerini, absorbe edebileceklerini ve yansıtabileceklerini tanımlar. Son olarak lineer polarizasyon ise lazer ışınlarının optik filtreler sayesinde, sadece 90 derece ile gelen ışınların geçmesine izin vermesi özelliğidir (93).

2.3.7.2. Lazer Tipleri

1.Düşük güçlü lazerler: Helyum neon gazını kullanır. 632.8 nm dalga boylu lazerdir. Pulse veya devamlı uygulanabilirler. Işık kaynağına devamlı bakılırsa gözde tahribat yapacağından dikkatli uygulanmalıdır. Helyum neon lazerin penetrasyon derinliği direkt olarak 0.8 mm, indirekt olarak ise 10-15 mm'dir. Direkt penetrasyon lazerin karakteristik özelliğinin korunduğu mesafeyi, indirekt penetrasyon ise lazerin özelliğinin değiştiği ve çevre dokuların özelliğine göre absorpsiyonun gerçekleştiği derinliği tanımlar (96).

2.Orta güçte lazerler (Mid lazerler, yarı iletken lazerler): Aktif madde olarak galyum alüminyum arsenid maddesinin kullanıldığı, dalga boyu 830-904 nm olan lazerlerdir. Diyod lazer olarak da tanımlanmaktadırlar. Pulse ışın yaymaktadırlar. İndirekt penetrasyon derinliği 5 cm 'ye kadar çıkmaktadır (96).

3. Güçlü lazerler (sert veya sıcak lazerler): Argon, karbondioksit, neodyum YAG (yitrium alüminyum okside garnet) lazerleri bu gruptadır. Argon lazer göz hastalıklarında, karbondioksit lazer mikrocerrahide uygulanmaktadır. Neodyum YAG lazerin dalga boyu 1064 nm'dir. Yüksek yoğunluklu lazer fizik tedavi uygulamaları arasında kullanılmaya başlanmıştır. Bu lazer tipinde Nd:YAG lazerin 1064 nm dalga boyu kullanılabileceği gibi Galyum Alüminyum Arsenid (GaAlAs) lazerin 1064 nm dalga boylu yüksek yoğunluklu formu da kullanılabilir.

2.3.7.3. Lazerin Etkileri ve Etki Mekanizmaları

Lazerin etki mekanizmaları net olmamakla beraber, subsellüler ve sellüler düzeyde etki gösterdiği gözlemlenmiştir (97). Lazerin temel etki mekanizması doku stimülasyonudur (93). Bu stimülasyonu vasküler yapı, interstisyel doku ve immün sistem seviyelerinde göstermektedir. Lazerin biyostimülasyonundan sorumlu etkinin polarizasyon olduğu; bunun sonucunda zarın geçirgenliği arttığı, hücrenin aldığı oksijen, glikoz ve aminoasit miktarı arttığı ve hücre metabolizmasının hızlandığı belirlenmiştir (93).

Lazer ışınlarının fotonları biyolojik ortama girdiklerinde kendileri ile uyumlu enerji seviyelerinde olan moleküllere enerji aktarırlar. Bu aktarım lazer ışınının dalga boyuna göre olmaktadır. Örneğin; 600-700 nm dalga boyuna sahip olan kırmızı ışık lazer 4-5 cm penetrasyon derinliğine sahipken; kırmızı ötesi lazer 5-6 cm penetrasyon derinliğine sahip olup kemik, kas, eklem gibi derin dokulara etki etmektedir (93).

Yara iyileşmesinin inflamatuvar fazında lazer uygulandığında, medyatörlerinin iyileşmenin geç döneminin başlaması için uyarıcı etki yaptığı ve fibroblastları stimüle ettiği gösterilmiştir. Ayrıca kartilaj hasarının olduğu hayvan çalışmalarında lazer tedavisi ile klinik ve histolojik olarak anlamlı iyileşmeler saptanmıştır (98).

Lazerin analjezik ve antiinflamatuvar etkinliği ile ilgili birçok mekanizma ileri sürülmüştür. Duysal sinir uçlarında ağrı algılanması ile kas arteriyollerindeki spazmı azaltarak reaktif vazodilatasyon sağlar. Romatoid sinovyal membranda protein sentezi ile rejenerasyonu, beta endorfinleri arttırarak analjezi ve antiinflamasyonu sağlar. Lazerin ayrıca kemik iliğinde hematopoezi uyardığı ve immün sistemi stimüle ederek antibakteriyel etki gösterdiği de ileri sürülmektedir. Lazerin doku ısısında belirgin bir değişiklik yapmaması, potansiyel fizyolojik etkisinin ısıdan bağımsız olduğunu gösterir (93).

2.3.7.4. Lazer Tedavisinin Endikasyonları

Osteoartrit, yumuşak doku romatizmaları, romatoid artrit, yanık iyileşmesi, dekübit ülseri, KTS, tendinit ve bursitler, spor yaralanmaları, radikülopati ve diskopatiler, kronik osteomyelit, diyabetik nöropati, epikondilit, diş hastalıkları, trigeminal nevralji, postherpetik nevraljiler, sjögren sendromu, kırıklarda kemik oluşumu, skar tedavilerinde kullanılabilir.

2.3.7.5. Lazer Tedavisinin Kontrendikasyonları

Çocuklarda kapanmamış fontaneler üstüne, hamilelere, kanserli lezyona yakın bölgelere, variköz venlere ve iltihabi alanlara uygulanmamalıdır. Epilepsi tanısı olanlara ve kalp pili taşıyanlarda çok dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Endokrin bezlerde aşırı salınımına yol açacağından bu bölgelere uygulanması önerilmez. Bir metreden kısa mesafeden göze yöneltilen lazer kornea tarafından yoğunlaştırılıp göze zarar vereceğinden hasta ve doktor koruyucu gözlük kullanmalıdır (93).

2.3.7.6. Yüksek Yoğunluklu Lazer Terapi (HILT)

Lazerlerin tıpta pek çok alanda geniş uygulamaları vardır. High intensity laser therapy (HILT) olarak bilinen yüksek yoğunluklu lazer tedavisi ise 2002 yılında FDA onayı alarak kullanıma girmiştir. HILT noninvaziv ve ağrısız bir yöntem olup, fizik tedavi ünitelerinde kolayca uygulanabilir. LILT (düşük yoğunluklu lazer terapi) e göre yüksek yoğunluklu lazer terapinin (HILT- high intensity laser therapy) üstünlüğü; daha yoğun enerji aktarımı sağlayarak, daha büyük ve daha derin alanlara ulaşılabilir olmasıdır(11). Geniş bir literatür bilgisine rağmen lazerin birden fazla çeşitinin olması, biyolojik hedef dokuların ve bu dokulardan alınan yanıtların çok farklı olması gibi nedenlerden dolayı moleküler ve hücresele düzeyde etkinliğini anlamak zordur (99).

Yüksek yoğunluklu lazer terapisi ilk dönemlerde doku ablasyonu ve cerrahi girişimlerde kullanıldı. Fizik tedavi alanında kullanımı son yıllarda popüler hale gelmiştir. Doku hasarı yapmadan terapötik fototermal ve fotomekanik etkilerin elde edilmesi için, kontrol edilebilir emisyon yaklaşımlı lazer sistemlerinin gelişmesi, bu alanda kullanımını sağlamıştır. Özellikle pulse Nd:YAG lazer çok çeşitli kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde etkisini ispatlamıştır. Yüksek yoğunluklu lazer bu etkilerini antiinflamatuvar, antiödemik ve analjezik mekanizmaları sayesinde gerçekleştirmektedir (100).

Yapılan çalışmalar, Nd:YAG lazerin tendon ve ligaman lezyonlarında tamir sürecine katkıda bulunduğunu ve fibrozis oluşumuna izin vermediğini göstermiştir.

Pulsed Nd:YAG lazerin doku kromoforları ve hücreler tarafından hafifçe emilen bir dalga boyuna sahip olması (1064 nm), düşük ve orta güçteki lazerlere göre, dokulara yüksek penetrasyon yapabilme ve derin doku ve yapıları etkileyebilme imkanı sunar (11). Üstelik fototermal etkinin akım yoğunluğunun ve frekansının ayarlanabilir oluşu güvenlik açısından yüksek yoğunluklu lazer terapinin avantajıdır.

Nd:YAG lazer ışınının hücrelerde sitoskeleton ağını yeniden düzenlemesi, konnektif doku hücrelerinin ekstrasellüler matriks üretiminde artışa yol açarak doku tamir ve rejenerasyonuna katkıda bulunması, fibronektin üretiminin/dağıtımının düzenlemesi ve fibril düzenlenmesinin regülasyonu ile endotelial hücre fonksiyonlarını güçlü bir şekilde etkilemesi, mezokimal kök hücrelerinde spesifik farklılaşmış cevaplara neden olması etkisinde rol alan mekanizmalardır (99)

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Olguların Seçimi

Çalışmamıza, Kasım 2017-Aralık 2018 tarihleri arasında Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalı polikliniğine başvurup subakromiyal sıkışma sendromu tanısı alan 63 hasta dahil edildi. Cinsiyet ayrımı gözetilmedi. Çalışma, öncesinde Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınarak gerçekleştirildi. Çalışmayla ilgili olarak aday katılımcılara ön bilgilendirme yapıldı. Kabul edenlere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu esas alınarak çalışma ile ilgili detaylı bilgiler verilip onayları alındı. Hastalar 32 hasta çalışma grubu, 31 hasta kontrol grubu olarak randomize edildi. Randomizasyon tek-çift şeklinde sıralamaya göre yapıldı.

Olguların çalışmaya dahil edilme kriterleri; 30-75 yaş aralığında olan, en az 6 haftadır omuz ağrısı olan ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalı polikliniğine başvurup subakromiyal sıkışma sendromu tanısı alan ve high intensity laser therapy (yüksek yoğunluklu lazer terapisi, HILT) ve omuz egzersiz tedavisini tolere edebilmesi olarak belirlendi.

Dışlanma kriterleri; son 4 hafta içinde lokal enjeksiyon tedavisi uygulanmış olması, etkilenen tarafta üst ekstremiteye yönelik akut travma, cerrahi veya kırık öyküsünün olması, rotator manşet tendonlarında 2 cm'yi aşan kalsifikasyonların varlığı, rotator manşon tam kat rüptür bulgularının olması, servikal miyofasiyal ağrı sendromu tanısının olması, servikal radikülopati varlığı, romatizmal hastalık veya nörolojik hastalıkların olması, pacemaker olması şeklindedir.

3.2. Olguların Değerlendirilmesi

Çalışma için uygun olduğu belirlenen hastaların ilk değerlendirmesi, hazırlanan hasta değerlendirme formuna kaydedildi. Hasta değerlendirme formu hastaların yaş, cinsiyet, telefon numarası, başvuru tarihi, dosya no, medeni durum, öğrenim durumu,

omuz ağrısının süresi, ağrıyan omuz tarafı, eklem hareket açıklıkları pasif ve aktif ölçümü, Visuel Analog Skalası (VAS, Ek-1), Constant Murley Skoru (Ek-2), SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi (Ek-3), İzokinetik omuz iç ve dış rotasyon 120,180 ve 210 derecelerde maksimum pik tork düzeyi ölçümlerini içermektedir. Ölçümler tedavi öncesi (başlangıç: T0), tedavi sonrası (T1,3. Hafta) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol: T3) değerlendirmesi ile yapıldı.

3.2.1. Eklem Hareket Açıklıklarının Değerlendirilmesi

Standart bir gonyometre yardımı ile omuzun aktif-pasif ölçümlerini içerecek şekilde; fleksiyon, abduksiyon, ve hasta supin pozisyonunda omuz 90 derece abduksiyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda iken omuz iç (internal) ve dış (eksternal) rotasyon ölçümleri yapıldı. EHA'nın normal değerleri: Fleksiyon 0-180, abduksiyon 0-180, iç rotasyon 0-90 ve dış rotasyon 0-90 derece olarak kabul edildi. Ölçümler tedavi öncesi (başlangıç: T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol: T3) değerlendirmesi ile yapıldı.

3.2.2. Ağrının Değerlendirilmesi

3.2.2.1. Visuel Analog Skala (VAS)- İstirahat Ağrı Şiddeti

İstirahat sırasında olan ağrı şiddeti Visuel Analog Skala (görsel analog skalası, VAS) ile değerlendirildi. 0-10 cm'lik çizelgede hastaya hiç ağrı olmaması 0, hayatta hissedilen en şiddetli ağrının olması 10 olarak açıklandı ve son bir hafta içinde hissettiği ortalama ağrı şiddetini işaretlemesi istendi. Daha sonra santimetrik cetvelle işaretlenen nokta ölçülüp kaydedildi. Ölçümler T0, T1 ve T3 değerlendirmesi ile yapıldı.

3.2.2.2. Visuel Analog Skala (VAS)- Hareket Ağrı Şiddeti

Hareket sırasında olan ağrı şiddeti Visuel Analog Skala (görsel analog skalası, VAS) ile değerlendirildi. 0-10 cm'lik çizelgede hastaya, hiç ağrı olmaması 0, hayatta

hissedilen en şiddetli ağrının olması 10 olarak açıklandı ve son bir hafta içinde hissettiği ortalama ağrı şiddetini işaretlemesi istendi. Daha sonra santimetrik cetvelle işaretlenen nokta ölçülüp kaydedildi. Ölçümler T0, T1 ve T3 değerlendirmesi ile yapıldı.

3.2.2.3. Visuel Analog Skala (VAS)- Gece Ağrı Şiddeti

Gece olan ağrı şiddeti Visuel Analog Skala (görsel analog skalası, VAS) ile değerlendirildi. 0-10 cm'lik çizelgede hastaya, hiç ağrı olmaması 0, hayatta hissedilen en şiddetli ağrının olması 10 olarak açıklandı ve son bir hafta içinde hissettiği ortalama ağrı şiddetini işaretlemesi istendi. Daha sonra santimetrik cetvelle işaretlenen nokta ölçülüp kaydedildi. Ölçümler T0, T1 ve T3 değerlendirmesi ile yapıldı.

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

Constant-Murley Omuz Skoru (C-M Skoru) normal, hastalanmış veya tedavi edilmiş bir omuzun fonksiyonel durumunu değerlendiren klinik ve fonksiyonel bir değerlendirme ölçeğidir (101). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası takipte karşılaştırma yapılabilmektedir.

Değerlendirilen parametreler ağrı (15 puan), günlük yaşam aktiviteleri (20 puan), EHA (40 puan) ve kuvvettir (25 puan). Ağrı parametresinin ölçümünde ağrı yok: 15, hafif: 10, orta: 5, şiddetli: 0 puan olarak değerlendirilir. Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesinde evde veya işte çalışabilme (0-4 puan), eğlence, spor aktivitelerini yapabilme (0-4 puan), uyku kalitesi (0-2 puan) ve günlük yaşamda kolunu kullanabilme (2-10 puan) parametreleri değerlendirilir. EHA parametresinde omuzun aktif abduksiyon, fleksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri 0-10 puan arasında değerlendirildi. Güç parametresi, hastanın kol skapuler planda 90 derece abduksiyonda ve dirsek ekstansiyonda iken veya 90 derece abduksiyon yapamayanlar için yapabildiği abduksiyondaki gösterdiği dirence göre skora yapılmaktadır. 25 yaşında bir erkeğin sağlıklı omuzunun zorlanmadan gösterebileceği direncin 25 puan olduğu belirtilmiştir. Omuzun fonksiyonelliğini ölçen skora toplamda 100 puandan

oluşmaktadır. C-M skoru; mükemmel (90-100), iyi (80-89), orta(70-79) ve zayıf (<70) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Ölçümler T0, T1 ve T3 şeklinde yapıldı.

3.2.4. Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Form-36 (SF-36)

Kısa Form-36 (Short Form-36; SF-36) Rand Corporation tarafından 1992 yılında geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Herhangi bir yaş, hastalık veya tedavi grubuna özgü değildir. Genel sağlık kavramlarını içerir. SF-36 anketinin nüfus sağlığının izlenmesi, klinik uygulamaların sonuçlarının izlenmesi ve tıbbi tedavi etkilerinin değerlendirilmesi açısından yararlı olduğu kanıtlanmıştır (102).

Ölçek adından da anlaşılacağı gibi 36 maddeden oluşmaktadır. Fiziksel fonksiyon (10 madde), fiziksel rol kısıtlılıkları (4 madde), ağrı (2 madde) ve genel sağlık (5 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), emosyonel rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), vitalite (4 madde) alt skalalarından oluşmaktadır. Her boyut için maddelerin skorları kodlanmakta ve toplanmaktadır. Sıfırdan (en kötü sağlık) 100'e (en iyi sağlık durumu) kadar puanlı bir ölçek haline dönüştürülmektedir. Ölçek yalnızca tek bir toplam puan vermek yerine, her bir alt ölçek için ayrı ayrı toplam puan vermektedir. SF-36 Türkçe'ye çevrilip, güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmış ve güvenilir olduğu belirlenmiştir (103).

Hastalarımıza SF-36 yaşam kalitesi ölçeği T0, T1 ve T3 şeklinde üç kez uygulandı.

3.2.5. İzokinetik Değerlendirme

İzokinetik sistemler hem rehabilitasyon hem de hasta değerlendirme için kullanılan kompleks sistemlerdir. İzokinetik kasılma; hareket açıklığının tümü boyunca sabit bir hızda kasılma olarak tanımlanır ve hareketin her açısında eşit hızdadır. Kişi cihaza ne kadar güçte hareket uygularsa uygulasin önceden belirlenen hızı (örneğin saniyede 90 derece) asla geçemez. İstenen kas ya da kas gruplarının izole

olarak değerlendirilebilmesi, ölçümlerin tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir olması avantajlı özelliklerindedir.

İzokinetik ölçüm sırasında testin açısal hızı, tekrar sayısı, dinlenme süresi gibi parametreler isteğe göre ayarlanabilmektedir. Düşük açısal hızlarda ($60^\circ/\text{sn}$ altı) kuvveti, yüksek hızlarda ($60^\circ/\text{sn}$ üstü) ise dayanıklılığı daha iyi göstermektedir. Kas gücü değerlendirilecekse daha az tekrar (< 10), kas endüransı değerlendirilecekse daha çok tekrar (> 20) yaptırılmalıdır. Dinlenme süresi 30 sn-3 dk arasında ayarlanabilir (104).

Omuz bölgesinde rotator kuff kas kuvvetlerinin, çeşitli izokinetik dinamometrelerle güvenilir bir şekilde ölçülebileceği konusunda kanıtlar mevcuttur (105). Genel olarak tüm izokinetik ölçümlerde olduğu gibi, omuz ekleminde yapılan izokinetik kas kuvveti ölçümlerinde de hareket planı, omuz eklemi ve üst ekstremitenin pozisyonu, gövdenin stabilizasyonu, kullanılan angüler hız, ölçüm yapılan kişinin yaşı, cinsiyeti, aktivite düzeyi sonuçlarda etkilidir.

Omuzda izokinetik değerlendirmede farklı kas grupları için değişik hareket planlarında ölçüm yapılacağı gibi; belirli bir kas grubunun değerlendirilmesinde de birden fazla hareket planı kullanılarak da ölçüm yapılabilir. Omuz ekleminin izokinetik ölçümünde, bazal değerleri görmek amaçlandığında 3 farklı hızın kullanılması önerilmektedir.

İzokinetik değerlendirmede elde edilen verilerin kullanımı için bazı tanımlamalar vardır. Bu tanımlamalar kısaca şu şekildedir (106).

Kuvvet: Bir cisme uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etkidir. Birimi Newton dur.

Moment: Kas kuvvetinin eklemden hareket oluşturabilme etkisinin vektörel büyüklüğüdür. Birimi Newton dur.

Açısal hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi derece/saniye ile ifade edilir.

Tork: İzokinetik sistemlerdeki en sık ölçülen ve hasta takiplerinde en sık kullanılan parametredir. Kuvvetin ölçütüdür ve Newton/metre (nm) cinsinden veri alınır. Torkun ölçülebilir birkaç formu mevcuttur. Bunlar arasında araştırmalar için en değerli olan iki form pik tork (PT) ve ortalama pik tork (oPT)'tur.

PT: Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Başka bir deyişle tork eğrisindeki en yüksek değerdir. En sık kullanılan değişkendir. Birimi foot-pound (ft-lb) veya Newton-metre (Nm) dir. oPT ise bir seri tekrar sonucunda elde edilen pik tork'ların ortalama değeridir.

İzokinetik ölçüme başlanmadan önce hastanın pozisyonlama ve stabilizasyonu sağlanmalıdır. Dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 90° ye ayarlandı ve kişi oturtuldu. Oturur pozisyonda stabilizasyon, ön kol ve dirsek bölgesine kayışlar kullanılarak 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. Direnç yastığının pozisyonununun sabit ve değişmez olması oldukça önemlidir.

Tüm hastaların omuz iç rotasyonu ve omuz dış rotasyonu sırasındaki izokinetik kuvvet değerlendirmesi izokinetik cihazda (IsoMed 2000, izokinetik dinamometre, Almanya) ölçüldü. 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 değerlendirme yapıldı. Yorgunluktan kaçınmak için değerlendirmeye alınan omuz dinlenme periyotları ile önce 120°/sn, sonrasında 180°/sn ve en son 210 °/sn hızda değerlendirildi. Ölçümler güvenilirliği arttırmak için 10 tekrar şeklinde yapıldı. Hasta uyumunun en az olduğu 1. hareket ve 10. hareket güvenilirliği arttırmak amacı ile değerlendirmeye alınmadı. Hastalardan T0, T1 ve T3 şeklinde üç kez pik tork ölçümü alındı.

3.3. Hastalara Uygulanan Tedavi Protokolleri

Çalışmaya, yaşları 30-75 yas aralığında olan, 32 hasta HILT+egzersiz grubu (HG) ve 31 hasta sham HILT+egzersiz grubu (kontrol grubu-KG) olmak üzere 63 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Randomizasyon tek-çift şeklinde sıralamaya göre yapıldı.

HILT grubuna haftada 5 gün 55 dakika olacak şekilde (25 dakika HILT ve 30 dakika egzersiz programı) 3 hafta boyunca HILT ve egzersiz programı (codman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı, germe ve güçlendirme egzersizleri) 1 fizyoterapist tarafından uygulandı.

2. gruba ise haftada 5 gün 55 dakika olacak şekilde (25 dakika sham hilt ve 30 dakika egzersiz programı) 3 hafta boyunca sham HILT ve egzersiz programı (codman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı, germe ve güçlendirme egzersizleri) yine aynı fizyoterapist tarafından uygulandı.

Hastalara pulse Nd: YAG lazer tedavisi uygulandı (HIRO 3.0;ASA lazer, Arcugnano, İtalya). Cihaz, pulse emisyon (1064 nm), çok yüksek tepe gücü (3kW), yüksek seviyede acıcılık / enerji yoğunluğu (360-1.780mJ / cm), düşük bir frekans (40 Hz) özelliği göstermektedir. HILT tedavisinde, aynı mesafede konulan 5 mm'lik bir çapı olan bir prob bölgeye dikey olarak uygulandı.

Her seans 3 fazdan oluşuyordu. Bir seansta hastaya verilen toplam enerji, üç faz tedavi boyunca 2781 J'dir. Birinci fazda, omuzun ön eklem ve arka eklem hattının hızlı manuel taraması yapıldı. Tarama eklem çizgisine paralel olarak gerçekleştirildi. Bu evrede uygulanan toplam enerji dozu 1374 J idi. Tarama, hem enine hem de uzunlamasına yönde gerçekleştirildi. Birinci faz 810 mJ /cm² (458 J), 970 mJ /cm² (458 J) ve 1070 mJ /cm² (458 J) olmak üzere üç alt faza uygulandı. İkinci aşamada ise önceden cihaz tarafından belirlenen noktalara toplam 33 J enerji uygulandı (tetik noktası inaktivasyon fazı). İkinci faz 360 mJ / cm² (6,3 J), 510 mJ / cm² (9 J), 610 mJ / cm² (10,1 J) ve faz 360 mJ / cm² (7,8 J) şeklinde 4 alt fazda gerçekleştirildi.

Üçüncü fazda, ilk fazdaki uygulama daha yavaş şekilde yapıldı ve toplam enerji dozu 1374 J idi. Bir oturum için uygulama süresi, 2781 J'lik bir seansta hastaya verilen toplam enerjiyle yaklaşık 25 dakika idi. Her aşamada alınan enerji ve tedavi oturumu sırasında hastaya verilen toplam enerji miktarı cihaz tarafından hesaplandı. HILT, 3 hafta boyunca günde bir kez 15 gün boyunca uygulandı. Sham HILT grubuna aynı tedavi protokolü verildi; ancak lazer cihazı uygulama sırasında kapatıldı. Tüm lazer uygulamaları aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi. Fizyoterapist ve hasta, lazer ışınını geçirmeyen gözlük kullandı.

3.4. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler Windows için geliştirilmiş SPSS versiyon 18 kullanılarak yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde gruplar arası ortalama karşılaştırılırken test seçimi yapmak için normal dağılım Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası ortanca farkının önemliliği test edilirken Mann-Whitney U testi, aynı grubun tekrarlayan ölçümleri değerlendirmede Wilcoxon Signed Ranks testi, iki kategorik verinin değerlendirilmesinde Ki kare testi kullanılmıştır. Yüzde değişim oranı “(tedavi sonrası değer-tedavi öncesi değer) /tedavi öncesi değer*100” formülüyle hesaplanmıştır. P değerinin <0,05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya 30-75 yaş aralığında toplam 63 hasta dahil edildi. Rastgele olarak 2 gruba ayrıldı. HILT+egzersiz grubunda 32, sham HILT+egzersiz(kontrol grubu) grubunda 31 hasta mevcuttu. Grupların demografik özellikleri Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Grupların Demografik Özellikleri

| | HILT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HILT grubu (ort±SD) (n=31) | P |
|----------------------------|---|--|--------------|
| Yaş (yıl) | 48±7,7 | 53,3±7,5 | 0,023 |
| Cinsiyet | | | |
| Kadın | 21(% 65,6) | 21(% 67,7) | 0,859 |
| Erkek | 11(% 34,4) | 10(% 32,3) | |
| Semptom süresi (ay) | 9,1±7,7 | 6,1±7,02 | 0,354 |
| Ağrıyan omuz tarafı | Sağ 21(% 65,6) Sol 11(% 34,4) | Sağ 25 (%80,6) Sol 6 (%19,4) | 0,179 |

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

Gruplar arasında demografik özellikleri incelendiğinde cinsiyet, semptomların süresi ve ağrıyan omuz tarafı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Yaş değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Katılımcılardan 11 hasta okur-yazar değil iken geriye kalan 35 hasta ilköğretim mezunu, 5 hasta ortaokul mezunu, 10 hasta lise mezunu, 2 hasta ise üniversite mezunu idi.

Tablo 2. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

| Eklem hareket açıklıkları | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P** |
|---------------------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Aktif Fleksiyon | T0 | 152,8±34,3 | 167,4±19,8 | 0,108 |
| | T1 | 172,1±21,5 | 174,5±10,5 | 0,448 |
| | T3 | 177,1±11,7 | 177,0±8,2 | 0,418 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,017 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,007 | |
| Pasif Fleksiyon | T0 | 176,2±12,6 | 177,0±11,8 | 0,681 |
| | T1 | 179,0±5,3 | 178,3±6,3 | 0,551 |
| | T3 | 180±0 | 179,3±3,5 | 0,310 |
| | P* T1-T0 | 0,083 | 0,317 | |
| | P* T3-T0 | 0,102 | 0,180 | |
| Aktif Abdüksiyon | T0 | 151,8±34,4 | 160,9±31,2 | 0,255 |
| | T1 | 172,8±18 | 171,9±15,3 | 0,407 |
| | T3 | 176,5±12 | 173,2±14,9 | 0,166 |
| | P* T1-T0 | 0,001 | 0,007 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,007 | |
| Pasif Abdüksiyon | T0 | 177,1±8,8 | 175,1±19,1 | 0,736 |
| | T1 | 179,0±5,3 | 178,0±7,4 | 0,539 |
| | T3 | 180±0 | 179,0±5,3 | 0,310 |
| | P* T1-T0 | 0,157 | 0,180 | |
| | P* T3-T0 | 0,083 | 0,157 | |
| Aktif iç rotasyon | T0 | 78,1±16,1 | 86,1±10,2 | 0,012 |
| | T1 | 86,8±7,2 | 88,3±6,3 | 0,175 |
| | T3 | 89,3±3,5 | 88,3±6,3 | 0,526 |
| | P* T1-T0 | 0,001 | 0,102 | |
| | P* T3-T0 | 0,001 | 0,102 | |
| Pasif iç rotasyon | T0 | 89,06±5,3 | 89,03±5,38 | 0,564 |
| | T1 | 90,0±0 | 90,0±0 | 0,325 |
| | T3 | 90,0±0 | 90,0±0 | 0,325 |
| | P* T1-T0 | 0,317 | 0,317 | |
| | P* T3-T0 | 0,317 | 0,317 | |
| Aktif dış rotasyon | T0 | 77,9±15,2 | 84,6±12,5 | 0,034 |
| | T1 | 86,8±7,2 | 88,3±6,3 | 0,175 |
| | T3 | 89,3±3,5 | 88,3±6,3 | 0,526 |
| | P* T1-T0 | 0,001 | 0,066 | |
| | P* T3-T0 | 0,001 | 0,066 | |
| Pasif dış rotasyon | T0 | 88,1±7,3 | 89,0±5,3 | 1,00 |
| | T1 | 90,0±0 | 90,0±0 | 0,325 |
| | T3 | 90,0±0 | 90,0±0 | 0,325 |
| | P* T1-T0 | 0,157 | 0,317 | |
| | P* T3-T0 | 0,157 | 0,317 | |

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol) n: hasta sayısı

Tablo 2’de gösterildiği gibi eklem hareket açıklıklarının tedavi öncesi karşılaştırılmasında aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyon ölçümlerinde sham HILT (kontrol grubu) lehine anlamlı farklılık mevcutken ($p<0,05$); diğer ölçümlerde tedavi öncesinde gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

HILT ve sham HILT grupların, grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) EHA ölçümleri karşılaştırıldı. HILT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası ölçümlerden (T1) aktif fleksiyon, aktif abdüksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyonda anlamlı iyileşmeler mevcutken; sham HILT grubunda aktif fleksiyon ve aktif abdüksiyonda anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0,05$). Yine HILT grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası 3. ay ölçümlerden (T3) aktif fleksiyon, aktif abdüksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyonda anlamlı iyileşmeler mevcutken; sham HILT grubunda aktif fleksiyon ve aktif abdüksiyonda anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0,05$). Pasif fleksiyon, pasif abdüksiyon, pasif iç rotasyon, pasif dış rotasyon EHA ölçümlerinde ise tedavi öncesine göre grup içinde, tedavi sonrası ve 3. ay ölçümlerinde anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 2)

İki grup arasında tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), ve 3. ay kontrol (T3) eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılmasında gruplar arası anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 2)

Tablo 3. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

| VAS | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | ShamHİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P** |
|---------------|----------|----------------------------------|---|--------------|
| VAS İstirahat | TO | 6,68±0,9 | 6,32±0,6 | 0,014 |
| | T1 | 4,93±0,8 | 5,19±0,9 | 0,368 |
| | T3 | 4,90±0,8 | 5,54±1,12 | 0,031 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,001 | |
| VAS Hareket | TO | 7,37±0,7 | 6,87±0,8 | 0,011 |
| | T1 | 5,21±0,9 | 5,58±1,17 | 0,250 |
| | T3 | 5,09±0,9 | 5,90±1,27 | 0,012 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| VAS Gece | TO | 6,96±0,9 | 6,67±0,9 | 0,218 |
| | T1 | 5,00±0,8 | 5,45±1,12 | 0,145 |
| | T3 | 4,90±0,8 | 5,83±1,21 | 0,002 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,001 | |

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P***: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol) n: hasta sayısı

Tablo 3’de gösterildiği gibi VAS (visuel analog skala) ölçümlerinin tedavi öncesi karşılaştırılmasında, istirahat sırasındaki ve hareket sırasındaki VAS ölçümlerinde sham HİLT (kontrol grubu) grubunun VAS değeri anlamlı olarak daha düşük iken ($p<0,05$); VAS-gece ölçümlerinde tedavi öncesinde gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

HİLT ve sham HİLT grupların grup içi, tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) VAS ölçümleri karşılaştırıldı. T0’a kıyasla; T1 ve T3 değerlendirmede VAS-istirahat, VAS-hareket, VAS-gece ölçümlerinde her iki grupta da anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$), (Tablo3).

İki grup arasında tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), ve 3. ay kontrol (T3) VAS değerlerinin karşılaştırılmasında T1 ölçümlerinde gruplar arası anlamlı farklılık yokken ($p>0,05$); T3 ölçümlerinde, VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece değerlerinde istatistiksel olarak HILT grubu lehine anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0,05$) (Tablo3).

Tablo 4. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Constant-Murley skorları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

| Constant-Murley Skorları | | HILT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HILT grubu (ort±SD) (n=31) | P** |
|------------------------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Constant-Murley Ağrı Skoru | T0 | 2,96±2,79 | 4,35±2,49 | 0,039 |
| | T1 | 8,28±2,41 | 8,06±2,79 | 0,855 |
| | T3 | 8,75±2,19 | 7,25±3,37 | 0,065 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| Constant-Murley GYA Skoru | T0 | 11,06±3,30 | 12,35±2,12 | 0,249 |
| | T1 | 14,53±2,18 | 13,16±2,42 | 0,028 |
| | T3 | 15,06±2,25 | 12,93±2,27 | 0,001 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,003 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,082 | |
| Constant-Murley EHA Skoru | T0 | 27,93±4,26 | 29,67±5,31 | 0,066 |
| | T1 | 33,68±3,33 | 32,19±4,20 | 0,263 |
| | T3 | 33,59±3,66 | 31,61±3,70 | 0,024 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,001 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,022 | |
| Constant-Murley Kuvvet Skoru | T0 | 15,31±2,52 | 16,77±3,04 | 0,035 |
| | T1 | 18,96±2,00 | 18,77±2,92 | 0,762 |
| | T3 | 19,84±1,54 | 18,77±2,92 | 0,160 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,001 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,002 | |
| Constant-Murley Toplam Skor | T0 | 57,28±9,00 | 63,09±9,61 | 0,014 |
| | T1 | 75,31±6,46 | 72,03±9,52 | 0,252 |
| | T3 | 75,87±9,49 | 70,41±8,92 | 0,005 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,000 | |

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi,

Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol), n: hasta sayısı

Tablo 4’de gösterildiği gibi Constant-Murley skorlarının tedavi öncesi karşılaştırılmasında; Constant-Murley ağrı, Constant-Murley kuvvet ve Constant-Murley toplam skorlarda, sham HILT (kontrol grubu) lehine anlamlı farklılık mevcutken ($p<0,05$); Constant-Murley günlük yaşam aktivitesi ve Constant-Murley eklem hareket açıklığı skorlarında tedavi öncesinde gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

HILT ve sham HILT gruplarının grup içi tedavi öncesi(T0), tedavi sonrası (T1), ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) Constant-Murley skorları karşılaştırıldı. HILT grubunda, Constant-Murley skorlarının tüm alt parametrelerinde, (ağrı, günlük yaşam aktivitesi, eklem hareket açıklığı, kuvvet, toplam skor) T0’a kıyasla T1 ve T3 ölçümlerinde anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$). Yine sham HILT grubunda, Constant-Murley skorlarının ağrı, eklem hareket açıklığı, kuvvet, toplam skor parametrelerinde; T0’a kıyasla T1 ve çalışma sonu T3 ölçümlerinde anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4).

İki grup arasında tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), ve 3. ay kontrol (T3) Constant-Murley skorlarının karşılaştırılmasında T1 ölçümlerinde Constant-Murley günlük yaşam aktivitesi skorunda HILT grubu lehine anlamlı farklılık mevcuttu ($p<0,05$). T3 ölçümlerinde ise yine Constant-Murley günlük yaşam aktivitesi, eklem hareket açıklığı ve toplam skorda istatistiksel olarak HILT grubu lehine anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0,05$) (Tablo 4).

Tablo 5. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anketlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

| SF-36 | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | ShamHİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P** |
|---------------------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| SF-36 Fiziksel Fonksiyon | TO | 51,71±25,92 | 58,87±24,27 | 0,252 |
| | T1 | 67,34±22,14 | 64,03±20,63 | 0,468 |
| | T3 | 75,62±19,94 | 63,38±23,88 | 0,036 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,001 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,023 | |
| SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlılığı | TO | 32,03±37,69 | 58,87±36,82 | 0,006 |
| | T1 | 73,43±22,84 | 69,35±33,36 | 0,827 |
| | T3 | 78,90±21,16 | 66,77±33,12 | 0,181 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,008 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,105 | |
| SF-36 Emosyonel Rol Kısıtlılığı | TO | 32,28±38,32 | 52,68±38,27 | 0,027 |
| | T1 | 66,66±29,34 | 64,50±33,27 | 0,813 |
| | T3 | 73,01±31,94 | 60,20±34,88 | 0,134 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,010 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,118 | |
| SF-36 Vitalite | TO | 49,21±12,57 | 50,96±12,20 | 0,626 |
| | T1 | 57,81±11,28 | 53,22±11,36 | 0,175 |
| | T3 | 57,18±11,06 | 54,19±11,97 | 0,503 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,026 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,032 | |
| SF-36 Mental Sağlık | TO | 50,12±11,40 | 53,29±10,03 | 0,331 |
| | T1 | 56,37±11,73 | 54,58±9,38 | 0,386 |
| | T3 | 56,62±10,90 | 53,93±10,21 | 0,313 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,258 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,644 | |
| SF-36 Sosyal Fonksiyon | TO | 43,35±14,54 | 54,83±12,77 | 0,001 |
| | T1 | 61,71±10,96 | 60,08±10,90 | 0,485 |
| | T3 | 60,93±9,91 | 57,22±12,39 | 0,174 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,002 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,294 | |
| SF-36 Ağrı | TO | 31,56±10,07 | 39,03±10,34 | 0,006 |
| | T1 | 54,60±10,96 | 49,51±12,30 | 0,057 |
| | T3 | 55,15±10,96 | 48,06±13,71 | 0,025 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,000 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,001 | |
| SF-36 Genel Sağlık | TO | 42,81±14,36 | 52,09±14,81 | 0,033 |
| | T1 | 52,81±10,84 | 53,87±14,30 | 0,994 |
| | T3 | 52,34±12,11 | 55,16±15,41 | 0,354 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,002 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,188 | |

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol), SF-36; Short Form-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi n: hasta sayısı

Tablo 5’de gösterildiği gibi SF-36 skorlarının tedavi öncesi karşılaştırılmasında, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık parametrelerinde sham HILT (kontrol grubu) lehine anlamlı farklılık mevcutken ($p<0,05$); fiziksel fonksiyon, vitalite, mental sağlık parametrelerinde tedavi öncesinde gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

HILT ve sham HILT gruplarının tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) grup içi SF-36 skorları karşılaştırıldı. HILT grubunda T0’a kıyasla T1 ölçümlerinde, SF-36 skorlarının tüm alt parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık) anlamlı iyileşmeler mevcutken; sham HILT grubunda SF-36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, vitalite, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık parametrelerinde anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$). Yine HILT grubunda T0’a kıyasla T3 ölçümlerinde SF-36 skorlarının tüm alt parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık) anlamlı iyileşmeler mevcutken; sham HILT grubunda SF-36 fiziksel fonksiyon, vitalite ve ağrı ve parametrelerinde anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$), (Tablo 5).

İki grup arasında tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1), ve 3. ay kontrol (T3) SF-36 parametrelerinin karşılaştırılmasında T1 ölçümlerinde gruplar arası anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). T3 ölçümlerinde fiziksel fonksiyon ve ağrı parametrelerinde istatistiksel olarak HILT grubu lehine anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0,05$) (Tablo5).

Tablo 6. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik değerlerinin sonuçları, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

| | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P** |
|--|----------|----------------------------------|--|--------------|
| İç rotasyon 120 derece/saniye pik tork ölçümü | TO | 17,75±13,71 | 12,48±9,99 | 0,108 |
| | T1 | 25,09±14,68 | 15,96±14,04 | 0,014 |
| | T3 | 26,25±14,33 | 16,64±14,56 | 0,004 |
| | P* T1-T0 | 0,000 | 0,005 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,027 | |
| İç rotasyon 180 derece/saniye pik tork ölçümü | TO | 14,00±9,27 | 12,16±10,26 | 0,235 |
| | T1 | 18,78±12,15 | 14,35±14,30 | 0,043 |
| | T3 | 19,31±12,31 | 14,45±13,28 | 0,030 |
| | P* T1-T0 | 0,001 | 0,012 | |
| | P* T3-T0 | 0,004 | 0,069 | |
| İç rotasyon 210 derece/saniye pik tork ölçümü | TO | 13,75±8,77 | 11,38±10,15 | 0,076 |
| | T1 | 17,43±10,18 | 14,45±13,25 | 0,05 |
| | T3 | 18,84±10,59 | 14,38±13,79 | 0,014 |
| | P* T1-T0 | 0,002 | 0,009 | |
| | P* T3-T0 | 0,001 | 0,016 | |
| Dış rotasyon 120 derece/saniye pik tork ölçümü | TO | 8,00±3,81 | 7,48±3,96 | 0,454 |
| | T1 | 10,75±6,88 | 7,61±3,51 | 0,039 |
| | T3 | 12,40±8,87 | 9,12±9,67 | 0,017 |
| | P* T1-T0 | 0,001 | 0,957 | |
| | P* T3-T0 | 0,000 | 0,702 | |
| Dış rotasyon 180 derece/saniye pik tork ölçümü | TO | 7,21±3,28 | 6,83±2,98 | 0,563 |
| | T1 | 8,75±4,90 | 6,80±3,05 | 0,128 |
| | T3 | 9,78±6,65 | 6,61±3,36 | 0,028 |
| | P* T1-T0 | 0,009 | 0,927 | |
| | P* T3-T0 | 0,007 | 0,459 | |
| Dış rotasyon 210 derece/saniye pik tork ölçümü | TO | 7,40±3,42 | 6,83±2,85 | 0,494 |
| | T1 | 8,65±5,00 | 6,64±2,45 | 0,266 |
| | T3 | 10,09±7,27 | 6,77±2,88 | 0,115 |
| | P* T1-T0 | 0,096 | 0,623 | |
| | P* T3-T0 | 0,029 | 0,910 | |

P*: Grup içi verilerin anlamlılık düzeyi, P**: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi,

Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol), n: hasta sayısı

Tablo 6’de gösterildiği gibi izokinetik ölçümlerde, tedavi öncesi karşılaştırmada, gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

HILT ve sham HILT gruplarının tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol, T3) grup içi izokinetik ölçümleri karşılaştırıldı. HILT grubunda tedavi öncesine T0’a kıyasla, T1 ölçümlerinde iç rotasyon 120, 180, 210 ve dış rotasyon 120,180 derece/saniye pik tork ölçümlerinde anlamlı iyileşmeler mevcutken; sham HILT grubunda ise iç rotasyon 120, 180,210 derece/saniye pik tork ölçümlerinde anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$). Yine HILT grubunda T0’a kıyasla T3 izokinetik ölçümlerin tümünde (iç rotasyon 120, 180, 210 ve dış rotasyon 120, 180, 210 derece/saniye pik tork ölçümlerinde) anlamlı iyileşmeler mevcutken; sham HILT grubunda ise iç rotasyon 120,210 derece/saniye pik tork ölçümlerinde anlamlı iyileşmelerin olduğu saptandı ($p<0,05$), (Tablo 6).

İki grup arasında tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) izokinetik ölçümlerinin karşılaştırılmasında; T1 ölçümlerinde iç rotasyon 120, 180,210 ve dış rotasyon 120 derece/saniye pik tork ölçümlerinde HILT grubu lehine anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0,05$). T3 ölçümlerinde ise yine iç rotasyon 120, 180,210 ve dış rotasyon 120, 180 derece/saniye pik tork ölçümlerinde istatistiksel olarak HILT grubu lehine anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0,05$) (Tablo 6).

Tablo 7. Gruplar arası EHA değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

| Eklem hareket açıklıkları | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | ShamHİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P |
|---------------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Aktif Fleksiyon | T1-T0 | 0,17±0,27 | 0,054±0,11 | 0,027 |
| | T3-T0 | 0,22±0,33 | 0,07±0,14 | 0,039 |
| Pasif Fleksiyon | T1-T0 | 0,02±0,06 | 0,01±0,05 | 0,346 |
| | T3-T0 | 0,02±0,09 | 0,17±0,68 | 0,671 |
| Aktif Abdüksiyon | T1-T0 | 0,19±0,31 | 0,10±0,24 | 0,089 |
| | T3-T0 | 0,018±0,05 | 0,03±0,14 | 0,736 |
| Pasif Abdüksiyon | T1-T0 | 0,01±0,04 | 0,02±0,12 | 0,922 |
| | T3-T0 | 0,01±0,05 | 0,03±0,14 | 0,736 |
| Aktif iç rotasyon | T1-T0 | 0,16±0,27 | 0,03±0,12 | 0,004 |
| | T3-T0 | 0,46±0,87 | 0,06±0,39 | 0,062 |
| Pasif iç rotasyon | T1-T0 | 0,01±0,08 | 0,01±0,08 | 0,982 |
| | T3-T0 | 0,01±0,08 | 0,01±0,08 | 0,982 |
| Aktif dış rotasyon | T1-T0 | 0,15±0,23 | 0,06±0,21 | 0,014 |
| | T3-T0 | 0,19±0,28 | 0,06±0,21 | 0,010 |
| Pasif dış rotasyon | T1-T0 | 0,03±0,12 | 0,01±0,08 | 0,576 |
| | T3-T0 | 0,03±0,12 | 0,01±0,08 | 0,576 |

P: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol) n: hasta sayısı

HİLT grubu ve sham HİLT grubu arasındaki değişimleri karşılaştırmak için grupların tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) değerleri arasındaki yüzde değişim oranları hesaplanmıştır. Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında; T1-T0 ölçümleri arasında aktif fleksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyonda HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. Yine T3-T0 ölçümleri arasındaki karşılaştırmada aktif fleksiyon ve aktif dış rotasyonda HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür ($p<0,05$), (Tablo 7).

Tablo 8. Gruplar arası VAS değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

| VAS | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P |
|---------------|-------|---|--|--------------|
| VAS İstirahat | T1-T0 | -0,25±0,11 | -0,17±0,13 | 0,034 |
| | T3-T0 | 0,01±0,05 | -0,11±0,17 | 0,736 |
| VAS Hareket | T1-T0 | -0,29±0,10 | -0,18±0,15 | 0,012 |
| | T3-T0 | -0,31±0,11 | -0,13±0,17 | 0,000 |
| VAS Gece | T1-T0 | -0,27±0,14 | -0,18±0,14 | 0,014 |
| | T3-T0 | -0,28±0,14 | -0,11±0,16 | 0,000 |

P: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol) n: hasta sayısı

Tablo 8’de HİLT grubu ve sham HİLT grubu arasındaki değişimleri karşılaştırmak için grupların tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) değerleri arasındaki VAS ölçümlerinin yüzde değişim oranları hesaplanmıştır. Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında T1-T0 ölçümleri arasında; istirahat, hareket ve gece VAS ölçümlerinde HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. Yine T3-T0 ölçümleri arasında; hareket ve gece VAS ölçümlerinde HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür (p<0,05).

Tablo 9. Gruplar arası Constant-Murley skorlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

| Constant-Murley Skorları | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P |
|------------------------------|-------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Constant-Murley Ağrı Skoru | T1-T0 | 0,88±0,32 | 0,68±0,47 | 0,114 |
| | T3-T0 | 0,69±0,51 | 0,54±0,61 | 0,411 |
| Constant-Murley GYA Skoru | T1-T0 | 0,34±0,39 | 0,06±0,15 | 0,000 |
| | T3-T0 | 0,41±0,48 | 0,05±0,17 | 0,000 |
| Constant-Murley EHA Skoru | T1-T0 | 0,22±0,18 | 0,10±0,20 | 0,001 |
| | T3-T0 | 0,22±0,19 | 0,09±0,21 | 0,003 |
| Constant-Murley Kuvvet Skoru | T1-T0 | 0,26±0,21 | 0,13±0,17 | 0,010 |
| | T3-T0 | 0,33±0,26 | 0,13±0,20 | 0,004 |
| Constant-Murley Toplam Skor | T1-T0 | 0,34±0,23 | 0,15±0,14 | 0,000 |
| | T3-T0 | 0,36±0,30 | 0,13±0,18 | 0,000 |

P: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol), n: hasta sayısı

Tablo 9’da HİLT grubu ve sham HİLT grubu arasındaki değişimleri karşılaştırmak için grupların tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) değerleri arasındaki Constant-Murley skorlarının yüzde değişim oranları hesaplanmıştır. Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında T1-T0 ölçümleri arasında; Constant-Murley parametrelerinden günlük yaşam aktivitesi, eklem hareket açıklığı, kuvvet ve toplam skorunda HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. Yine T3-T0 ölçümleri arasında; Constant-Murley parametrelerinden günlük yaşam aktivitesi, eklem hareket açıklığı, kuvvet ve toplam skorunda HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Tablo 10. Gruplar arası SF-36 anketlerinin sonuçlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

| SF-36 | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P |
|------------------------------|-------|----------------------------------|--|--------------|
| Fiziksel Fonksiyon | T1-T0 | 0,31±0,29 | 0,12±0,21 | 0,002 |
| | T3-T0 | 0,49±0,42 | 0,08±0,30 | 0,000 |
| Fiziksel Rol Kısıtlılığı | T1-T0 | 0,58±0,76 | 0,16±0,37 | 0,016 |
| | T3-T0 | 0,61±0,59 | 0,07±0,46 | 0,004 |
| Emosyonel Rol Kısıtlılığı | T1-T0 | 0,64±0,68 | 0,14±0,44 | 0,002 |
| | T3-T0 | 0,85±0,99 | 0,03±0,55 | 0,002 |
| Vitalite | T1-T0 | 0,20±0,20 | 0,05±0,13 | 0,000 |
| | T3-T0 | 0,19±0,20 | 0,08±0,22 | 0,002 |
| Mental Sağlık | T1-T0 | 0,14±0,22 | 0,03±0,13 | 0,003 |
| | T3-T0 | 0,15±0,22 | 0,02±0,14 | 0,001 |
| Sosyal Fonksiyon | T1-T0 | 0,53±0,44 | 0,12±0,21 | 0,000 |
| | T3-T0 | 0,53±0,46 | 0,07±0,25 | 0,000 |
| Ağrı | T1-T0 | 0,85±0,55 | 0,32±0,35 | 0,000 |
| | T3-T0 | 0,86±0,55 | 0,28±0,39 | 0,000 |
| Genel Sağlık | T1-T0 | 0,33±0,42 | 0,04±0,07 | 0,000 |
| | T3-T0 | 0,32±0,42 | 0,08±0,32 | 0,000 |

P: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol), SF-36; Short Form -36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi, n: hasta sayısı

Tablo 10’da HİLT grubu ve sham HİLT grubu arasındaki değişimleri karşılaştırmak için grupların tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) değerleri arasındaki SF-36 skorlarının yüzde değişim oranları hesaplanmıştır. Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında T1-T0 ve T3-T0 ölçümleri arasında; SF-36’nın tüm alt parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık) HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. (p<0,05).

Tablo 11. Gruplar arası izokinetik değerlerinin sonuçlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

| | | | HİLT grubu (ort±SD) (n=32) | Sham HİLT grubu (ort±SD) (n=31) | P |
|--|-------|--|---|--|--------------|
| İç rotasyon 120 derece/saniye pik tork ölçümü | T1-T0 | | 0,76±1,07 | 0,36±0,55 | 0,22 |
| | T3-T0 | | 1,01±1,30 | 0,50±1,10 | 0,06 |
| İç rotasyon 180 derece/saniye pik tork ölçümü | T1-T0 | | 0,64±1,65 | 0,22±0,57 | 0,30 |
| | T3-T0 | | 0,61±0,94 | 0,24±0,48 | 0,21 |
| İç rotasyon 210 derece/saniye pik tork ölçümü | T1-T0 | | 0,44±0,70 | 0,42±0,66 | 0,76 |
| | T3-T0 | | 0,63±0,88 | 0,35±0,65 | 0,27 |
| Dış rotasyon 120 derece/saniye pik tork ölçümü | T1-T0 | | 0,00±0,00 | 0,00±0,00 | 1,00 |
| | T3-T0 | | 0,67±1,03 | 0,26±0,82 | 0,02 |
| Dış rotasyon 180 derece/saniye pik tork ölçümü | T1-T0 | | 0,29±0,62 | 0,09±0,55 | 0,047 |
| | T3-T0 | | 0,44±0,83 | 0,02±0,39 | 0,01 |
| Dış rotasyon 210 derece/saniye pik tork ölçümü | T1-T0 | | 0,28±0,70 | 0,06±0,46 | 0,219 |
| | T3-T0 | | 0,46±0,87 | 0,06±0,39 | 0,06 |

P: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD:Ortalama±Standart Deviasyon , T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası , T3:çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol, n: hasta sayısı

Tablo 11’de HİLT grubu ve sham HİLT grubu arasındaki değişimleri karşılaştırmak için grupların tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) değerleri arasındaki izokinetik ölçümlerinin yüzde değişim oranları hesaplanmıştır. Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında T1-T0 ölçümleri arasında; dış rotasyon 180 derece/saniye pik tork ölçümlerinde HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. Yine gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında T3-T0 ölçümleri arasında; dış rotasyon 120, 180 derece/saniye pik tork ölçümlerinde HİLT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. (p<0,05).

5. TARTIŞMA

Omuz ağrısı, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılığa neden olan, ülkemizde ve dünyada yaygın sağlık problemlerinden biridir (1). Toplumdaki prevalansı % 7-26 arasında değişmekle beraber, kas iskelet sistemi problemleri arasında bel ve boyun ağrılarından sonra üçüncü sırada yer almaktadır (2).

SSS omuz ağrılarının en sık nedenidir ve hekime başvuranların %44-60'ında SSS tesbit edilmiştir. (4-6). Omuz impingement sendromu (subakromiyal sıkışma sendromu: SSS); humerus başı ile korakoakromiyal ark (KAA) arasında (akromion, korakoakromial ligament (KAL) ve korakoid çıkıntının oluşturduğu) yumuşak dokuların, supraspinatus tendonunun ve subakromiyal bursanın (SAB) sıkışması sonucu meydana gelir (4). Subakromiyal sıkışma sendromunun gelişmesinde birçok faktör rol oynamaktadır. Bu faktörler; akromiyonun morfolojisi, zayıf rotator manşet, skapular kasların anormal kinematik paterni, kapsüler anomaliler, bozuk postür ve kolun 90 derece üzerinde elevasyonunda tekrarlayıcı yüklenme ve devamlı kullanımındadır (7).

Neer, omuz konusunda birçok çalışması olan araştırmacı, SSS'yi klinik olarak evre 1; ödem ve hemoraji, evre 2; fibrozis ve tendinit, evre 3; kemik değişiklikleri ve tendon rüptürü şeklinde üç evrede tanımlamıştır. Ağrı ve fonksiyonel etkilenme subakromiyal sıkışma sendromu olan hastalarda yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve kişinin yaşamını kısıtlamaktadır. İyi bir anamnez ve fizik muayeneden sonra görüntüleme yöntemleri kullanılarak tanı konulabilir ve uygun tedavi ile hastada dizabiliteye yol açmadan hastalığın ilerlemesi engellenebilir (83). Konservatif tedavide amaç; ağrıyı gidermek, subakromiyal inflamasyonu azaltmak, yaralanması olan RTM' de iyileşmeye imkan sağlamak ve ağırlı omuzun fonksiyonunu arttırmaktır (83). Subakromiyal sıkışma sendromunda evre 1 ve evre 2 konservatif tedavi, evre 3'de ise konservatif tedaviye yanıt vermeyenlerde cerrahi tedavi uygulanır. Konservatif tedavide başta rölatif istirahat gelir. Baş üstü aktivitelerden kaçınılmalıdır. Omuz tutukluğundan kaçınmak için Coldman'ın sarkaç egzersizleri günde 4-5 defa

tekrarlanmalıdır. Steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar, lokal steroid enjeksiyonları ağrı ve enflamasyonu kontrol altına almada oldukça etkilidir (8).

Lazer tedavisi, son on yılda popüler hale gelen tedavi yöntemlerinden biridir (107). Bununla birlikte, omuz hastalıklarında düşük yoğunluklu lazer tedavisi kullanılmış olup etkinliği tartışmalıdır. Subakromiyal sıkışma sendromunda yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin etkinliğini değerlendiren çalışmalar, bir dizi vaka ile kısa takip süreleri kullanan, plasebo kontrollü bir grup içermeyen çalışmalar ile sınırlı kalmıştır (108).

Biz bu randomize plasebo kontrollü çalışmada HILT'in subakromiyal sıkışma sendromunda, kısa ve uzun vadede etkinliğini değerlendirdik. HILT' in ağrı, fonksiyonel durum, kuvvet ve yaşam kalitesi açısından etkili ve güvenli bir tedavi yöntemi olduğunu belirledik. Ağrı, eklem hareket açıklığı, yaşam kalitesi, C-M skalası ve izokinetik skorlarında HILT tedavisinin hemen ardından elde edilen olumlu sonuçlar, tedavi sonrası üçüncü ayda da etkinliğini korudu.

Çeşitli çalışmalarda, diğer fizik tedavi yöntemleri ile kombine edilmeden uygulanan düşük yoğunluklu lazer terapinin (low intensity laser therapy-LILT) SSS'nin tedavisinde etkili olabileceği gösterilmiştir (9). Supraspinatus tendiniti olan hastalarda yapılan bir çalışmada, LILT ile tedavi edilen hastaların; tedavi öncesine göre ağrı, güçsüzlük ve hassasiyetlerinde azalma olduğu saptanmıştır (109). Diğer yandan Vecchio ve arkadaşları tarafından SSS olan hastaların bir kısmına LILT+ ROM egzersizleri, bir kısmına ise plasebo lazer+ ROM egzersizleri verildi ve 4-8 haftalık takipler yapıldı. Gruplar arasında ağrı, ROM, fonksiyon ve kuvvet açısından fark yoktu (110). LILT ile ilgili yapılan bir metaanalizde, LILT 'in analjezik ve doku onarımı özellikleri ön plana çıkmıştır. Plasebo kontrollü başka bir çalışmada, 2 hafta boyunca 10 seans LILT tedavisinin belirgin ağrı hafiflemesi ve iyileşme yarattığı bildirilmiştir (111). Literatürde farklı kanıtlar mevcut olsa da LILT 'in SSS olan hastalarda plaseboya göre daha faydalı olduğu görülmektedir.

Lazer tedavisi, fizik tedavi ünitelerinde çok geniş yelpazede kolayca uygulanabilen noninvaziv ve ağrısız bir tedavi yöntemidir (112). Yüksek yoğunluklu lazer terapinin (HILT, high-intensity laser therapy) uygulandığı bölgede inflamasyonu ve ağrı gibi çeşitli semptomları azalttığı bildirildi. HILT derin dokuda fotokimyasal ve fototermik etkileri hızlıca indükleyebilir. HILT 'in bu fotokimyasal ve fototermik etkileri tendonlardaki kollajen üretimini uyarır; kan akışını, damar geçirgenliğini ve hücre metabolizmasını artırır. Böylece hasarlı tendonların onarılmasında ve ağrılı uyaranları gidermede yardımcı olur (113).

Pulsed Nd:YAG lazerin doku kromoforları ve hücreler tarafından hafifçe emilen bir dalga boyuna sahip olması (1064 nm); düşük ve orta güçlü lazerlere göre, dokulara yüksek penetrasyon yapabilme, derin doku ve yapıları etkileyebilme imkanı sunar (11). Üstelik fototermal etkinin akım yoğunluğunu ve frekansını ayarlayabilmek güvenlik açısından yüksek yoğunluklu lazer terapinin avantajıdır.

HILT 'in analjezik özelliği, ağrı stimülüslerinin iletimini yavaşlatma ve vücuttaki morfinomimetik maddelerin üretimini arttırma da dahil olmak üzere birçok etki mekanizmasına dayanmaktadır (114). Sinir uçları üzerinde analjezik bir etkiye sahip olduğu bildirilmiş; ancak inflamasyonun azaldığına dair bir kanıt bulunamamıştır.

Yüksek yoğunluklu lazer başlangıçta doku ablasyonu ve cerrahi girişimlerde popülerken; fizik tedavide kullanımı son yıllarda artmıştır. Bu kullanım doku hasarı yapmadan terapötik fototermal ve fotomekanik etkilerin elde edilmesi için kontrol edilebilir emisyon yaklaşımı lazer sistemlerinin gelişmesi sayesinde mümkün olmuştur. Özellikle pulse Nd:YAG lazer çok çeşitli kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde faydasını ve çok yönlü etkisini ispatladı. Yüksek yoğunluklu lazer bu etkilerini antiinflamatuvar, antiödemik ve analjezik mekanizmaları sayesinde göstermektedir (100). Bizde çalışmamızda plaseboya göre HILT grubundaki hastalarda istirahat, gece ve hareket VAS' ında anlamlı iyileşmeler kaydettik. Bu fark özellikle tedavi sonrası 3. ayda ortaya çıktı.

Lazer uygulamasıyla ilgili sınırları net bir şekilde belirlenmiş doz ve süreler bulunmamaktadır. Bununla birlikte, çeşitli hastalıklarda uygulanan HILT tedavisinde, doz ile ilgili farklı uygulamalar vardır. Örneğin, Santomato ve arkadaşları, her biri yaklaşık 10 dakika süren; sırasıyla 510, 610 ve 710 mJ /cm² şeklinde üç faz halinde, toplamda 2050 J enerjinin verildiği 10 seans boyunca HILT tedavisi uyguladılar (9). Fiore ve arkadaşları, 10 dakikalık üç faz şeklinde, toplamda 2600 J enerji kullanarak üç fazlı bir tedavi uyguladılar (115). Akkurt ve arkadaşları 12 W'de BTL 6000 yüksek yoğunluklu bir lazer kullanılarak her hastaya analjezik ve biyo-stimülasyon fazları uyguladılar. Analjezik fazda 150 J, stimülan fazda ise toplam 3000 J enerji kullanarak lateral epikondilitli hastalarda HILT tedavisini uyguladılar (113). Bizde çalışmamızda, hastalara pulse Nd: YAG lazer tedavisini cihaz tarafından önceden belirlenen doz ve şekilde uyguladık (HIRO 3.0;ASA lazer, Arcugnano, İtalya). Bir seansta hastaya verilen toplam enerji, üç faz tedavi boyunca 2781 J'dir ve ortalama tedavi süresi yaklaşık 25 dakika idi. HILT, 3 hafta boyunca günde bir kez 15 gün boyunca uygulandı. Sham HILT grubuna aynı tedavi protokolü verildi; ancak lazer cihazı uygulama sırasında kapatıldı.

HILT ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda, güvenli, etkili ve kolay uygulanabilir bir tedavi yöntemi olduğu bulunmuştur (113). HILT bel ağrısı, diz osteoartriti, fasial paralizi ve SSS gibi çok çeşitli hastalık grubunda semptomlar için kullanılmıştır. HILT ayrıca kronik diyabetik ayak ülserlerinin tedavisinde de kullanılmıştır (116). Fiore ve arkadaşları, 30 akut ve kronik bel ağrısı olan hastada HILT ve ultrason tedavilerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonunda HILT'in, ağrı ve disabilitede yeni ve daha etkili bir tedavi seçeneği olduğunu bildirmişlerdir (115). Santamato ve arkadaşları, subakromiyal sıkışma sendromu olan 70 hastayı randomize etmişlerdir. Bir gruba 10 seans HILT ve diğer gruba da 10 seans ultrason tedavisi uygulamışlardır. Sonuçlarında, HILT' in ağrı yönetimi ve omuz eklem hareket açıklığının iyileştirilmesinde ultrasondan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (9).

Alayat ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada fasiyal paralizi tedavisinde HILT ve LILT' i kullandılar. HILT' in LILT' den daha etkili bir tedavi seçeneği olduğunu çalışma sonucunda bildirdiler (117)

HILT' in kronik bel ağrılı hastalarda etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada hastalar 3 gruba randomize edildi. 1. grup HILT+ bel egzersizleri, 2. grup sham HILT+bel egzersizleri, 3. Grup ise sadece HILT'den oluşan tedavi programı aldı. 12 haftalık takip sonunda HILT ve bel egzersizi alan grubunun daha iyi sonuçlara sahip olduğu; ancak, diğer iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (118).

Kheshie ve arkadaşlarının diz osteoartriti olan hastalarda LILT ve HILT'in etkinliğini karşılaştırdığı çalışmada, hastalar 3 gruba randomize edildi. Hastalar HILT ve egzersiz (HILT + EX), LILT ve egzersiz (LILT + EX) ve plasebo lazer ve egzersiz (PL + EX) ile tedavi edildi. Sonuç, HILT ve LILT' in egzersiz ile birlikte kullanılmasının, 6 haftalık tedavi sonrasında VAS ve WOMAC skorlarını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Egzersizlerle birleştirilen HILT, egzersizlerle birleştirilen LILT' den daha etkiliydi ve her iki tedavi yöntemi de diz osteoartriti hastalarının tedavisinde tek başına egzersizden daha iyiydi.

Çalışmamızda HILT+egzersiz grubu(çalışma grubu) ve sham HILT+egzersiz grubu(kontrol grubu) olmak üzere 2 grup vardı. HILT+egzersiz grubuna 3 hafta boyunca haftada 5 seans olmak üzere toplam 15 seans boyunca HILT terapi ve egzersiz programı uygulandı. Sham HILT grubuna ise yine aynı seans boyunca plasebo HILT+ egzersiz programı uygulandı. Her 2 grupta da tedaviler aynı fizyoterapistler tarafından uygulandı. Hastalar tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) olmak üzere 3 defa değerlendirildi. Değerlendirme ölçekleri olarak, eklem hareket açıklıklarının pasif ve aktif ölçümü, Visuel Analog Skalası (VAS), Constant Murley Skalası, SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi, İzokinetik omuz iç ve dış rotasyon 120,180 ve 210 derecelerde pik tork düzeyi ölçümleri kullanıldı. Böylece hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası uzun dönem ağrı, fonksiyonellik, kas kuvveti, eklem hareket açıklıkları, yaşam kalitesi objektif olarak değerlendirildi. Hem HILT grubu hem de kontrol grubunda tedavi sonrası (T1) ve tedavi sonrası 3. ay kontrollerinde (T3) oldukça anlamlı iyileşmeler saptandı.

HILT grubunda; tedavi öncesi-sonrası (T1-T0) ve tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay kontrol (T3-T0) değerleri karşılaştırıldığında aktif eklem hareket açıklıklarında, VAS istirahat, hareket ve gece değerlerinde, Constant-Murley skalasının tüm alt parametrelerinde, SF-36 anketinin tüm alt parametrelerinde, iç ve dış rotasyon pik tork ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileşme saptandı. Sham HILT (kontrol grubu) grubunda ise tedavi öncesi-sonrası (T1-T0) değerleri karşılaştırıldığında; aktif fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklıklarında, VAS istirahat, hareket ve gece değerlerinde, Constant-Murley skalasının tüm alt parametrelerinde, SF-36'nın mental sağlık dışındaki alt parametrelerinde, iç rotasyon pik tork ölçümlerinde anlamlı iyileşme saptandı. Yine Sham HILT (kontrol grubu) grubunda tedavi öncesi-tedavi sonrası 3. ay kontrol (T3-T0) değerleri karşılaştırıldığında aktif fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklıklarında, VAS istirahat, hareket ve gece değerlerinde, Constant-Murley skalasının günlük yaşam aktiviteleri dışındaki alt parametrelerinde, SF-36'nın fiziksel fonksiyon, vitalite, ağrı alt parametrelerinde, iç rotasyon pik tork ölçümlerinde anlamlı iyileşme saptandı.

SSS'de hastalar kolun elavasyonu veya etkilenen taraf üzerine yatma ile ortaya çıkan ağrıdan yakınılar ve muayenede hem pasif hem de aktif eklem hareket açıklıklarında ağrı ve kısıtlılık saptanabilir (1). Biz de çalışmamızda hastaların aktif - pasif eklem hareket açıklıklarını ve ağrı şiddetini tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) olarak değerlendirdik. Bunu gonyometre ile EHA ölçümü ve visuel analog skalası (VAS) ile ağrı tayini şeklinde yaptık. Tedavi öncesi VAS istirahat, VAS hareket, aktif iç ve dış rotasyon EHA homojen dağılmazken ($p<0,05$); diğer parametreler homojen dağılmıştı ($p>0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada eklem hareket açıklıklarında tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) istatistiksel olarak anlamlı fark yokken; her 3 VAS değerinde (VAS istirahat, gece, hareket) HILT grubu lehine 3. ay kontrol ölçümünde anlamlı farklılık mevcuttu. Gruplar arası yüzde değişim oranlarının karşılaştırılmasında ise T1-T0 ölçümleri arasında VAS istirahat, gece, hareket skorları; aktif fleksiyon, aktif iç rotasyon ve aktif dış rotasyon ölçümlerinde HILT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. Yine T3-T0 ölçümleri arasındaki karşılaştırmada VAS hareket, gece ölçümleri; aktif fleksiyon ve

aktif dış rotasyonda HILT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görülmüştür. Bu da HILT+ egzersiz tedavisinin, sham HILT+ egzersiz tedavisine göre; ağrı regülasyonu ve eklem hareket açıklığı açısından daha etkin olduğunu göstermektedir. 3.ay kontrollerinde de bu etkinin devam etmesi HILT tedavisinin, ağrı yönetimi açısından, uzun dönemde de etkinliğini desteklemektedir. Yine sham HILT+ egzersiz tedavi grubunda grup içinde iyileşmelerin olması, egzersizin SSS olan hastalarda ağrı regülasyonunda etkin olduğunu gösteren önceki çalışmalarla benzerdir.

Santamoto ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, SSS olan hastalarda HILT'in ultrasona göre etkinliği değerlendirilmiştir. Toplam 70 hastanın alındığı çalışmada hastalar iki gruba randomize edilmiş. Bir gruba 10 seans HILT tedavisi, diğer gruba ise ultrason tedavisi verilmiştir. Her 2 grupta da tedavi sonrası iyileşme olurken; bizim çalışmamıza benzer şekilde HILT'in tedavi sonrası kısa dönemde ultrasona göre ağrı ve EHA'da daha etkin olduğunu saptamışlardır (9).

Ökmen ve arkadaşları tarafından yapılan prospektif, randomize, kontrollü çalışmaya; 141 kronik omuz ağrılı hasta dahil edildi ve iki gruba randomize edildi. Hastalara 14 seans Hotpack (HP) + Transkutanöz Elektriksel Sinir Uyarısı (TENS) + Balneoterapi + Egzersiz tedavisine ek olarak HILT veya US tedavisi uygulandı. Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. gün ve tedavi sonrası 30. gün bulguları kaydedildi. Gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında; HILT grubu lehine hem 1.gün hem de 30.günde tüm değerlendirme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu çalışmada, kronik omuz ağrısında HILT'in kısa vadede ağrıyı iyileştirmede US tedavisinden daha üstün olduğunu ortaya koymuştur (10). Sonuçlar bizim çalışmamızla tutarlı olmakla birlikte, hastalara uygulanan diğer tedavi edici modalitelerin (HP+ TENS+ balneoterapi) iyileştirici etkisi göz ardı edilemez. Biz ise çalışma grubuna HILT+egzersiz; kontrol grubuna ise sham HILT+egzersiz tedavisi vererek HILT'in tedavi edici etkinliğini doğrudan ortaya koymuş olduk.

Rotator cuff tendinopatisi olan hastalarda, yine HILT'in sham HILT'e göre üstünlüğü olup olmadığı Elsodany ve arkadaşları tarafından değerlendirildi. 60 hasta

HILT+egzersiz ve sham HILT+egzersiz olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her 2 gruba da, 4 hafta boyunca, haftada 3 seans olmak üzere toplam 12 seans tedavi verildi. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi sonrası 3. ay ve 6. ayda görsel analog skalası ve gonyometre ile; ağrı ve EHA açısından değerlendirildi. Her 2 grupta da tedavi sonrası iyileşmeler mevcuttu. HILT grubu tedavi sonrası tüm takiplerde ağrı ve EHA açısından, çalışmamızla tutarlı bir şekilde, istatistiksel olarak daha anlamlı iyileşme göstermişti (119). Ancak biz çalışmamızda farklı olarak HILT tedavisini, haftada 5 gün, ardışık tedavi şeklinde 15 seans uyguladık. Hem tedavinin bitiminde hem de tedavi sonrası 3. ayda ağrı, fonksiyon, eklem hareket açıklığı ve kuvvette anlamlı iyileşmeler bulduk.

Kim ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, omuz ağrısı sebeplerinden biri olan adeziv kapsülitte HILT etkinliği değerlendirildi. Prospektif, randomize kontrollü bu çalışmada 66 hasta iki gruba ayrıldı. Gruplara HILT ve sham HILT tedavisi, 3 hafta boyunca toplam 9 seans şeklinde verildi. Hastalar ağrı ve pasif eklem hareket açıklıkları açısından tedavi öncesi, tedavi sonrası, 8. hafta ve 12. haftada değerlendirildi. Her 2 grupta da ağrı ve EHA açısından anlamlı iyileşmeler saptandı. Gruplar arası karşılaştırmada ise VAS değerlerinde tedavi sonrası ve 8. haftada HILT grubu lehine anlamlı istatistiksel fark varken; 12. haftada gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Yine EHA açısından, tedavi sonrası kısa ve uzun dönemde, gruplar arası anlamlı farklılık yoktu (120). Çalışmamızdan farklı bulguları olan bu çalışmada; verilen tedavi seansının daha az olması ve sadece pasif eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi var olan mevcut farklılıkları açıklayabilir. Ayrıca adeziv kapsülitin patofizyolojisinin ve hastalığın seyrinin farklı olması, pasif eklem hareket açıklığında herhangi bir iyileşme gösterememelerini açıklayabilir. Bununla birlikte, bu çalışmada tedavi sonrası ve 8. hafta VAS değerlerinde, bizim çalışmamızla uyumlu şekilde anlamlı iyileşme saptanmıştır. Ancak, 12. haftada bu farklılık devam etmemiştir. Burada seans sayısının az olması ve hastalığın dönemsel farklılıklar (ağrılı-adeziv-rezolusyon fazı) göstermesi bu sonuçta etkili olabilir.

2019 yılında Gomez ve arkadaşları tarafından HILT'in SSS'de kısa ve uzun dönem etkinliği değerlendirildi. Plasebo kontrollü bu çalışmada toplam 43 hasta

mevcuttu. 1. Gruba HILT+egzersiz, 2. gruba ise sham HILT+ egzersiz programı verildi. Her iki grupta da bazal değerlere göre tüm değişkenlerde anlamlı farklılıklar gözlenmişken; VAS ve EHA açıklığında HILT'in üstünlüğü saptanmamıştır (108). Çalışmamızdan farklı olmasının sebepleri örneklem büyüklüğünün küçük olması (N=43) ve verilen lazer tedavi dozunun farklı olması olabilir. Çünkü düşük bir örneklem büyüklüğü ile var olabilecek fark maskelenebilir. Ayrıca bizim çalışmamız ağrı şiddetini istirahat, gece ve hareket ağrısı olarak 3 ayrı başlık altında değerlendirirken; bu çalışmada tek ölçüm şeklinde VAS değerlendirmesi yapılmıştır. Bu da çalışmamızda daha ayrıntılı ağrı sorgulaması yapmamızı sağlamıştır.

Normal, hastalanmış veya tedavi edilmiş bir omuzun fonksiyonel durumunu değerlendiren, klinik ve fonksiyonel bir ölçek olan Constant-Murley omuz skalası ile hastalarımızda tedavi öncesi ve sonrasında; ağrı, eklem hareket açıklığı, günlük yaşam aktivitesi ve kuvvet değerlendirmeleri yaptık. Tedavi öncesi C-M GYA ve EHA değerleri homojen dağılırken; C-M ağrı, kuvvet ve toplam skor değerleri homojen dağılmamıştı. Gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrasında (T1) C-M günlük yaşam aktiviteleri skorunda; çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) ise günlük yaşam aktiviteleri, eklem hareket açıklığı ve toplam skorda HILT lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme (iyileşme) olmuştur. Gruplar arası yüzde değişim oranlarının karşılaştırılmasında ise T1-T0 ve T3-T0 ölçümleri arasında C-M günlük yaşam aktivitesi, EHA, kuvvet ve toplam skorda HILT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görüldü. Yani HILT'in omuz fonksiyonelliğine olan etkisi tedavi sonrası hemen başlıyor ve uzun dönem sonunda da devam ediyordu. Önceden EHA ölçümlerinde elde edilen veriler C-M skalası ile de tutarlılık gösteriyordu.

2017'de yapılan çalışmada kronik omuz ağrısı olan hastalar iki gruba ayrılmış. Bir gruba HILT+konvansiyel tedavi ve diğer gruba US+konvansiyel tedavi verilmiş. Tedavi sonrası 1. gün ve tedavi sonrası 30. gün değerlendirme yapılmış. Omuz fonksiyonelliğini değerlendirmede kullanılan SPADI (Shoulder Pain and Disability Index) ölçeğinde, çalışmamızda olduğu gibi, HILT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler saptanmıştır (10).

2016 yılında Karaca tarafından yapılan bir çalışmada SSS tanısı olan hastalarda HILT tedavisinin etkinliği değerlendirildi. 42 katılımcının olduğu bu çalışmada, hastalara 3 hafta boyunca toplam 9 seans tedavi verildi. Tedaviden 8 hafta sonra değerlendirilen hastalarda SPADİ ölçeğinde anlamlı iyileşmeler mevcuttu (121). Çalışmamız gibi, bu çalışma da HILT tedavisini omuz fonksiyonelliği açısından efektif bulmuştur.

Pekyavas ve arkadaşları tarafından SSS’de manuel terapi (MT), kinezyoterapi (KT) ve HILT ‘in etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada 70 hasta 4 gruba randomize edildi. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildiği bu çalışmada, EHA ve SPADİ ölçeğinde, HILT tedavisi ve manuel terapi; kinezyoterapi ve egzersiz tedavisine göre daha üstün bulunmuştur (122).

Santamoto ve arkadaşları tarafından yapılan ve SSS olan hastalarda HILT’in ultrasona göre kısa dönem etkinliğinin değerlendirildiği 10 seanslık çalışmada Constant-Murley skorlarında her 2 grupta da iyileşmelerin olduğu; ancak gruplar arası anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur(9). Sadece kısa dönem etkinliğin değerlendirildiği bu çalışmada C-M skorlarında anlamlı farkın olmaması, verilen tedavi seansının yetersiz olması ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

SSS’de ağrı nedeniyle hastaların pek çok günlük yaşam aktivitelerine katılımı ve buna bağlı yaşam kaliteleri azalır (123). Son yıllardaki çalışmalarda tedavinin etkinliğini, hastanın fiziksel ve mental durumunu belirlemede yaşam kalitesi ölçümlerinin önemi vurgulanmış ve patolojiye uygun yaşam kalitesi anketleri düzenlenmiştir (124).

Çalışmamızda hastaların yaşam kalitesi, Kısa Form-36 (Short Form-36; SF-36) ile değerlendirildi. Tedavi öncesi karşılaştırmada SF-36’ nın alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, vitalite ve mental sağlık homojen dağılmışken; fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık skalaları homojen dağılmamıştı. Gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrasında (T1) istatistiksel olarak anlamlı fark yokken; çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,

T3) ise fiziksel fonksiyon ve ağrı alt skalalarında HILT lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme (iyileşme) görülmüştür. Gruplar arası yüzde değişim oranlarının karşılaştırılmasında ise, T1-T0 ve T3-T0 ölçümleri arasında SF-36'nın tüm alt skalalarında HILT grubu lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme olduğu görüldü. Yani, HILT'in SSS tanısı olan hastalarda, tedavi sonrası yaşam kalitesi üzerine olan olumlu etkisi uzun dönem sonunda da mevcuttu.

Akkurt ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, lateral epikondilite HILT'in uzun dönem etkinliği değerlendirilmiştir. 30 hastanın dahil edildiği ve hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. ayda değerlendirildiği çalışmada SF-36 skorlarında tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşmelerin olduğu bildirilmiştir (113). Dündar ve arkadaşları ise miyofasial ağrı sendromu tanısı olan hastalarda HILT'in kısa ve uzun dönem etkinliğini plasebo kontrollü bir çalışma ile değerlendirdiler. Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve çalışma sonu 12. haftada görüldüğü bu çalışmada yaşam kalitesi anketi olarak SF-36 kullanılmıştır. Tedavi sonrası ve 12. hafta kontrollerinde çalışmamıza benzer olarak fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık parametrelerinde HILT grubunda sham HILT grubuna göre anlamlı iyileşmeler saptanmıştır (125).

SSS'nin etiyojileri arasında rotator manşet kaslarında güçsüzlük de sayılmasına rağmen, SSS'li hastalarda kas kuvvetinin izokinetik ölçümlerle değerlendirildiği çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bunların da sadece bir kısmında SSS'li kişilerdeki kas kuvveti normal kişilerle karşılaştırılmaktadır (126). Literatürde bildiğimiz kadarıyla, SSS'li hastalarda HILT tedavisinin kas gücü üzerine etkisini izokinetik ölçümlerle objektif olarak değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. SSS olan hastalarda kesitsel olarak yapılan bir çalışmada, izokinetik ölçümlerde, özellikle dominant tarafta internal ve eksternal rotasyonlarda etkilenme olduğu görülmüştür. Land ve arkadaşları SSS olan 51 hastayı, asemptomatik olan sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırdı. 31 hastanın dominant, 20 hastanın ise non-dominant tarafında etkilenme mevcuttu. Dominant tarafı etkilenmiş hastaların iç rotasyon 60 derece/saniye, 120 derece/saniye pik tork ve dış rotasyon 60 derece/saniye, 120 derece/saniye pik tork

ölçümlerinde sağlıklı gruba göre anlamlı etkilenme mevcuttu (127). SSS'li hastaların izokinetik cihazla yapılan kas gücü değerlendirmelerinin sağlıklı popülasyona göre daha düşük olması; ağrıyla, ağrıya bağlı kullanmamayla ve hastalık sürecinin bir parçası olan rotator cuff yırtıklarıyla (tam kat/parsiyel) ilişkili olabilir. Yine Erol ve arkadaşlarının yaptığı kontrol gruplu bir çalışmada, SSS olan hastalarda rotator kas kuvveti ile ağrı arasında orta derecede ve negatif bir korelasyon bulundu (126).

Bu veriler ışığında hastalarımızın tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 3. ay kontrol (T3) izokinetik ölçümlerini karşılaştırdık. Tedavi öncesi karşılaştırmada veriler homojen dağılmıştı. Gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrasında (T1) iç rotasyon 120, 180, 210 ve dış rotasyon 120 derece/saniye pik tork ölçümlerinde; yine çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) iç rotasyon 120, 180,210 ve dış rotasyon 120,180 derece/saniye pik tork ölçümlerinde HILT lehine istatistiksel olarak daha fazla düzelme (iyileşme) görülmüştür. Bu da iç rotasyonda tüm ölçümlerde, dış rotasyonda ise 120 ve 180 derece/ saniye ölçümlerinde hem kısa dönemde hem de uzun dönem sonunda HILT lehine anlamlı iyileşmeler olduğunu gösterir. Hastaların HILT tedavisi sonrası ortaya çıkan antiinflamatuvar, biyostimulan, daha önemlisi analjezik etkinin objektif olarak kas gücü ve enduransa yansıdığı yorumu yapılabilir.

HILT'in SSS'deki etkinliğini, kısa ve uzun dönem değerlendirmek istediğimiz bu randomize, plasebo kontrollü çalışmada; toplam 63 hasta çalışmaya dahil ettik. HILT'in ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve kuvvet açısından, kısa ve uzun dönem sonuçlarda, plaseboya göre daha üstün olduğunu saptadık. HILT'in subakromiyal sıkışma sendromunda kısa dönem etkinliği önceki çalışmalarda gösterilmiş olsa da; bu çalışmalar genellikle plasebo kontrolü olmayan çalışmalardı. Uzun dönem etkinliğin değerlendirildiği tek çalışma mevcuttu ve bu çalışmada da HILT tedavisi, sham HILT tedavisine göre etkin bulunmamıştı (108). Biz ise hem kısa hem de uzun dönemde HILT tedavisini etkin bulduk. Kısa dönem sonuçlarımız önceki çalışmalarla benzerdi. Uzun dönem etkinlik ile ilgili yapılan çalışmayla farklı sonuçlarının olmasının sebepleri; verilen tedavinin dozu, frekansı, süresi ve örneklem büyüklüğünün farklı olması olabilir. Rotator cuff sendromunda, HILT'in uzun dönem etkinliğinin değerlendirildiği çalışma ise bizim çalışmamızla

parelel sonuçlar göstermekteydi. Yine çalışmamız, subakromiyal sıkışma sendromunda HILT'in etkinliğinin, izokinetik değerlendirme ile değerlendirildiği ilk çalışma özelliğini taşımaktadır. Hem iç hem de dış rotasyon pik tork ölçümlerinde, tedavi sonrası ve 3.ay uzun dönem kontrolde HILT grubu istatistiksel olarak daha iyi iyileşme göstermiştir. Bu da HILT tedavisinin kas kuvveti ve enduransı üzerine etkinliğini göstermektedir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Bunlar; tedavi öncesi yaş parametresinin homojen dağılmaması, hastaların etkilenmeyen taraflarında izokinetik değerlendirme yapılmaması ve tedaviyle birlikte analjezik ihtiyacında azalma olup olmadığının kaydedilmemesidir.

Sonuç olarak biz bu çalışmada; subakromiyal sıkışma sendromunda HILT tedavisinin ağrı, fonksiyonellik, günlük yaşam aktivitesi, yaşam kalitesi, kas kuvveti ve enduransı üzerinde kısa ve uzun dönemde, plasebo tedaviden daha etkin olduğunu saptadık. Çalışma sırasında HILT tedavisi alan hastalarda hiçbir yan etki gözlemlenmedi. Yan etki profili ve maliyeti düşük, güven aralığı yüksek, uygulanması kolay ve etkinliği kanıtlanmış olan bu tedavinin egzersizle kombine olarak SSS'si olan hastalarda uygulanması önerilebilir.

6. SONUÇLAR

1. HILT+egzersiz veya sham HILT+egzersiz programı uyguladığımız hastalarımızda yan etki gözlenmemiştir. Subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda, HILT tedavisi güvenli bir tedavi yöntemidir.
2. Eklem hareket açıklığının, tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerlendirildiği çalışmada; her 2 grupta da aktif eklem hareket açıklıklarında anlamlı iyileşmeler görüldü. Her 2 grupta tedavi öncesine göre (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonundaki (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerler ile yüzde değişimler karşılaştırıldığında; aktif fleksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyonda HILT grubunda anlamlı iyileşme istatistiksel olarak daha fazlaydı.
3. Ağrı düzeyini ölçen VAS ölçeğinin, tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerlendirildiği çalışmada; her 2 grupta da VAS değerlerlerinde anlamlı iyileşmeler görüldü. Her 2 grupta tedavi öncesine göre (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonundaki (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerler ile yüzde değişimler karşılaştırıldığında; VAS istirahat, VAS hareket ve VAS gece skorlarında HILT grubunda anlamlı iyileşme istatistiksel olarak daha fazlaydı.
4. Fonksiyonelliği ölçen Constant-Murley skalasının, tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerlendirildiği çalışmada; her 2 grupta da Constant-Murley skorlarında anlamlı iyileşmeler görüldü. Her 2 grupta tedavi öncesine göre (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonundaki (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerler ile yüzde değişimler karşılaştırıldığında; C-M günlük yaşam aktivitesi, C-M eklem hareket açıklığı, C-M kuvvet ve C-M toplam skorlarında HILT grubunda anlamlı iyileşme istatistiksel olarak daha fazlaydı.

5. Yaşam kalitesini ölçen Kısa Form-36 (Short Form-36; SF-36)'nın tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerlendirildiği çalışmada; her 2 grupta da SF-36 skorlarında anlamlı iyileşmeler görüldü. Her 2 grupta tedavi öncesine göre (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonundaki (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerler ile yüzde değişimler karşılaştırıldığında; SF-36'nın tüm alt parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık) HILT grubunda anlamlı iyileşme istatistiksel olarak daha fazlaydı.
6. Kas kuvvetini ölçen izokinetik değerlendirmenin tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonunda (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) alındığı çalışmada; her 2 grupta da izokinetik ölçümlerde anlamlı iyileşmeler görüldü. Her 2 grupta tedavi öncesine göre (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonundaki (tedavi sonrası 3. ay kontrol,T3) değerler ile yüzde değişimler karşılaştırıldığında; iç rotasyon 120, 180,210 ve dış rotasyon 120,180 derece/saniye pik tork ölçümlerinde HILT grubunda anlamlı iyileşme istatistiksel olarak daha fazlaydı.
7. Sonuç olarak, SSS'li hastalarda HILT tedavisinin plasebo ile karşılaştırıldığında, kısa ve uzun dönemde ağrıyı azalttığı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonelliği, yaşam kalitesini ve kuvveti arttırdığı, bunun izokinetik ölçümlerle de teyit edildiği ve herhangi bir yan etki olmadığı görülmüştür.

7. ÖZET

Amaç: Kas iskelet sistemi ağrıları içerisinde çok sık karşılaşılan, hastada ağrı ve hareket kısıtlılığı ile hastanın günlük yaşamını etkileyen subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde, HILT' in plaseboya karşı erken ve geç dönem ağrı, yaşam kalitesi, omuz fonksiyonu ve izokinetik değerlendirme ile kas gücü üzerindeki etkinliğini göstermeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, subakromiyal sıkışma sendromu tanısı olan, yaşları 30-75 yas aralığında olan 32 hasta HILT+egzersiz grubu (HG) ve 31 hasta sham HILT+egzersiz grubu (kontrol grubu-KG) olmak üzere 63 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. HILT grubuna haftada 5 gün 55 dakika olacak şekilde (25 dakika HILT ve 30 dakika egzersiz programı) 3 hafta boyunca HILT ve egzersiz programı (coldman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı, germe ve güçlendirme egzersizleri); 2. gruba ise haftada 5 gün 55 dakika olacak şekilde (25 dakika sham hilt ve 30 dakika egzersiz programı) 3 hafta boyunca sham HILT ve egzersiz programı (coldman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı, germe ve güçlendirme egzersizleri) aynı fizyoterapist tarafından uygulandı. Hastaların demografik özellikleri kaydedildi. Ölçümler, tedavi öncesi (başlangıç: T0), tedavi sonrası (T1,3.Hafta) ve çalışma sonu (tedavi sonrası 3. ay kontrol: T3) değerlendirmesi ile yapıldı. Değerlendirmeler; eklem hareket açıklıkları pasif ve aktif ölçümü, Visuel Analog Skalası (VAS), Constant Murley Skoru, SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi, İzokinetik omuz iç ve dış rotasyon 120,180 ve 210 derecelerde pik tork düzeyi ölçümlerini içermekteydi.

Bulgular: Tedavi sonrası (T1) ve tedavi sonrası 3. ay kontrollerinde (T3) yapılan değerlendirmelerde hem HILT hem de kontrol grubunda anlamlı iyileşmeler saptandı. Grupların tedaviden hemen sonra ve tedaviden sonraki 3. aydaki değerlerinin karşılaştırılmasında ise omuzun aktif fleksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon EHA ölçümlerinde; VAS istirahat, VAS hareket ve VAS gece skorlarında ; Constant-Murley günlük yaşam aktivitesi, eklem hareket açıklığı, kuvvet ve toplam skorlarında; SF-36'nın tüm alt parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı,

emosyonel rol kısıtlılığı, vitalite, mental sağlık, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık); izokinetik ölçümlerin iç rotasyon 120, 180,210 ve dış rotasyon 120,180 derece/saniye pik tork değerlerinde HILT grubu plaseboya göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterdi.

Sonuç: SSS'li hastalarda, HILT tedavisi plasebo ile karşılaştırıldığında; kısa ve uzun dönemde ağrıyı azaltmada, eklem hareket açıklığı, fonksiyonelliği, yaşam kalitesini ve izokinetik ile değerlendirilen kas kuvvetini arttırmada etkilidir.



8. SUMMARY

Objective: To evaluate the efficacy of HILT on early and late pain, quality of life, shoulder function and isokinetic evaluation of placebo in the treatment of subacromial impingement syndrome, which is very common in musculoskeletal pain and affects patient daily life with pain and limitation of movement.

Materials and Methods: The study included 63 patients with a diagnosis of subacromial impingement syndrome aged 30-75 years. A total of 32 patients in high-intensity laser therapy+ exercise group (HG) and 31 patients in sham-laser+ exercise group (control group-KG) concluded the study. Participants were sequence allocated to an intervention group (25 minutes high-intensity laser therapy + 30 minutes exercise therapy) and control group (25 minutes sham-laser + 30 minutes exercise therapy) and received 15 sessions (five days a week during three weeks). Demographic characteristics of the patients were recorded. The patients were assested before the treatment (baseline: T0), after the treatment (T1,3th week) and at the end of the study (3 months after the treatment: T3); using the shoulder passive and active range of motion, Visuel Analogue Scale (VAS), Constant Murley Score, Short-Form 36 (SF-36), concentric shoulder internal and external rotation peak torque values at 120,180 and 210 degrees/second with isokinetic dynamometer.

Results: Post-treatment (T1) and 3-month follow-up visits (T3) results showed significant improvement in all parameters in both groups. In comparing the values of the groups immediately after treatment and the third month after treatment; active flexion, internal rotation and external rotation of the shoulder; VAS at rest, VAS movement and VAS night scores; Constant-Murley daily living activity, range of motion, strength and total scores; in all sub-parameters of SF-36 (physical function, physical role limitation, emotional role limitation, vitality, mental health, social function, pain and general health); the internal rotation 120, 180,210 and external rotation 120,180 degree / second peak torque values of the isokinetic dynamometer were significantly higher in the HILT group.(9)

Conclusion: HILT treatment in patients with subacromial impingement syndrome, in the short and long term, it is effective in decreasing the pain, increasing the range of motion, functionality, quality of life and muscle strength evaluated with isokinetic.



9. KAYNAKLAR

1. K A. Omuz Ağrıları. Hareket Sistemi Hastalıkları. 1997: 193-210.
2. Myers JB, Guskiewicz KM, Schneider RA, Prentice WE. Proprioception and Neuromuscular Control of the Shoulder After Muscle Fatigue. *Journal of Athletic Training*. 1999; 34(4): 362-7 .
3. 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 Therapy*. 2017; 40(5): 293–319.
4. Chard MD, Hazleman R, Hazleman BL, King RH, Reiss BB. Shoulder disorders in the elderly: a community survey. *Arthritis Rheumatism*. 1991;34(6): 766–9.
5. Van der Windt DA, Koes BW, De Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis*. 1995; 54(12): 959–64.
6. Pribicevic M, Pollard H, Bonello R, De Luca K. A systematic review of manipulative therapy for the treatment of shoulder pain. *J Manipulative Physiol Therapy*. 2010; 33(9): 679–89.
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 Therapy*. 2004; 84(9): 832–48.
8. Oguz H. Tibbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevi. 2015: 913-6.
9. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, et al. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*. 2009; 89(7): 643–52.

10. Ökmen BM, Ökmen K, Özkuk K, Uysal B, Sezer R, Koyuncu E. Comparison of the Efficacy of High Intensity Laser and Ultrasound Therapies in Chronic Shoulder Pain; Randomized Controlled Single Blind Study. *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2017; 20(2): 57–65.
11. Dundar U, Turkmen U, Toktas H, Ulasli AM, Solak O. Effectiveness of high-intensity laser therapy and splinting in lateral epicondylitis; a prospective, randomized, controlled study. *Lasers Med Sci*. 2015; 30(3): 1097–107.
12. Dugas JR, Cooper DE, O'Brien SJ. *Gross and Microscopic Anatomy of the Shoulder. The Unstable Shoulder* Lippincott Raven Philadelphia. 1999 ; 27-50.
13. Terry GC, Chopp TM. Functional Anatomy of the Shoulder. *J Athl Train*. 2000; 35(3): 248–55.
14. Oatis Carol A. *The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement Mechanics T. Kinesiology* 2nd edition 2009: 118-120.
15. Reider B, Arcand MA. *Omuz ve Kol. Ortopedik Fizik Muayene. Güneş Tıp Kitabevleri*. 2007; 2: 17- 66.
16. Cyprien J.M., Vasey H.M. Humeral retrotorsion and glenohumeral relationship in the normal shoulder and in recurrent anterior dislocation. *Clin.Orthop*. 1983; 175: 8-17.
17. Prescher A. Anatomical basics, variations, and degenerative changes of the shoulder joint and shoulder girdle. *Eur J Radiol*. 2000 ;35(2): 88–102.
18. Jobe CM. *Gross Anatomy of the Shoulder*. In: Rockwood and Matsen. 2. Edition. W.B.Saunders Company. 1999; 1:2, 34-97.
19. 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; 84(2): 178–83.
20. Duymus M, Asal N, Bozkurt A, Orman G, Yesilkaya Y, Yilmaz O. Acromion types and subacromi al distances in symptomatic patients; MRI findings.

- Kafkas J Med Sci. 2012; 2(2): 60–5.
21. Neer,C.S.II. Shoulder Reconstruction,WB Saunders Comp.Philadelphia, 1990.
 22. Huegel J, Williams AA, Soslowsky LJ. Rotator Cuff Biology and Biomechanics: A Review of Normal and Pathological Conditions. Curr Rheumatol Rep. 2014; 17(1): 1–9.
 23. Diamond W. Upper Extremity:Shoulder, Manuel of Physical Therapy Practice .W.B.Saunders Company-Philadelphia. 1995; Chap.30: 789-838.
 24. Del Rey FC, Vázquez DGG, López DN. Glenohumeral instability associated with Buford complex. Sport Traumatol Arthrosc. 2009; 17(12): 1489–92.
 25. Snell SR. The Upper Limb. Clinical Anatomy for Medical Students. Boston: Little Brown and Company, 1995: 381- 506.
 26. Morrey F. :Biomechanics of the Shoulder. In: Rockwood C.A., Matsen F.A.(Ed) The Shoulder. Second Edition.W.B. Saunders Company . Volume 1, Chapter 6. 1998: 233-276.
 27. Odar IV. Anatomi Ders Kitabı, Hareket, Sinir sistemleri ve Duyu Organları. Ankara: Yeni Desen Tic.Ltd.şti. 1972; 18: 32-50.
 28. Kanatli U, Bölükbaşı S, Ekin O, Simşek A. Anatomy, biomechanics, and pathophysiology of instability of the glenohumeral joint. Acta Orthop Traumatol Turc. 2005; 39(Suppl 1): 4-13.
 29. Hurov J. Anatomy and Mechanics of the Shoulder: Review of Current Concepts. J Hand Ther. 2009; 22(4): 328–43.
 30. Beyazova M. Omuz ağrısı. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Cilt 2, Ankara: Günes Kitabevi Ltd. Sti. 2000: 1437- 47.
 31. Tuncer S. Omuz sorunlarında rehabilitasyon genel ilkeler. Türkiye Klinikleri J Int Med Sci 2007; 3: 22-33.
 32. Gürsel Y. : Omuz semiyolojisi. Romatizmal hastalıkların tanı ve tedavisi. Yüce

- yayım A.Ş.-İstanbul. 2002:182-201.
33. 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 cadavra. J Bone Joint Surg. 1988; 70: 1224.
 34. Peat M. Functional Anatomy of the Shoulder Complex. J Am Phys Ther Assoc. 1986; 66(12): 1855–65.
 35. Petersson CJ. Degeneration of the acromion clavicular joint. Acta Orthop Scand. 1983; 54: 434-38.
 36. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E ve ark. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. 3.Baskı, Ankara, Hekimler Yayın Birliği, 2003.
 37. Nordin M, Frankel VH. Basic Biomechanics of The Musculoskeletal System. 2nd Edition, Pennsylvania, Lea&Febiger, 1989.
 38. Dalton S.E. The Shoulder. Rheumatology. Second Edition Mosby- Year Book. Volume1, Section 4:7.1-7.14, 1998.
 39. Wilk KE. The Shoulder.. Orthopedic and Sports Physical Therapy. Third Ed., Baltimore, Mosby. 1997: 401-459.
 40. Magee D.J., Reid D.C. Shoulder injuries. In: Magee D.J. (Ed), Athletic Injuries and Rehabilitation W.B. Saunders Company Philadelphia. Section 4, Chap.26. 1996: 509-542.
 41. Baltacı G, Beşler A, Tunay VB, Ergun N. Omuz Sıkışma Sendromunun Konservatif Tedavisinde Manipulatif Yöntemlerin Etkisi. Journal of Arthroplasty & Arthroscopic Surgery. 2002; 13(1): 27-33.
 42. Smith LK WE, Lehmkuhl LD. Shoulder complex. Brunnstrom's clinical kinesiology Philadelphia: FA Davis Company; 1996: 223-65.
 43. Conger M.:Subakromial Sıkışma Sendromuun Konservatif Tedavisinde Mobilizasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması. Uzmanlık Tezi.

İstanbul 2003.

44. Turkel SJ, Panio MW, Marshall JL, Girgis FG. Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint Stabilizing Mechanisms Preventing Anterior Joint of the Glenohumeral. 2010: 1208–17.
45. Moore KL: Clinically Oriented Anatomy. Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1980.
46. Tytherleigh-Strong G, Hirahara A, Miniaci A. Rotator cuff disease. Curr Opin Rheumatol. 2001; 13(2): 135–45.
47. Neer, C:S: İmpingement lesions. Clin Orthop. 1983; 173: 70-77.
48. Kaplan Arıncı AE. Kemikler, Eklemler, Kaslar. 5.Baskı, Güneş Kitabevi; 2014: 1-223.
49. Lee SB, Kim KJ, O’Driscoll SW, Morrey BF, An KN. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion: A study in cadavera. J Bone Jt Surg - Ser A. 2000; 82(6): 849–57.
50. Aksoy C. Manipulatif Tedavi. İn: Oğuz H.(Ed) Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. 1995: 219-240.
51. Magee D.J. Orthopedic Physical Assessment. W.B.Saunders Company-Philadelphia, Fourth Edition. Chap: 5. 2002: 207-319.
52. Daniels L, Worthington C. Muscle Testing (techniques of manuel examination). W.B. Saunders Company Philadelphia. 1980: 90-117.
53. Paine RM, Voight M. The Role of the Scapula. J Orthop Sport Phys Therapy. 1993; 18(1): 386–91.
54. Suder P.A, Hougaard K. Intraarticular findings in the chronically painful shoulder. Acta Orthop. Scand. 1994; 65(3): 339-343.
55. Katz, W.A. Rheumatic Diseases. J.B. Lippincott Camp. Philadelphia, Toronto. 1977.

56. Kyung won chung. *Anatomi Board Review Serisi*, 3.Baskı. 1998: 17 - 59.
57. Demirhan M, Göksan MA. Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 1993; 27: 212-7.
58. Sarrafian S.K. Gross and functional anatomy of the shoulder. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 1983; 173: 11-19.
59. Magee D.J. *Orthopedic Physical Assessment*. W.B.Saunders Company Philadelphia, Fourth Edition. 2002: 207-319.
60. Elden H, Nacitarhan V. Üst Ekstremitte Kinezyolojisi. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, eds. *Tıbbi Rehabilitasyon*. Nobel Tıp Kitabevleri. 2004: 245-263.
61. Urwin M, Symmons D, Allison T, Brammah T, Busby H, Roxby M, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: The comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation. *Ann Rheum Dis*. 1998; 57(11): 649–55.
62. Östör AJK, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatology*. 2005; 44(6): 800–5.
63. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement syndrome of the shoulder. *Dtsch Arztebl Int*. 2017; 114(45): 765–76.
64. Morrison D, Frogameni AD, Woodworth P. Non-Operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome, *J Bone Joint Surg Am*. 1997; 79: 732-7.
65. Bigliani LU, Levine WN. Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg*. 1997; 79(12): 1854–68.
66. Matsen F.A, Arntz C.T. Subacromial impingement. In: Rockwood C.A., Matsen F.A. (Ed), *The Shoulder* Company Philadelphia, 1990. Volume 2, Chap. 1.
67. Neer CS II: Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res*. 1983; 173: 70-77.
68. Post M, Silver R. Rotator cuff tear, diagnosis and treatment. *Clin.Orthop*. 1983;

- 173: 78- 91.
69. Harryman MDT, Clark JM. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1992; 74(5): 713-25.
 70. G P Riley, R L Harrall, C R Constant, M D Chard, T E Cawston. Tendon degeneration and chronic shoulder pain: Changes in the collagen composition of the human rotator cuff tendons in rotator cuff tendinitis. *Ann Rheum Dis.* 1994; 53(6): 367–76.
 71. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in Patients With Shoulder Overuse Injuries and Healthy Individuals. *J Orthop Sport Phys Therapy.* 1995; 21(5): 287–95.
 72. Akgün K. Subakromiyal Sıkısmaya Sendromu. *Lokomotor.* 1998; 5:10-13.
 73. 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. *Am J Roentgenol.* 2009; 192: 1701–7.
 74. Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin.Orthop.* 1990; 254: 64-74.
 75. Akman Ş, Küçükkaya M. Subakromiyal sıkışma Sendromu: Patogenez, klinik ve muayene yöntemleri. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2003; 37:27-34.
 76. Kozin F. Painful shoulder and reflex sympathetic dystrophy syndrome. In:Koopman W.(Ed) *Arthritis and Allied Conditions* 13.Edition. 1996; Volum 2,Chap.101:1887-1922.
 77. Cohen BS, Romeo AA, Bach BR. Shoulder Injuries. In: Brotzman SB, Wilk KE. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*, Second Edition, Mosby. 2003: 125-251.
 78. Woodward T, Best T. The painful shoulder: part 1.Clinical evaluation. *Am Fam Physician.* 2000; 61(10): 3079-3088.

79. Mayerhoefer ME, Breitenseher MJ, Wurnig C, Roposch A. Shoulder impingement: Relationship of clinical symptoms and imaging criteria. Clin J Sport Med. 2009; 19(2): 83–9.
80. Demirhan M, Akman Ş, Akalın Y. Rotator manşet patolojilerinde ultrasonografik tanı. Acta Orthop Traumatol Turc. 1994; 28: 177-80.
81. Akgün K: Omuz ağrıları. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü. Hareket Sistemi Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti, İstanbul. 1997: 193-210.
82. Zlatkin B, Roberts C, Esterhai L, Dalinka K, Kressel Y, Sanford J, et al. Rotator Cuff Performance Tears: Diagnostic of MR Imaging. Radiology. 1989; 172: 223–9.
83. Hawkins RJ, Abrams JS. Impingement syndrome in the absence of rotator cuff tear (stages 1 and 2). Orthop Clin North Am.1987; 18: 373-82.
84. Kalyon T.A. Ultrason Tedavisi. In: Tuna N. (Ed.) Elektroterapi, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. 1989.
85. Koyuncu H. Yüzeysel ısıtıcılar. İn (Ed: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K.): Hareket sistemi hastalıklarında fiziksel tıp yöntemleri. Nobel tıp kitabevi. 2002: 43-50.
86. Link A. Evidence-based clinical guidelines for the diagnosis, assessment and physiotherapy management of contracted (frozen) shoulder: quick reference summary. Physiotherapy. 2012; 98(2): 117-20.
87. Alp Kalyon T. Ultrason. İn:(Ed:Tuna N) Elektroterapi. Nobel Tıp Kitabevi.129-140, 2001.
88. Myers RS. Saunders Manuel of Physical Therapy Practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1995: 799-828.
89. Kuhn JE. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement. J Shoulder Elbow Surg. 2009; 18(1): 138-60.
90. Burkhead WZ, Rockwood CA. Treatment of instability of the shoulder with an exercise program. J Bone Jt Surg - Ser A. 1992; 74(6): 890–6.

91. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-Operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *J Bone Jt Surg.* 2016; 79(5): 732–7.
92. Seida J, LeBlanc C, Schouten JR, et al. Systematic review: nonoperative and operative treatments for rotator cuff tears. *Ann Intern Med.* 2010; 153: 246–55.
93. Serap Alper. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon In: Mehmet Beyazova, Yeşim Gökçe Kutsal. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Volume 1, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.* 2011: 823-826.
94. Naeser MA, Hahn KAK, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microampere transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(7): 978–88.
95. Akgün K. Laser. In: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K, Eds. *Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.* 2002: 73-81.
96. Hidayet Sarı, Kenan Akgün. *Hareket sistemi hastalıklarında fiziksel tıp yöntemleri.* Ankara: Nobel Tıp Kitabevi. 2002: 73-79.
97. Basford JR. The clinical status of low energy laser therapy in 1989. *J Laser Appl.* 1990; 2(1): 57-63.
98. Bayat M, Ansari E, Gholami N, Bayat A. Effect of low-level helium-neon laser therapy on histological and ultrastructural features of immobilized rabbit articular cartilage. *J Photochem Photobiol B.* 2007; 87(2): 81-7.
99. Monici M, Cialdai F, Fusi F, Romano G, Pratesi R . Effects of pulsed Nd YAG laser at molecular and cellular level. A study on the basis hilterapia. *Energy for health.* 2008: 26-33.
100. Zati A, Fortuna D, Bilotta TW. HILT vs TENS and NSAIDs : A clinical study on low back pain from herniated inter-vertebral disk. *Laser in Medical Science.* 2003: 57–67.

101. Constant CR, Gerber C, Emery RJH, Sojbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. The Constant score: Modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008; 17(2): 355 -361.
102. Wang R, Wu C, Zhao Y, Yan X, Ma X, Wu M, et al. Health related quality of life measured by SF-36: a population-based study in Shanghai, China. *BMC Public Health.* 2008; 8: 292.
103. Koçyiğit H, Aydemir O, Fişek G, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form-36 (SF36)“nın Türkçe Versiyonunun Güvenilirliği ve Geçerliliği. Reliability and Validity of the Turkish Version of Short Form-36 (SF-36), *İlaç ve Tedavi Dergisi.* 1999; 12: 102-106.
104. Tsepis E, Giakas G, Vagenas G, Georgoulis A. Frequency content asymmetry of the isokinetic curve between ACL deficient and healthy knee. *J Biomech.* 2004; 37(6): 857–864.
105. Halloran O, Palmer ML, Waugh D, Palmer M.L. 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; 19: 341-4.
106. Gökçen N, Benlidayı İC, Başaran S. Isokinetic Test and Exercises in Knee Osteoarthritis. *Arşiv Kaynak Tarama Derg.* 2015; 24(2): 228–38.
107. Bjordal JM, Lopes-martins RAB, Joensen J, Couppe C, Ljunggren AE, Stergioulas A, et al. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of Low Level Laser Therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). *BMC Musculoskelet Disord.* 2008; 9: 75.
108. Aceituno-gómez J, Avendaño-coy J, Gómez-soriano J, García-madero VM, Ávila-martín G, Serrano-muñoz D, et al. Efficacy of high-intensity laser therapy in subacromial impingement syndrome : a three-month follow-up controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2019; 33(5): 894-903.
109. Saunders L. The efficacy of low level laser therapy in supraspinatus tendonitis. *Clin Rehabil.* 1995; 9: 126–134.

110. Vecchio P, Cave M, King V, et al. A double blind study of the effectiveness of low level laser treatment of rotator cuff tendinitis. *Br J Rheumatol.* 1993; 32: 740–2.
111. Bingol U, Altan L, Yurtkuran M. Low power laser treatment for shoulder pain. *Photomed Laser Surg.* 2005; 23: 459–464.
112. Brown AW, Weber DC Physical agent modalities. In: Braddom RL (ed) *Physical medicine and rehabilitation.* WBSaunders, Harcourt Health Sciences Company, London. 2000: 440–458.
113. Akkurt E, Kucuksen S, Halim Y, Parlak S, Sall A. Long term effects of high intensity laser therapy in lateral epicondylitis patients. *Lasers Med Sci.* 2016; 31(2): 249-53.
114. Zati A, Valent A. Laser therapy in Medicine. In: Medica M (ed.) *Terapia Elastica: Nuove Tecnologie in Medicina Riabilitativa.* 2006: 162–185.
115. Fiore P, Panza F, Cassatella G, Russo A, Frisardi V, Solfrizzi V, Ranieri M, Di Teo L, Santamato A. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011; 7(3): 367-73.
116. Ebid AA, Thabet AA, Helal OF. Effect of pulsed high intensity Nd:YAG laser in treatment of chronic diabetic foot ulcer. *Energy for Health.* 2011; 7: 25–30.
117. Salaheldien M, Alayat M, Elsodany AM, Abdel A, El R. Efficacy of high and low level laser therapy in the treatment of Bell 's palsy : A randomized double blind placebo- controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2014; 29(1): 335–42.
118. Alayat MSM, Atya AM, Ali MME, Shosha TM. Long-term effect of high-intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: A randomized blinded placebo-controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2014; 29(3): 1065–73.
119. Elsodany AM, Alayat MSM, Ali MME, Khaprani HM. Long-Term Effect of Pulsed Nd:YAG Laser in the Treatment of Patients with Rotator Cuff

- Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Photomed Laser Surg.* 2018; 36(9): 506–13.
120. Kim SH, Kim YH, Lee HR, Choi YE. Short-term effects of high-intensity laser therapy on frozen shoulder: A prospective randomized control study. *Man Ther.* 2015; 20(6): 751–7.
 121. Karaca B. Effectiveness of High-Intensity Laser Therapy in Subacromial Impingement Syndrome. *Photomed Laser Surg.* 2016; 34(6): 223–8.
 122. Pekyavas NO, Baltaci 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.
 123. Sauers EL. Effectiveness of Rehabilitation for Patients with Subacromial Impingement Syndrome. *J Athl Train.* 2005; 40(3): 221–223.
 124. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form-36 (KF36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. Romatizmal hastalığı olan bir grup hasta ile çalışma. *İlaç ve Tedavi Dergisi* 1999; 12: 102-6.
 125. Dundar U, Turkmen U, Toktas H. Effect of high-intensity laser therapy in the management of myofascial pain syndrome of the trapezius : a double-blind , placebo-controlled study. *Lasers Med Sci.* 2015; 30(1): 325-32.
 126. Levent O. Shoulder rotator strength in patients with stage I-II subacromial impingement : Relationship to pain , disability , and quality of life. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008; 17(6): 893-7.
 127. Land H, Gordon S, Watt K. Musculoskeletal Science and Practice Isokinetic clinical assessment of rotator cuff strength in subacromial shoulder impingement. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017; 27: 32–9.

10. EKLER

EK 1: VAS ÖLÇEĞİ



EK 2: 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 (elin 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 |

EK 3: SF-36 ANKETİ

| KISA FORM- 36 (Short Form-36, SF-36) | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Bu ölçüm sizin sağlığınıza bakış açınızı sorgular. Bu bilgiler genel aktiviteleri nasıl yaptığınızı ve kendinizi nasıl hissettiğinizi açıklamamıza yardım edecektir. | | | |
| 1.Genellikle sağlığınız için hangi tanımlamayı kullanırsınız? <input type="checkbox"/> :1 Mükemmel <input type="checkbox"/> 2:Çok iyi <input type="checkbox"/> 3:İyi <input type="checkbox"/> 4:Orta <input type="checkbox"/> 5:Kötü | | | |
| 2. <u>Bir yıl önce ile karşılaştırdığınızda genel olarak şimdi sağlığınızı nasıl oranlarsınız</u> <input type="checkbox"/> :1Bir yıl öncesinden çok daha iyi <input type="checkbox"/> :2Bir yıl öncesinden biraz daha iyi <input type="checkbox"/> :3Bir yıl öncesi ile hemen hemen aynı <input type="checkbox"/> :4Bir yıl öncesinden biraz daha kötü <input type="checkbox"/> :5Bir yıl öncesinden çok daha kötü | | | |
| 3.Aşağıda sıralanan maddeler sizin olağan bir gününüzde yaptığınız aktiviteler hakkındadır. <u>Şu anki sağlığınız bu aktivitelerde sizi sınırlıyor mu?</u> Eğer sınırlıyorsa ne kadar? | Evet çok zorlanıyorum | Evet biraz zorlanıyorum | Hayır hiç zorlanmıyorum |
| a-Etkinlik gerektiren aktiviteler; ağır objeler kaldırmak, koşmak ve güç gerektiren sporlara katılmak vb | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| b-Hafif aktiviteler; masayı çekmek, bir elektrik süpürGESİNİ kullanmak, bowling veya golf oynamak v | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| c-Alışveriş çantalarını kaldırmak veya taşımak | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| d-Birkaç kat merdiven çıkmak | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| e-Bir kat merdiven çıkmak | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| f-Eğilmek,diz çökmek | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| g-Bir buçuk kilometreden fazla yürümek | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| h-Birkaç yüz metre yürümek | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| i-Yüz metre yürümek | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |
| j- Kendi kendine giyinme ve yıkanmak | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 4. <u>Geçtiğimiz 4 hafta içinde fiziksel sağlığınız</u> nedeniyle işinizde ve olağan günlük aktivitelerinizde aşağıda sıralanan problemlerin herhangi biri ile karşılaştınız mı? | Her zaman | Çoğu zaman | Bazen | Çok az | Hiçbir zaman |
| a-İşinizde ve diğer aktivitelerinizde harcadığınız zamanın miktarında azalma | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| b-İsteddiğinizden daha az iş yaptınız | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| c-Yaptığımız işin veya diğer aktivitelerin çeşidini sınırlandırdınız | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| d-Mesleki veya diğer aktivitelerinizi yapmada zorlandınız.(fazla zaman harcadınız) | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| 5. <u>Geçtiğimiz 4 hafta içinde duygu durum (iç sıkıntısı, endişe gibi) problemlerinizi</u> nedeniyle işinizde ve diğer günlük aktivitelerinizde aşağıdaki ifadelerin herhangi biri ile karşılaştınız mı? | Her zaman | Çoğu zaman | Bazen | Çok az | Hiçbir zaman |
| a- İşinizde ve diğer aktivitelerinizde harcadığınız zamanın miktarında azalma | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| b-İsteddiğinizden daha az iş yaptınız | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| c-Mesleki veya diğer aktiviteleri eskisi kadar dikkatli yapamama | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| 6- <u>Geçtiğimiz 4 hafta içinde fiziksel sağlığınız ve duygu durum problemlerinizi</u> ailenizle ve arkadaşlarınızla, komşularınız veya iletişimde olduğunuz gruplarla olan normal sosyal aktivitelerinize ne derecede engel oldu? <input type="checkbox"/> :1 Hiç <input type="checkbox"/> :2 Hafifçe <input type="checkbox"/> :3 Orta derecede <input type="checkbox"/> :4 Oldukça <input type="checkbox"/> :5 Aşırı derecede | | | | | |
| 7- <u>Geçtiğimiz 4 hafta içinde bedensel ağrınız ne kadardı?</u> <input type="checkbox"/> :1 Hiç <input type="checkbox"/> :2 Çok Hafif <input type="checkbox"/> :3 Hafif <input type="checkbox"/> :4 Orta derecede <input type="checkbox"/> :5 Oldukça <input type="checkbox"/> :6 Aşırı derecede | | | | | |
| 8- <u>Geçtiğimiz 4 hafta içinde günlük işlerinizi engelleyen ağrı ne kadardı?</u> (ev işi ve ev dışı işler) <input type="checkbox"/> :1 Hiç <input type="checkbox"/> :2 Az miktarda <input type="checkbox"/> :3 Orta derecede <input type="checkbox"/> :4 Oldukça fazla <input type="checkbox"/> :5 Aşırı derecede | | | | | |

| 9- Bu sorular <u>geçtiğimiz 4 hafta içinde</u> sahip olduğunuz duygu ve düşünceleriniz/ hissettikleriniz hakkındadır .Lütfen size en doğru gelen cevabı işaretleyin. <u>Geçen 4 hafta boyunca ne kadar zaman;</u> | Her zaman | Çoğu zaman | Bazen | Çok az | Hiçbir zaman |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| a-Kendinizi çok enerjik hissettiniz mi? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| b-Çok sinirli bir kişi oldunuz mu? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| c- Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği bir durumda hissettiniz mi? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| d- Çok sakin ve barışçıl hissettiniz mi? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| e-Yeterince enerjik miydiniz? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| f- Kendinizi kederli ve ümitsiz hissettiniz mi? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| g- Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| h- Mutlu bir kişi oldunuz mu? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| i- Kendinizi yorgun hissettiniz mi? | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| <p>10- <u>Geçtiğimiz 4 hafta</u> içinde fiziksel sağlığınız veya <u>duygu durum problemlerinizi</u> sosyal aktivitelerinizi kaç kez engel oldu (Arkadaş komşu ziyareti vb.)?</p> <p><input type="checkbox"/>:1 Her zaman <input type="checkbox"/>:2 Çoğu zaman <input type="checkbox"/>:3 Bazen <input type="checkbox"/>:4 Çok az <input type="checkbox"/>:5 Hiçbir zaman</p> | | | | | |

| 11-Aşağıda sıralanan durumların her biri sizin için ne kadar doğrudur veya yanlıştır? | Kesinlikle Doğru | Oldukça Doğru | Bilmiyorum | Oldukça Yanlış | Kesinlikle Yanlış |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| a-Kendimi diğer insanlardan daha kolay hasta olabilir görüyorum | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| b-Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| c-Sağlığımın kötüleşeceğini zannediyorum | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |
| d-Benim sağlığım mükemmeldir. | <input type="checkbox"/> :1 | <input type="checkbox"/> :2 | <input type="checkbox"/> :3 | <input type="checkbox"/> :4 | <input type="checkbox"/> :5 |