

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ



SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMLU (SSS) HASTALARDA  
YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİSİNİN KOMBİNE (HOTPACK-  
TENS-ULTRASON) FİZİK TEDAVİ İLE ETKİNLİĞİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI  
UZMANLIK TEZİ

Dr. MUSTAFA BALTACI  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Tülay YILDIRIM

MALATYA-2016

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ



SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMLU (SSS) HASTALARDA  
YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİSİNİN KOMBİNE (HOTPACK-  
TENS-ULTRASON) FİZİK TEDAVİ İLE ETKİNLİĞİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI  
UZMANLIK TEZİ

Dr. MUSTAFA BALTACI  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Tülay YILDIRIM

MALATYA-2016

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	ii
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Omuzun Anatomisi .....	4
2.1.1. Omuz Kuşağının Kemik Yapısı .....	4
2.1.2. Omuz Kuşağı Eklemleri.....	7
2.1.3. Omuz Çevresi Kaslar .....	10
2.1.4. Omuz Kompleksinin Bursaları .....	15
2.1.5. Omuz Eklemi Vaskülarizasyonu .....	16
2.1.6. Omuz Eklemi İnnervasyonu .....	16
2.2. Omuz Eklemi Biyomekaniği .....	17
2.3. Omuz Ağrısı ve Nedenleri .....	20
2.4. Subakromiyal Sıkışma Sendromu.....	22
2.4.1. Tanım .....	22
2.4.2. İnsidansı .....	22
2.4.3. Etyopatogenez.....	22
2.4.4. Klinik Değerlendirme Tanı ve Testleri .....	28
2.5. Radyolojik Tanı Yöntemleri .....	31
2.6. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Tedavi.....	33
2.6.1. Konservatif Tedaviler .....	33
2.6.2. Cerrahi Yöntemler .....	36
2.7. Lazer .....	36
2.7.1. Lazerin Tarihçesi .....	36
2.7.2. Lazerin Elde Edilişi .....	37
2.7.3. Lazerin Işınının Dokuda Yaptığı Etki.....	38
2.7.4. Lazer Işınının Fizik Özellikleri.....	39

2.7.5. Lazer Türleri .....	40
2.7.6. Lazerin Biyofiziksel Özellikleri.....	40
2.7.7. Lazer Tedavisinin Endikasyonları .....	41
2.7.8. Lazerin Kontrendikasyonları ve Yan Etkileri.....	41
2.7.9. Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi .....	42
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
3.1. Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri .....	44
3.2. Araştırmaya Dahil Olmama Kriterleri .....	45
3.3. Tedavi Programı .....	46
3.4. Fizik Tedavi Modaliteleri .....	46
3.4.1. Btl 6000 Lazer Cihazı.....	46
3.4.1.1. Spacer.....	47
3.4.2. Btl-4825S Kombi Topline ( Tens-Ultrason) Cihazı .....	48
3.5. Egzersizler .....	49
3.6. Değerlendirme Yöntemleri. ....	49
3.6.1. Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi (VAS) .....	49
3.6.2. Constant Skorlaması .....	50
3.6.3. Omuz Ağrı ve Disabilitenin Değerlendirilmesi .....	50
3.6.4. Kısa Form-36 (SF-36).....	51
3.7. Verilerin Değerlendirmesi .....	51
4. BULGULAR.....	53
5. TARTIŞMA .....	70
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	78
7. KAYNAKLAR .....	80
8. EKLER.....	99
8.1. EK 1 Etik Kurul Onayı .....	99
8.2. EK 2 Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onayı.....	102

## TEŞEKKÜR

Engin bilgileri ile bizlere rehberlik eden değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Tülay Yıldırım'a,

Uzmanlık eğitimim sürecinde mesleki bilgi, beceri ve deneyimlerimi geliştirmemde katkıda bulunan değerli hocalarım ABD. Başkanımız Prof. Dr. Yüksel Ersoy'a, Prof. Dr. Zuhal Altay'a, Yrd. Doç. Dr. Semra Aktürk'e, Yrd. Doç. Dr. Raikan Büyükavcı'ya,

Ayrıca tezime katkılarından dolayı sağlık kurulu değerli çalışanlarına ve Biyoistatistik ABD. Başkanı Prof. Dr. Saim Yoloğlu'na,

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım, çalışma hayatıma renk katan değerli araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve diğer görev arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca yanımda olan ve bana hep destek veren güzel aileme, varlığı sayesinde kendimi hep çok güçlü ve şanslı hissettiğim yalnızca tez çalışmalarım sırasında değil, her zaman desteği ve sevgisiyle yanımda olan hayat arkadaşım sevgili eşim Hilal Baltacı'ya, varlığını hiçbir şeye değişmeyeceğim, minicik biricik oğlum Kerem'e sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Mustafa Baltacı

Eylül, 2016

## ÖZET

### **Subakromiyal sıkışma sendromlu (SSS) hastalarda yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin kombine (hotpack-tens-ultrason) fizik tedavi ile etkinliğinin karşılaştırılması**

**Amaç:** Subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda yüksek yoğunluk lazer tedavisi ile kombine (hotpack-tens-ultrason) fizik tedavi modalitelerinin ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesine olan etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvuran, SSS tanısı alan 94 hasta çalışmaya dahil edilerek iki gruba randomize edildi. Çalışmaya alınan hastalardan çalışma sonlanıncaya kadar medikal tedavi almaması önerildi. 1. gruba 46 kişi alındı. 1.grupta 7 hasta medikal tedavi aldığından 3 hasta da tedaviye düzenli gelmediğinden çalışmadan çıkarıldı. 2. gruba 48 kişi alındı. 2. grupta ise 9 hasta medikal tedavi aldığından 3 hastada tedaviye düzenli gelmediğinden çalışmadan çıkarıldı. Çalışma her iki grupta 36'şar hasta ile tamamlandı.

Birinci gruba yüksek yoğunluklu lazer ile haftada üç gün, gün aşırı olacak şekilde 3 hafta süre ile toplam 9 seans tedavi uygulandı. İkinci gruba ise kombine fizik tedavi (hotpack, tens, ultrason) haftada beş gün olacak şekilde üç hafta süre ile toplam 15 seans tedavi uygulandı. Her iki gruptaki hastalara haftada 5 gün olmak üzere 3 hafta boyunca toplam 15 seans fizyoterapist eşliğinde aktif olarak codman sarkaç egzersizleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, omuz çevresi kasları güçlendirici egzersizler, germe egzersizleri verildi.

Hastalar tedaviden önce, tedaviden hemen sonra ve tedaviden 1 ay sonra Visuel Analog Skalası, Constant skorlaması, Omuz ağrı ve disabilite indeksi ve SF-36 yaşam kalitesi anketi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Her iki grupta tedavi sonrası ölçümlerde tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik tespit edildi. Her iki grup arasında ise tedavi sonrasında lazerin

kombine gruba göre Vizuel Analog Skalası değerlerinde daha etkili olduğu görüldü. 4 hafta sonra ise Vizuel Analog Skalası değerlerinde lazerin kombine grupla benzer etkinlikte olduğu görüldü. Omuz ağrı ve disabilite indeksi skorlarında lazerin kombine gruba göre istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme sağladığı, Constant skorlarında ise her iki grup arasında benzer etkinlik olduğu tespit edildi. SF-36 alt parametrelerinde ise tedavi sonrası ve 4 hafta sonrasında her iki grup arasında etkinliğin benzer olduğu tespit edildi.

**Sonuç:** Subakromiyal sıkışma sendromunda yüksek yoğunluklu lazer kullanımı konvansiyonel tedaviler kadar etkili bir tedavi modalitesidir. Akut dönemde özellikle ağrı skorları üzerinde yüksek yoğunluklu lazerin etkinliğinin daha fazla olduğu görülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Subakromiyal Sıkışma Sendromu, Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi, Tens, Ultrason

## ABSTRACT

### **Comparison Of Effectiveness Of High Intensity Laser Therapy Against Combined Physical Therapy (Hotpack-TENS-Ultrasound) In Patients With Subacromial Impingement Syndrome (SIS)**

**Objective:** The aim of this study was to compare high intensity laser therapy against combined physical therapy (hotpack-tens-ultrasound) modalities in patients with subacromial impingement syndrome (SIS) in terms of pain, functionality and effects on quality of life.

**Methods:** 94 patients who referred to İnönü University Medical Faculty Hospital, Physical Medicine And Rehabilitation Policlinic and were diagnosed as SIS were randomly divided into two groups. Participants were advised not to take any medical treatment until the end of the study. 46 patients were selected for the first group. 7 patients were excluded from the study because they were taking medical treatment and 3 patients were excluded from the study because they didn't attend to the treatment sessions regularly. 48 patients were selected for the first group. 9 patients were excluded from the study because they were taking medical treatment and 3 patients were excluded from the study because they didn't attend to the treatment sessions regularly. Study was completed with 36 patients in each group.

First group was subjected to a total of 9 sessions of therapy which comprised high intensity laser therapy for 3 days a week (every other day) for 3 weeks. Second group was subjected to subjected to a total of 15 sessions of therapy which comprised combined physical therapy (hotpack-tens-ultrasound) 5 days a week for 3 weeks. Both groups were subjected actively to a total of 15 sessions of codman pendulum exercises, range of motion exercises, exercises that strengthen muscles around the shoulder and stretching exercises accompanied by a physiotherapist 5 days a week for 3 weeks.

Patients were evaluated before treatment, right after treatment and a month after treatment using Visual Analog Scale, Constant scoring system, Shoulder pain and disability index and SF-36 quality of life questionnaire.



**Results:** Both groups showed statistically significant changes after treatment in all parameters. Laser therapy was found to be more effective than combined therapy according to Visual Analog Scale. When both groups were evaluated with Visual Analog Scale 4 weeks later, laser therapy showed similar effects to combined therapy. Shoulder pain and disability index scores showed that laser therapy was more effective than combined therapy in terms of statistically significant improvement and CONSTANT scores showed that both therapies were similar in efficiency. SF-36 sub-parameters showed that both therapies were similar in efficiency both right after treatment and 4 weeks after treatment.

**Conclusion:** High intensity laser therapy modality is as effective as other conventional therapies in the treatment of subacromial impingement syndrome. High intensity laser therapy is shown to be more effective in the acute phase especially on pain scores.

**Keywords:** Subacromial Impingement Syndrome, High Intensity Laser Therapy, Tens, Ultrasound

## KISALTMALAR DİZİNİ

**SSS:** Subakromiyal sıkışma sendromu

**OADİ:** Omuz ağrı ve disabilite indeksi

**VAS:** Vizüel analog skala

**MRG:** Manyetik rezonans görüntüleme

**US:** Ultrason

**TENS:** Transkutanöz elektriksel nörostimülasyon

**NSAİ:** Nonsteroid antiinflamatuvar

**LASER:** Light amplification by stimulated emission of radiation

**MASER:** Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation

**ND-YAG:** Neodymium: Yttrium–Alüminyum–Garnet

**ER-YAG:** Erbiyum: Yttrium–Alüminyum–Garnet

**EHA:** Eklem hareket açıklığı

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences Software

## TABLolar DİZİNİ

### **Tablo No**

Tablo 4.1. Olguların Sosyodemografik ve Klinik Parametreleri .....	54
Tablo 4.2. Olguların Tedavi Öncesi VAS, CONSTANT, OADİ ve SF-36 Skorlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	55
Tablo 4.3. Her İki Grubun Tedavi Öncesi, Sonrası ve Tedaviden 4 Hafta Sonrası VAS, CONSTANT, OADİ Değerleri ve Grup İçi Değerlendirilmesi .....	57
Tablo 4.4. Her İki Grupta SF-36'nın Tedavi Öncesi, Sonrası ve Tedaviden 4 Hafta Sonraki Değerleri ve Grup İçi Değerlendirilmesi .....	60
Tablo 4.5. Her İki Grupta VAS, CONSTANT ve OADİ Değerlerinin Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi .....	61
Tablo 4.6. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olanlardaki VAS, CONSTANT ve OADİ Değerlerinin Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi .....	62
Tablo 4.7. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olmayanlardaki VAS, CONSTANT ve OADİ Değerlerinin Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi .....	63
Tablo 4.8. Her İki Grupta SF-36'nın Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi .....	65
Tablo 4.9. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olanlardaki SF-36'nın Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi .....	66
Tablo 4.10. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olmayanlardaki SF-36'nın Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi .....	68

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Şekil No

Şekil 2.1. Omuz Eklem ve Kemiklerinin Önden Görünümü .....	6
Şekil 2.2. Omuz Aksiyal Bağlantısının Üstten Görünümü .....	6
Şekil 2.3. Skapulanın Arkadan ve Yandan Görünümü .....	7
Şekil 2.4. Omuzun Eklemleri.....	8
Şekil 2.5. Rotator Manşet Kasları .....	11
Şekil 2.6. Omuz Kasları Arkadan Görünüm.....	14
Şekil 2.7. Omuz Kasları Önden Görünüm .....	15
Şekil 2.8. Subakromiyal Bursa .....	16
Şekil 2.9. Akromiyon Tip 1 .....	24
Şekil 2.10. Akromiyon Tip 2 .....	24
Şekil 2.11. Akromiyon Tip 3 .....	24
Şekil 2.12. Akromiyon Tip 4 .....	24
Şekil 2.13. Subakromiyal Enjeksiyon Testi .....	30
Şekil 2.14. Lazer Sisteminin Bileşenleri.....	38
Şekil 2.15. Lazer Işınının Dokuya Etkisi.....	39
Şekil 3.1. Btl-6000 High Intensity Laser Cihazı.....	46
Şekil 3.2. Spacer .....	47
Şekil 3.3. Analjezi Uygulanışı .....	48
Şekil 3.4. Biyostimülasyon Uygulanışı.....	48
Şekil 3.5. Btl-4825S Kombi Topline (Tens-Ultrason) Cihazı .....	49
Şekil 4.1. Çalışmaya Katılan Gruplar ve Uygulanan Tedavi.....	53
Şekil 4.2. Her İki Grupta VAS Değerlerinin Tedavi Öncesi, Sonrası ve 4 Hafta Sonraki Değişimi.....	58
Şekil 4.3. Her İki Grupta CONSTANT Değerlerinin Tedavi Öncesi, Sonrası ve 4 Hafta Sonraki Değişimi .....	58

Şekil 4.4. Her İki Grupta OADİ Değerlerinin Tedavi Öncesi, Sonrası ve 4 Hafta Sonraki Değişimi..... 59



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Subakromiyal sıkışma sendromu (SSS), omuz ağrısı nedeni olan kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından biridir (1). SSS; humerus başı ile üzerinde bulunan akromiyon, korakoakromiyal ligament ve korakoid çıkıntının oluşturduğu korakoakromiyal ark arasındaki yumuşak dokuların, supraspinatus tendonu ve subakromiyal bursanın sıkışması sonucu oluşur (2).

SSS tedavisinde amaçlar; inflamatuvar süreci durdurmak, ağrıyı azaltmak, normal eklem hareketlerinin devamını sağlamak ve ilerleyici dejeneratif değişikliklerin oluşmasını önlemektir. Bu amaçla sendromun evresine göre profilaktik, konservatif ve cerrahi tedaviler uygulanır. İstirahat, nonsteroid antiinflamatuvar (NSAİ) ilaçlar, elektroterapi, yüzeysel ya da derin sıcak uygulamaları, elektromanyetik alan tedavileri, subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonları ve terapötik egzersizler şeklinde farklı konservatif tedavi yaklaşımları söz konusudur (3).

SSS tedavisinde kombine (hotpack-tens-ultrason) fizik tedavinin etkin olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır.

Levendoğlu ve arkadaşları SSS olan hastalarda fizik tedavi programı ile steroid enjeksiyonunun etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında; fizik tedavi ajanlarından ultrason (US), sıcak paket (hotpack) ve transkutanöz elektriksel nörostimülasyon (TENS)'i kullanmışlar. Çalışmanın sonucunda her iki tedavi yönteminin de SSS tedavisinde etkili olduğunu belirtmişlerdir (4). Sarhuş çalışmasında ise omuzda intraartiküler hyaluronik asit ile geleneksel fizik tedavi yöntemlerini karşılaştırmış; fizik tedavi yöntemi olarak US, hotpack ve diadinamik akımı kullanmış ve her iki yönteminde tedavide benzer şekilde etkin olduğunu belirtmiştir (5). Taşcıoğlu ve arkadaşlarının parsiyel supraspinatus tendon rüptürüne bağlı SSS tanısı konan hastalarda düşük doz lazer tedavisinin etkinliğini araştırdığı çalışmada 1. gruptaki hastalara hotpack, US, TENS ve egzersizden oluşan fizik tedavi programı, 2. gruptaki hastalara ise bu fizik tedavi modalitelerine ek olarak düşük doz lazer tedavisi 15 seans süre ile uygulanmış, çalışma sonunda her iki grupta da ağrı değerlerinde anlamlı derecede azalma saptanmıştır (3).

Biyostimülan ve analjezik etkileriyle noninvaziv, ulaşılabilir ve ucuz bir tedavi alternatifi olan lazer tedavisi; osteoartrit, romatoid artrit, fibromyalji, myofasiyal ağrı, temporomandibüler

ağrı, karpal tünel sendromu, nevraljiler, spor yaralanmaları, tendinit ve bursitler, epikondilit, bel ve omuz ağrıları gibi birçok kas iskelet sistemi rahatsızlığında yaygın olarak kullanılmaktadır (6).

Lazerler düşük, orta, yüksek yoğunluklu olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Fizik tedavide ilk zamanlar düşük ve orta yoğunluklu lazerler kullanılırken son zamanlarda yüksek yoğunluklu lazerin fizik tedavide kullanımı artmaktadır. Hastaların ağrılarında önemli derecede azalma olduğu da bildirilmektedir (7,8). Yüksek yoğunluklu lazerler düşük yoğunluklu lazerlere göre daha kısa emisyon zamanı ve uzun emisyon aralığına sahip olduğundan daha derin dokulara etki edebilirler (9,10).

Nd-yag (Neodymium Yttriyum Alüminyum Garnet) lazerler yüksek yoğunluklu lazerlerdir. 1064 nm dalga boyuna sahiptir. Kromoforları yavaş ve kk düzeyde ışın absorbe ederek derin dokulara etki ederler (11). Nd yag lazerin anti-ödematöz, anti-inflamatuar ve analjezik etkisinin olduğu çalışmalarda ortaya konmaktadır (12,13).

Andrea Santamato ve arkadaşları 2009 yılında omuz SSS'li hastalarda yuksek yoğunluklu lazer ile US'nin etkinliğini karşılaştırmışlar. Her iki grupta da vizuel analog skala (VAS) değerlendirmelerinde anlamlı istatistiksel düzelme saptanmıştır (10). Saehoon Kim ve arkadaşları yüksek yoğunluklu lazer donuk omuzda kısa dönem etkilerini çalışmışlardır. Çalışmada lazer ve plasebo grubu olmak üzere rastgele 2 gruba ayrılmış. Lazer grubunda VAS skorlarında 3. ve 8. haftalarda plaseboya göre istatistiksel olarak daha fazla düşüş sağlanmış (14). Vissarakis G. ve Charamidis non-spesifik omuz hastalarında yüksek yoğunluklu lazerin etkinliğini çalışmış. Non-spesifik omuz ağrısı olan 31 omuz hastasına yüksek yoğunluklu lazer uygulamış. VAS skorunda 4.2 gerileme olmuş (15). Yapılan çalışmalarla yüksek yoğunluklu lazerin ağrı üzerine etkili olduğu ortaya konmuştur.

Yapılan alışmalarda SSS'de yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin omuz fonksiyonelliğine de faydasının olduğu ortaya konmuştur (10,16).

SSS hastalarda yüksek yoğunluk lazerin etkinliğini değerlendiren çalışma sayısı çok yetersiz olup, ayrıca bildiğimiz kadarıyla yüksek yoğunluklu lazer ile konvansiyonel tedaviyi karşılaştıran bir çalışma mevcut değildir.

Bu çalışmada literatürdeki bu eksik alana katkı sağlamak için; randomize ve kontrollü olarak planlanmış ve SSS hastalarda yüksek yoğunluklu lazerin ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesine etkisini konvansiyonel fizik tedavi modaliteleri ile karşılaştırılarak araştırılması amaçlanmıştır.





## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Omuzun Anatomisi

Omuz eklemi üst ekstremitenin gövdeye bağlantısını ve birçok pozisyon almasını sağlayan, vücudun en kompleks eklemidir. Sade bir eklem olmayan omuz eklemi; glenohumeral eklem, akromiyoklavikuler eklem, sternoklavikuler eklem ve skapulotorasik eklemden oluşur. Bu nedenle omuz kompleksi terimini kullanmak daha uygundur. Normal omuz hareketleri, omuz kavşağı olarak belirtilen bu dört farklı eklemin birlikte hareketinden meydana gelir. Koordine edilmiş glenohumeral ve skapulotorasik hareketlerin, akromioklaviküler ve sternoklaviküler eklemlerin sağladıkları katkılarla birleştirilmesi ile, omuzun mobilitesi riske sokulmaksızın stabilitesi korunabilir (17).

#### 2.1.1. Omuz Kuşağının Kemik Yapısı

**Klavikula:** Kasların yapışma yeri ve altındaki nörovasküler yapıları korurken ayrıca omuz kompleksini stabilize ederek, omuzun, pektoral ve diğer aksiyohumeral kasların aktivasyonu ile mediale doğru yer değiştirmesini de önler. Ayrıca kuvvetli korakoakromiyal bağ aracılığıyla omuz kuşağının aşağı migrasyonunu da engeller (18, 19, 20).

**Humerus:** Skapula, radius ve ulna ile bağlantılıdır. Kol iskeletini oluşturan humerus, üst ekstremitenin en kalın kemiği olup tipik bir uzun kemik yapısındadır (21). Baş, anatomik boyun, artiküler yüzey, büyük ve küçük tüberkülden oluşur. Büyük tüberkül lateralde yer alır. Supraspinatus, infraspinatus ve teres minor kasları buraya yapışır. Küçük tüberkül humerusun ön iç kısmında bulunur ve subskapularis kası buraya yapışarak başlar (22).

**Skapula:** 2.-7. kostalar üzerine oturan toraksın posterio-lateral tarafında iki yüzü, üçer köşesi ve kenarı olan üçgen şeklinde yassı bir kemiktir. Klavikula ve humerus ile eklemleşir. Başlıca gövde, spina skapula, akromiyon, glenoid fossa ve korakoid çıkıntıdan oluşur (21).

Akromion; skapulanın uzun ve yassı bir çıkıntısı olup klavikula ile eklemleşir. Deltoid kasının orta kısmındaki lifleri için origo oluşturur ve rotator manşet tendonlarının üzerini örter (23).

Korakoid çıkıntı; glenoid kavitenin üzerinden dış yana doğru uzanır. Kas ve ligamanlar için yapışma bölgesi sağlar. Korakoid; biceps kısa başı, korakobrakialis için origo, pektoralis minör için insersiyoy olarak görev yapar. Korakoid çıkıntı medialde supraskapular çentik yaparak sonlanır (24). Korakoide yapışan ligamanlar korakohumeral, korakoklaviküler ve korakoakromial olarak adlandırılır.

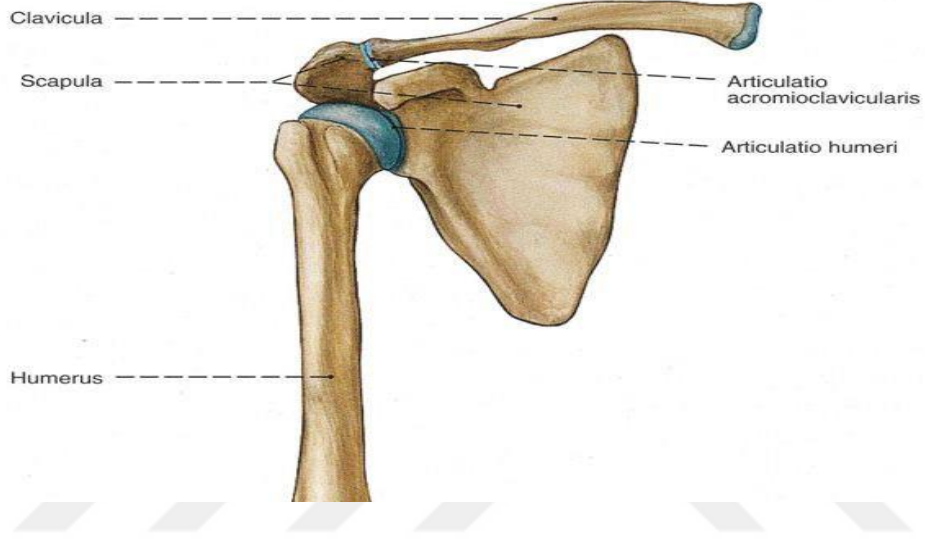
Korakohumeral ligaman, omuzun inferiora çıkmasını önler. Akromiyoklavikular ligaman akromiyoklaviküler eklemin ve klavikulanın aşağı yukarı stabilitesinde önemlidir. Bu ligamanın yırtılması durumunda klavikula yukarı ve arkaya doğru yer değiştirir. Korakoakromial ligaman klavipektoral fasyanın kalınlaşması ile oluşmuştur. Humerus başının yukarıya hareketi sırasında tampon görevi görür (25).

Gövde; birçok kasın yapışma yeridir. Posterior yüzünde, spina skapulanın oluşturduğu fossalarda supraspinatus ve infraspinatus kasları yerleşir. Ayrıca spina skapula, trapez ve deltoidin posterior lifleri için yapışma yeridir (22).

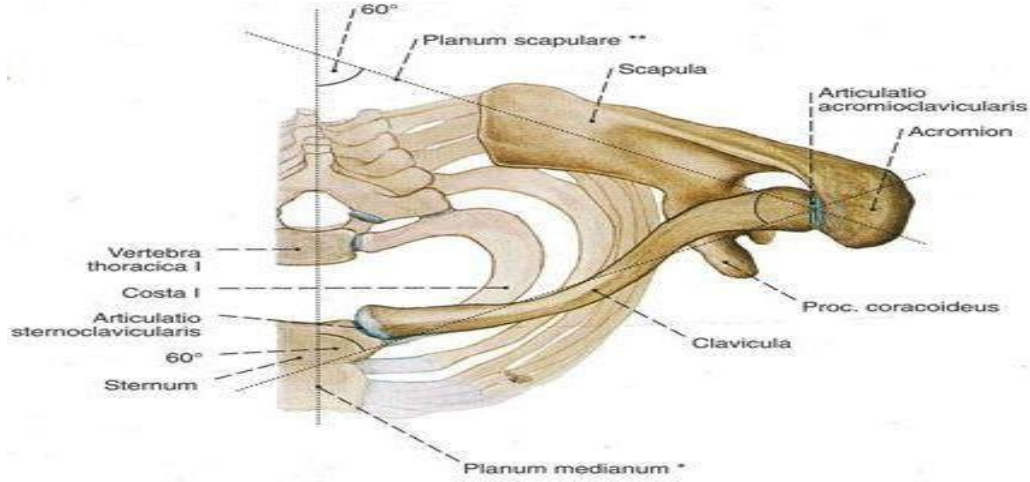
Spina skapula; posterior deltoid için origo, trapez için insersiyoy görevi yapar (23). Skapulanın konveks olan arka yüzünü supraspinöz fossa ve infraspinöz fossa olarak böler. Akromion olarak adlandırılan dış ucu klavikula ile eklem yapar (26).

Omuz kuşağının anatomik yapısı Şekil 2.1, 2.2, 2.3'te verilmiştir.

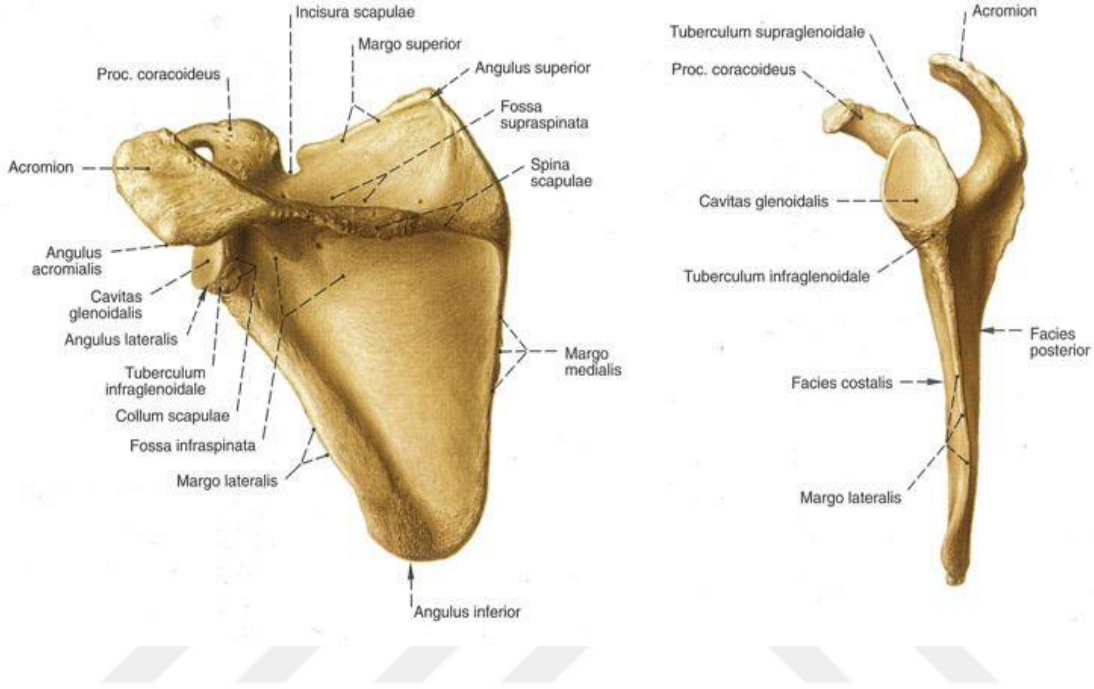
### Şekil 2.1. Omuz Eklem ve Kemiklerinin Önden Görünümü



### Şekil 2.2. Omuzun Aksiyal İskeletle Bağlantısının Üstten Görünümü



## Şekil 2.3. Skapulanın Arkadan ve Yandan Görünümü

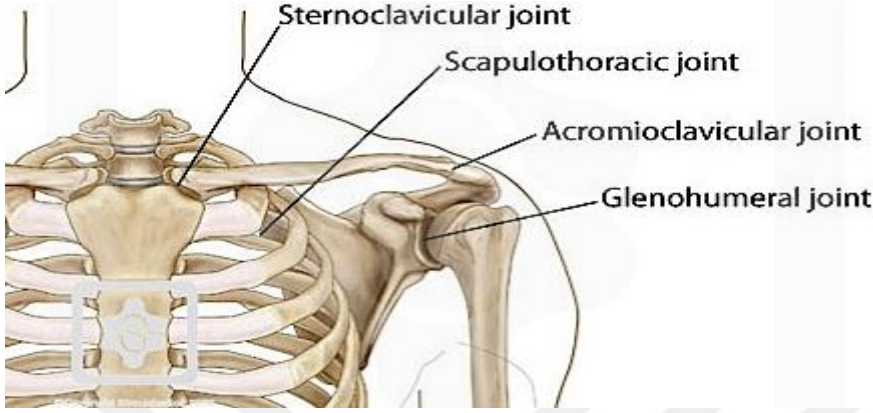


### 2.1.2. Omuz Kuşağı Eklemleri

Omuz eklemi temel olarak 4 eklemden oluşur. (Şekil 2.4)

- Glenohumeral eklem
- Akromiyoklavikular eklem
- Sternoklavikular eklem
- Skapulotorasik eklem (27,28).

## Şekil 2.4. Omuzun eklemleri



### Glenohumeral Eklem

Glenohumeral eklem humeral baş ile skapulanın glenoid fossası arasında oluşan bir eklemdir (29). Eklem yüzeyleri açısından uyumlu bir eklem değildir. Humerus başının sadece %35'i glenoid fossanın kemik yüzeyi ile ilişkilidir. Eklem yüzeylerindeki kemik temasının minimal olması ekleme geniş bir hareket serbestliği sağlar. Eklem stabilitesi, ligaman yapıları ve kas grupları ile sağlanır (30).

Glenohumeral eklem bağları:

- Korakohumeral bağ
- Transvershumeral bağ
- Glenohumeral bağ
- Biceps brakinin uzun başı

Eklem stabilitesi; önden glenohumeral bağ (abduksiyon ve eksternal rotasyonda humeral başın anteriora dislokasyonunu önleyici) ile üstten korakohumeral bağ ve arkadan rotator kılıf tendonları ile sağlanır (31). Transvershumeral bağ intertübüküler oluk arasında uzanım gösterir ve biceps brakinin uzun başı için retinakulum olarak işlev görür. İnferiorda olan kaslar ve kapsüler bağlar kapsülü güçlendirmedeği için zayıftır. Biceps brakinin uzun başı ise; iç bağ gibi görev yapar (32,33).

### **Akromiyoklavikular Eklem:**

Klavikulanın lateral ucu ile akromiyonun eklem yüzü arasında oluşan plana tipi sinovyal bir eklemdir (34). Eklem yüzeyleri fibrokartilaj doku ile çevrili olup sıklıkla intraartiküler bir disk ile ayrılmıştır.

Akromioklavikular eklem akromioklavikular ligamanlar ile desteklenen zayıf ve gevşek bir kapsüle sahiptir. Klavikula ile korakoid çıkıntı arasındaki korakoklavikular ligamanın lateral parçasına trapezoid, medial parçasına konoid ligaman adı verilir. Bu ligamanlar klavikulayı skapulaya sıkıca bağlar ve skapulanın akromioklavikular eklem etrafında dönmesini engeller (35). Bu bölgedeki en önemli yapı korakoakromial arktır. Bu ark; korakoid çıkıntı, akromiyon ve aradaki bağlantıyı sağlayan korakoakromial ligamandan oluşur. Korakoakromial arkın üstünde m. deltoideus, altında ise subakromial bursa, rotator manşet tendonları ve humerusun başı bulunmaktadır. Humerus başını ve rotator manşet tendonlarını doğrudan travmadan koruyan bu yapı, ayrıca humerus başının yukarıya dislokasyonunu da önler (36). 20°'lik bir açı akromiyon ile klavikula arasında vardır. Bu açı özellikle 20°-40°'lik omuz elevasyonu sırasında oluşur (37,38,39). Akromiyoklavikular eklem en önemli özelliği omuz elevasyonu sırasında yaklaşık 20°'ye ulaşan rotasyona izin vererek eklem ek bir hareket açıklığı sağlamasıdır.

Omuz elevasyonunun ilk 20°'si ve son 40°'sinde bu rotasyon meydana gelir (39). 100°'nin üstündeki abduksiyonda skapulanın lateral rotasyonunun devam etmesine yardım eder. Bu dönme yeteneği, sternoklavikular eklemle birlikte skapulaya 60°'lik bir rotasyon sağlar. Skapulanın bundan sonraki rotasyonu akromiyoklavikular eklem tarafından önlenir (37,38,39).

### **Sternoklavikular Eklem**

Üst ekstremité ile aksiyel iskeleti birbirine bağlayan tek eklemdir. Omuz kavşağını ve üst ekstremitéyi toraksa bağlar. Manubrium sterni ile klavikula proksimali arasındaki eklemdir. Eklem yüzeyi arasında fibrokartilajenöz bir disk veya menisküs bulunur. Elevasyon ve depresyon klavikula ile disk arasındaki eklemdé oluşurken, anteroposterior ve rotasyon hareketi disk ile sternum arasında oluşur. Anteroposterior yönde hareket ortalama 35°, rotasyon ise 44-45°'dir. Sternoklavikular eklem elevasyonu 30-35°'dir ve bu hareketin çoğu kol elevasyonunun 30-90° arasında oluşur (39).

## **Skapulotorasik Eklem**

Gerçek bir eklem olmayıp ‘fonksiyonel eklem’ olarak adlandırılan skapulotorasik eklem hareketinin önemli bir kısmı serratus anterior kasının fasyası ile toraksın fasyası arasında oluşur. (2).

Kolun abduksiyonunun ilk 20°’den sonra glenohumeral eklem skapulotorasik eklem oranı 2:1’dir. Eklem hareket açıklığı (EHA) boyunca küçük değişiklikler olmakla birlikte, her 15°’lik hareketin 10°’si glenohumeral eklem, 5°’si skapulotorasik eklem tarafından oluşur. Bu uyuma skapulohumeral ritim de denir. Skapular hareket olmazsa kol aktif 90°, pasif 120° abduksiyon yapar. Klavikulada skapula ile toraks arasındaki stabiliteye katkıda bulunur. Klavikulanın yokluğunda (konjenital veya cerrahi olarak çıkarıldığı durumlarda) skapular protraksiyon azalır. Kol elevasyon kuvveti %10 oranında zayıflayabilir fakat anlamlı bir instabilite oluşmaz (40).

### **2.1.3. Omuzu Çevresi Kaslar**

#### **Glenohumeral Kaslar**

**Rotator Manşet Kasları:** Rotator manset dört kasta oluşur. Eklem kapsülü boyunca ilerleyip humerusun büyük ve küçük tüberkülüne yapışma yerinde kapsül lifleri ile karışıp tutunan bir komplekstir. Biseps kası, labral kompleks ve glenohumeral ligament ile birlikte omuz eklem hareket ve stabilitesinde önemli bir rol oynar. Supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör kaslarından meydana gelir. (Şekil 2.5)

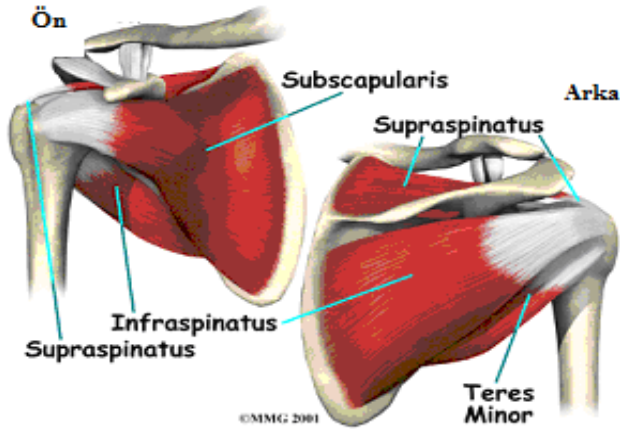
**Supraspinatus:** Skapulanın arka yüzünden supraspinatusun fossasından orijin alır, akromiyon ve akromiyoklavikuler eklem altından geçerek humerus büyük tüberkülüne yapışır. İnervasyonunu supraskapular sinir sağlar (41,42). Omuzun eksternal rotasyon fonksiyonundan sorumludur. Elevasyonun tüm açılarında aktiftir. Elevasyonun yaklaşık 30°’de maksimum efor sağlar. Supraspinatus diğer yardımcı kaslarla (infraspinatus, subskapularis, biseps braki) ve deltoidle skapular planda elevasyon ve öne elevasyonda yardımcıdır (43).

**İnfraspinatus:** Origosu fossa infraspinatustan başlar, akromiyonun altından geçer, humerus büyük tüberkülüne supraspinatus tendonunun posterioruna insersiyoyu yapar. Üzeri posterior deltoid ile örtülüdür. İnnervasyonunu supraskapuler sinir yapar (41,42). İç rotasyon esnasında humerus başını sararak omuzu posteriora subluksasyona karşı korur. Omuz abduksiyon ve dış rotasyonda iken omuzu arkaya doğru çekerek anteriora subluksasyonu önler (23,40).

**M. Subskapularis:** Origosu fossa subskapularisten başlar; kasın lifleri biraraya gelerek humerusun küçük tüberkülünde insersiyoyu yapar. Subskapular sinir tarafından innerve edilir (41,42). Kola adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır, kaput humeri omuz eklemi içerisinde tespit eder (44,45,46).

**Teres Minör:** Skapulanın lateral kenarının alt kısmında yer alan kasın tendonu, büyük tüberkülün alt kenarına yapışır ve n. axillaris'in bir dalı innervasyonunu sağlar (41,42). Omuz eksternal rotasyonunun %45'inden sorumludur ve öne hareketlerdeki stabilizasyonda rolü önemlidir (39,47).

### Şekil 2.5. Rotator Manşet Kasları



**M.Teres Major:** Skapula dış kenarından başlar, kolu önden dolanarak küçük tüberkülün altına yapışır. N.subskapularis ile uyarılır. Kola ekstansiyon, adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır (18,48).

**Deltoideus:** Deltoid omuzun dıştan yuvarlak biçimini veren yüzeysel yerleşimli, üçgen bir kاست. Ön, orta ve arka olmak üzere üç parçadan oluşur. Ön parçası klavikulanın 1/3 lateralinden, orta



parçası akromiondan ve arka parçası spina skapuladan başlar. Bu üç parça birleşir ve humerusun proksimalinde yer alan deltoid tüberkülüne yapışır. İnnervasyonu aksiller sinir tarafından yapılır (41,42). En kuvvetli kısmı olan orta parçası omuza abdüksiyon yaptırır. Ön parçası fleksiyon yaptırır, ayrıca internal rotasyona yardımcı olur. Arka deltoid ise ekstansiyon ve eksternal rotasyonda görev alır (52).

### **Skapulotorasik Kaslar**

**Trapez Kası:** Skapulotorasik kaslar içinde en büyüğü ve yüzeysel olanıdır. C7-T12 vertebra spinal çıkıntılarında başlayıp üst lifler oblik olarak uzanır ve klavikula 1/3 dış kısmına, alt servikal ve üst torasik lifler akromiyon ve spina skapulaya, alt lifler ise spina skapulunun medialine yapışır. Aksesuar sinir ile uyarılır; ayrıca C2, C3 ve C4'ten dal alır. Bu kas skapular retraktör olarak hareket eder. Üst lifler skapulaya elevasyon yaptırırken alt lifler depresyon ve retraksiyon yaptırır (26,40,41,50,51).

**Levator Skapula:** İlk dört servikal vertebranın transvers çıkıntılarında başlayan kas lifleri, skapula üst medialinde sonlanır. Trapezius üst lifleri ile birlikte skapular elevasyon yaptırır ve erekt postürde üst ekstremitayı taşır. Dorsaskapular sinir tarafından innervasyonu yapılır (26,53).

**Romboid Kaslar:** Major ve minör kısımları mevcuttur. Romboid major T2-T5 vertebraların spinöz çıkıntılarında başlar, romboid minörün yapıştığı yerin altından skapula iç kısmına yapışır. Romboid minör, C7-T1 vertebraların spinöz çıkıntılarında başlar, skapula iç kenarına yapışır. Dorsal skapular sinir ile innervasyonları yapılır. Skapulaya addüksiyon ve iç rotasyon yaptırırlar (48, 49).

**Serratus Anterior:** İlk sekiz kostanın ön tarafından başlar. Skapulunun kostal yüzüne yapışır. Uzun torasik sinirlerle innervasyonu yapılır. Skapulunun protraksiyonu ve yukarı rotasyonunda rol alır (41,50, 51).

**Pektoralis minör:** Göğüs ön duvarında 2-5. kostalardan başlar, skapulunun korakoid çıkıntısına yapışır. Medial pektoral sinir tarafından innervasyonu yapılır. Skapulunun depresyon ve protraksiyonunda görev alır (40).

## **Multipl Eklem Kasları:**

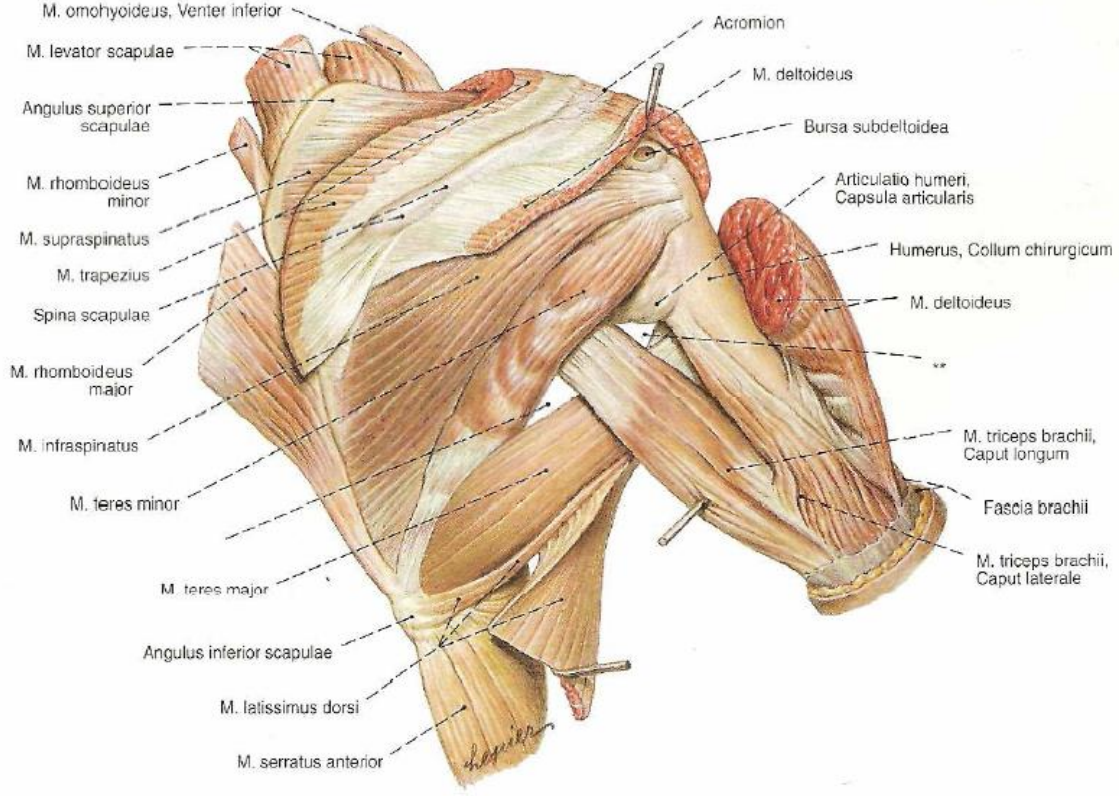
**Biceps Kası:** Bicepsin uzun başı glenoid labrumun üst köşesinden, kısa başı korakoid çıkıntından başlar. Biceps tendonu uzun başı özellikle sık kullanılan, omuz stabilitesinde önemli rol alır. Glenoid labrumun üst tarafından başlayıp sinoviyal kılıf içerisinde supraspinatus tendonunun altında seyrederek eklem içinden geçer ve eklemden çıkıp tuberkülüm majüs ve minüs arasında yer alan bisipital oluk içinde biraz ilerledikten sonra sinoviyal kılıfını terk ederek yoluna devam eder. Bu yapı eklemlerle ilgili hemen her türlü olayda etkilenebilir (18,54).

**Latissimus Dorsi:** Başlangıcı T7, L5, sakrumun bir kısmı ve iliumun tepesindedir ve teres majör tarafından sarılarak bisipital veya intertübüküler oluğun tabanında sonlanır. N. thoracodorsalis tarafından innervasyonu yapılır (40,42,51). Humerusun iç rotasyon ve abduksiyonundan sorumludur (43,55).

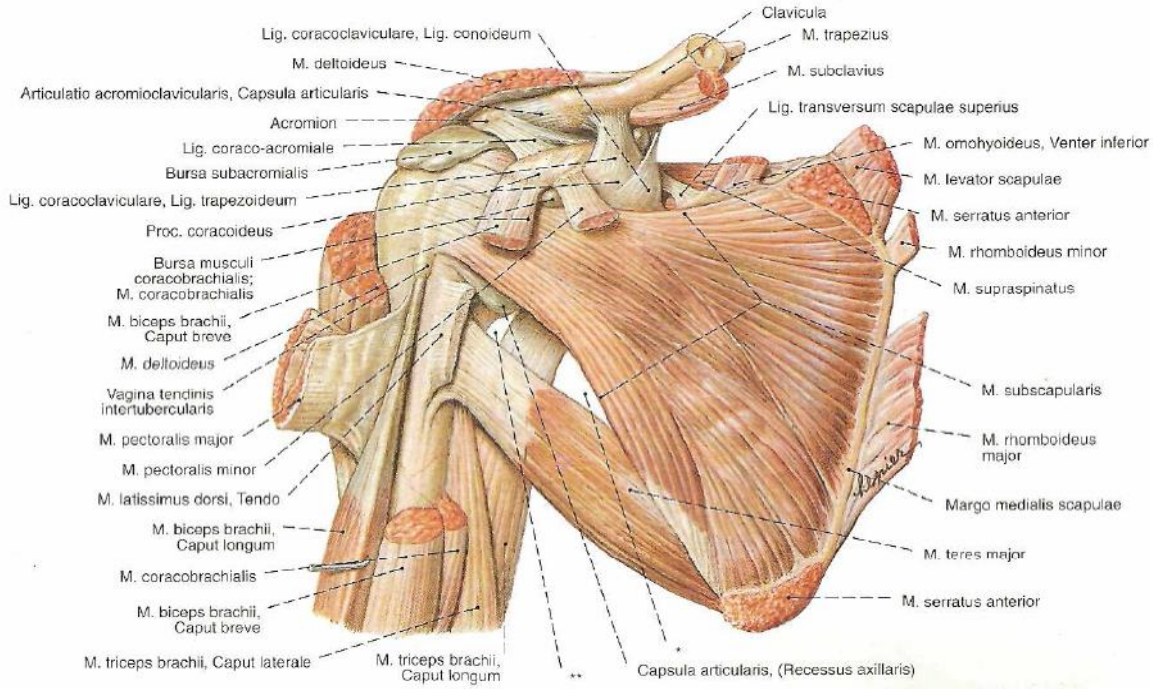
**M. Pectoralis major:** Klavikulanın sternal yarısının ön yüzünden, sternumun lateral kenarından ve 2-6. kostaların kırıldak parçası ve obliquus externus ve rectus abdominus kaslarının kılıflarından başlar. Klavikular, sternokostal ve abdominal kas lifleri birleşerek humerusun krista tuberculi majorisinde sonlanır. N. pectoralis lateralis ve n. pectoralis medialis tarafından innervasyonu yapılır (40,41,42,51,56). Kola adduksiyon, fleksiyon ve medial rotasyon yaptırır (45,46).

Omuz kasları önden ve arkadan görünüm Şekil 2.6, 2.7’de verilmiştir.

### Şekil 2.6. Omuz Kasları Arkadan Görünüm



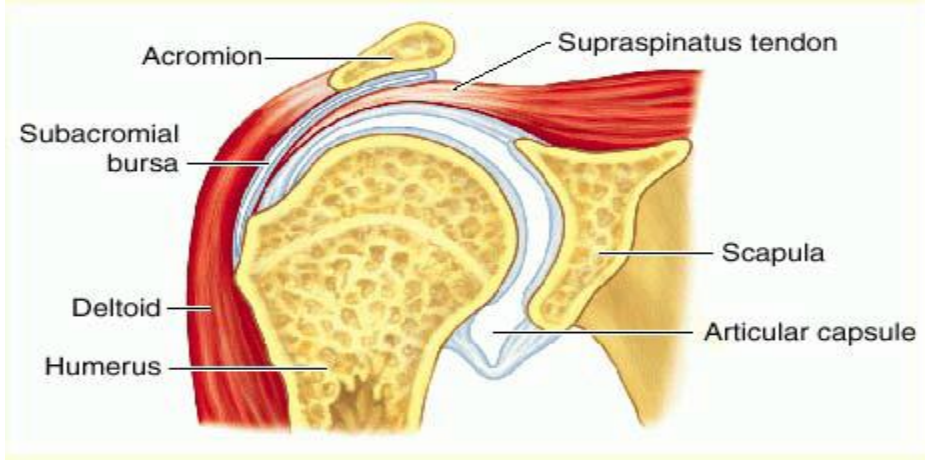
## Şekil 2.7. Omuz Kasları Önden Görünüm



### 2.1.4. Omuz Kompleksinin Bursaları

**Subakromiyal (subdeltoid) Bursa:** Fibroadipöz doku ile supraspinatus tendonuna bağlı olup, rotator kılıfın altında ve deltoid ile teres major kasları üzerinde bulunan vücudun en büyük bursasıdır. (Şekil 2.8) Glenohumeral ekleme ilişkisi bulunmamaktadır. Rotator kılıfı, akromiyon ve akromiyoklavikular eklemden ayırarak kılıfın kayganlığını artırır ve hareketini kolaylaştırır. Deltoid kası altında yer alan lateral uzantısına subdeltoid bursa denir. Bu iki bursa subakromiyal bursa olarak adlandırılır (57).

## Şekil 2.8. Subakromiyal Bursa



**Subskapular Bursa:** Subskapularis kasın tendonu ile skapula boynu arasındadır. Glenohumeral eklem ile ilişkisi bulunmaktadır (57).

### 2.1.5. Omuz Eklemi Vaskülarizasyonu

Omuz eklemine kanlanması 6 arter tarafından sağlanmaktadır. Bunlar anterior ve posterior sirkumfleks humeral, supraskapular, torakoakromiyal, suprahumeral, subskapular arterlerdir. Omuz abduksiyonda iken supraspinatus tendonundaki damarların tamamı dolar, addüksiyonda ise tendon yapışma yerinde yer alan son 1 cm'lik bölüme kadar kanlanır (39,58).

### 2.1.6. Omuz Eklemi İnnervasyonu

Omuzun sinirsel innervasyonunu nervus aksillaris, nervus muskükutaneus, nervus subskapularis ve nervus supraskapularis sinirleri ile sağlar. Nervus supraskapularis rotator kılıf kas grubuna lifler verir (39,58).

## 2.2. Omuz Eklemi Biyomekaniği

Omuz hareketinde; elevasyon, internal rotasyon, eksternal rotasyon ve horizontal fleksiyon-ekstansiyondan yer alır (59).

**Horizontal fleksiyon/ekstansiyon:** Hareket genişliği  $180^\circ$  olup bu hareketin %24'ü horizontal ekstansiyondur. Bu hareket humerus başının eklem yüzeyi ile sınırlıdır (59).

**İç ve dış rotasyon:** Glenohumeral eklem hareketleri olup kapsülün laksitesine ve kolun mevcut durumuna bağlıdır. Maksimal kolda rotasyon hareketi kol adduksiyonda iken yapılır.  $180^\circ$  olan bu hareketin %60'ı ( $108^\circ$ ) dış rotasyondur. Kol  $90^\circ$  abduksiyonda ise bu hareket alanı  $120^\circ$ 'ye iner. Maksimal elevasyon veya fleksiyonda rotasyon mümkün değildir (60,61).

**Elevasyon:** Vücut yanındaki kolun yukarı kaldırılması  $180^\circ$ 'lik bir harekettir. Ancak bu hareket genişliği erkeklerin %4'ü, kadınların ise %28'inde mümkündür. Erkeklerde ortalama  $167^\circ$ , kadınlarda ise  $171^\circ$ 'dir. Posterior elevasyon ise ortalama  $60^\circ$ 'dir (62). Kolun elevasyonu kompleks bir harekettir ve üç planda incelenir:

- **Hareket düzlemi:** Nötral elevasyon skapula düzlemde gerçekleştirilir. Bu düzlem vücut düzlemiyle  $30^\circ$ 'lik açı yapar. Bu açı humerus başının  $30^\circ$ 'lik retroversiyonu ile kompanse edilir. İnterkondiler düzlem ile humerus başı arasında açı ölçümü yapılır. Fleksiyon sagittal planda yapılan, abduksiyon koronal planda yapılan elevasyondur (51, 63).

- **Skapulo-humeral ritm:** Elevasyon glenohumeral eklem ve skapulotorasik hareket kombinasyonu ile gerçekleşir. Yaklaşık bu oran 2:1'dir. Yani her  $3^\circ$ 'lik glenohumeral elevasyonun  $2^\circ$ 'si glenohumeral eklemden,  $1^\circ$ 'si skapulotorasik hareketten yapılır. Fakat bu oran elevasyonun her derecesinde aynı değildir. Skapular hareketin terminal ara denilen  $120^\circ$  ve üzerinde çok azaldığı ve kaybolduğu görülür (64).

- **Rotasyon merkezi:** Humerus başı ile glenoid arasındaki harekette kayma ve yuvarlanma kombinasyonu şeklindedir. İntraartiküler deplasman ilk  $30^\circ$  elevasyonda 3 mm'dir. Yuvarlanma glenohumeral eklem tek hareketi olmayıp, aynı zamanda eklemde kayma hareketi de olur. Ancak labrum humerusun başını içerde tutarak santralize eder ve kayma hareketine etkisini göstermesine engel olur (59).

Skapulanın hareketleri daha karmaşıktır. İlk 60 dereceye kadar skapula yerindedir ya da merkezini değiştirmeden minimal rotasyon yapar. Rotasyon merkezi 120 dereceye kadar spina skapula üzerindeyken 120 derece üstünde glenoide doğru yer değiştirir (64).

Akromioklavikuler eklem hareketi özellikle 120° elevasyondan sonra artmaktadır. Klavikulanın üç boyutlu harekete izin vermesi skapula rotasyonu ve kolun tam elevasyonu için gereklidir (59).

Ağrılı omuz vakalarında humerus başının hareketinin ve rotasyon merkezindeki değişimlerin %50 oranında patolojik olduğu bildirilmektedir (59).

Dört eklemdede aynı anda olan tüm hareketler sırasında üç faz vardır:

**a.** Abduksiyonun ilk 30°'lik ilk fazı skapula setting olarak adlandırılır. Bu fazda hareketin 2:1 oranı yoktur. Klavikulanın rotasyon hareketi yoktur. Bu fazda skapula çok az içe, dışa hareket edebilir veya hiç hareket etmez. Spina skapula ile klavikula arasındaki açı sternoklavikular eklem ve akromioklavikular eklemlerdeki elevasyon sayesinde 5° artabilir.

**b.** Elevasyonun sonraki 60°'lik ikinci fazında skapula yaklaşık 20° döner ve skapulanın minimal protraksiyonu ve elevasyonu ile humerusta 40° elevasyon olur. Bu fazda skapulohumeral hareketin 2:1 oranı vardır. Skapula rotasyonundan dolayı klavikulada 15° elevasyon olur ancak henüz rotasyon hareketi olmaz. İkinci ve üçüncü faz sırasında sternoklavikular eklemdede 40°, akromioklavikular eklemdede 20°'lik hareketten dolayı skapulanın toplam 60° rotasyon hareketi mümkündür (34).

**c.** Hareketin son 90°'lik üçüncü fazında skapulohumeral hareketin 2:1 oranı devam eder. Spina skapula ile klavikula arasındaki açı ek olarak 10° daha artar. Böylece skapulanın rotasyon hareketi devam eder ve elevasyonu başlar. Bu fazda klavikulada 30-50° posterior rotasyon ve 15° daha elevasyon olur. Aynı zamanda son fazda humerus 90° laterale döner ve böylece büyük tüberositası akromiondan kurtuşmuş olur (60,65).

Omuz ekleminin hareket açıklığı fleksiyon 180°, ekstansiyon 45°, abduksiyon 180°, adduksiyon 45°, dış rotasyon 90°, iç rotasyon 90°'dir (66,67). İç ve dış rotasyon hareketleri dirsek 90° fleksiyon ve kol 90° abduksiyonda iken olan değerlerdir. Skapula harekete katılmadan kol aktif olarak 90°'ye, pasif olarak 120°'ye kadar abduksiyona gelir. Skapulanın yukarı

rotasyonu ve humerus başının dış rotasyonu ile 180°'lik abduksiyon tamamlanır. Skapulanın 60°'lik abduksiyon katkısı skapulotorasik ekleme olur. Abduksiyonda iken glenohumeral eklemin skapulotorasik ekleme oranı 2:1 olup buna skapulohumeral ritm denir (60,65).

Kol yanda, el ayası vücuda yapışık ve baş parmak önde olacak şekilde omuz abduksiyonu 180° yaparken; el ayası dışa, baş parmak arkaya bakacak şekildeyken yani kol iç rotasyundayken abduksiyon 90°'dir. Buna codman paradoksu denir (65,68).

Humerus başını glenoid kavitede tutmak için humerus başı rotasyon (yuvarlanma) ve translasyon (kayma) hareketi yapar. Omuzun iç rotasyonu 0°'de alt glenohumeral ligamanın arka bandı ile 45°'de ve 90°'de alt glenohumeral ligamanın ön ve arka bantları sınırlanır. Omzun dış rotasyonu 0°'de üst glenohumeral ligaman, korakohumeral ligaman ve subskapularis kası ile, 45°'de üst ve orta glenohumeral ligaman ile, 90°'de alt glenohumeral ligamanın ön bandı ile sınırlanır (65,69).

Glenohumeral eklemdaki güç çiftleri transvers düzlemde ön rotator manşet (subskapular kas) ve arka rotator manşet (infraspinatus ve teres minör kası)'dır. Koronal düzlemde ise deltoid kas ve alt rotator manşet (infraspinatus ve teres minör kası) kuvvet çiftidir. Bu kuvvet çiftleri birbirine eşit ve zıt yönlerde hareket uygulayarak glenohumeral eklemden dengeli bir hareket oluştururlar (65,68,69).

Skapulotorasik eklemden güç çiftleri ise serratus anterior kası ile trapez kasının üst lifleridir. Bu kaslarda zayıflama skapulohumeral ritmi bozarak sıkışmaya neden olabilir (20,23,24).

Skapulanın rotasyonuna trapez kası üst lifleri ve serratus anterior kası yardımcı eder. Akromioklavikular eklemden rotasyon hareketi korakoklavikular ligamanla olur. Sternoklavikular eklemden klavikulanın yükselmesi ve kostaklavikular ligamanın hareketi ile skapula rotasyonuna yardımcı olur (65,68,69).



## **2.3. Omuz Ağrısı ve Nedenleri**

Omuz ağrısı üçüncü sıklıkta görülen kas iskelet sistemi patolojisidir. Toplumdaki prevalansı %7-10 arasındadır (30). Yaşlılarda ise omuz ağrısı prevalansının %21-27 arasında olduğu belirtilmektedir (70). Omuzda en yaygın ağrılı durumlara yol açan nedenler şu şekilde sıralanabilir:

### **a. Rotator manşet patolojileri**

SSS

Kalsifik tendinitler

### **b. Bisipital tendon patolojileri**

Bisipital tendinit

Bisepsin uzun başının yırtığı

### **c. Omuz Kapsülünün Patolojileri**

Adeziv kapsülit

Glenohumeral instabilite

### **d. Glenohumeral Eklem Yüzeyinin Patoloji**

Osteoartroz

İnflamatuvar artritler

Postravmatik artrit

Milwaukee omuzu

Avasküler nekroz

### **e. Diğer Eklemlerin Patolojileri**

Akromiyoklavikuler eklem patolojileri

Sternoklavikuler eklem patolojileri

**f. Kemik patolojileri**

Kırıklar

Enfeksiyonlar

Tümörler

**g. Miyofasyal Ağrı Sendromları**

**h. Sinir Kaynaklı Patolojiler**

Servikal nöropati

Brakiyal nöropati

Torasik çıkış sendromu

Refleks sempatik distrofi

**i. Metabolik ve Endokrin Kaynaklı Patolojiler**

**j. İç Organlardan Yansıyan Ağrı**

Safra kesesi ve karaciğer hastalıkları, subfrenik abse, dalak travması, miyokard enfarktüsü (56)

## **2.4. Subakromiyal Sıkışma Sendromu**

### **2.4.1. Tanım**

SSS, omuzda en sık görülen; ağrı ve fonksiyon kaybı ile karakterize bir durumdur (71,72,73,74,75,76). İmpingement sendromu rotator cuff tendonları, subakromial bursa ve biceps tendonunun uzun başının, akromionun alt yüzü ve korakoakromial ligamente karşı mekanik kompresyon sonucu oluşur (77,78,79,80).

SSS ilk olarak 1867’de Jarjaway tarafından fark edilmiştir.1972’de Neer ise bu terimi yaygınlaştırmıştır. “Sıkışma sendromu” terimi klinik olarak 1972 yılında Neer tarafından popülerite kazandırmıştır (81)

Neer subakromial impingementin klinik durumunu, ayakta duruş pozisyonunda skapula stabilize edilmişken, etkilenmiş ekstremitenin zorlu elevasyonu sırasında deltoidin lateral bölgesinde ağrı oluşması olarak tariflemiştir (82,83). Bu manevra, supraspinatus tendonunun humeral baş ile akromionun anteroinferior yüzü arasında sıkışmasına neden olur (74,82,83,84).

### **2.4.2 İnsidansı**

Epidemyolojik çalışmalar, genel olarak omuz problemlerinin oranının %6-%14 arasında değiştiğini göstermiştir (84). İmpingement sendromu, tüm omuz şikâyetlerinin %44-65’ini oluşturur (71,72,73,74,75).

### **2.4.3 Etyopatogenez**

SSS, subakromiyal boşluğun daralması sonucu meydana gelmektedir. Subakromiyal ağrı, subakromiyal aralığı daraltan hareketlerle ortaya çıkarılabilir. Bu aralık üstte akromiyonun ön kesimi, korakoakromiyal ligaman ve korakoid proses, altta humerusun büyük tüberkülü gibi yapılarla sınırlanmıştır (85).

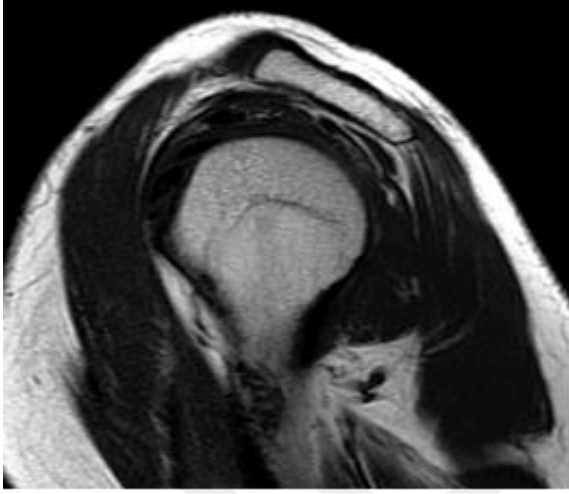
Bu sendrom, subakromial aralıkta bulunan bursa ve rotator cuff tendonlarının inflamasyonundan dejenerasyonuna kadar birçok formda ortaya çıkabilir. (75).

Omuz impingement sendromunun temelinde 6 ana anatomik yapı yer almaktadır. Bu yapılar:

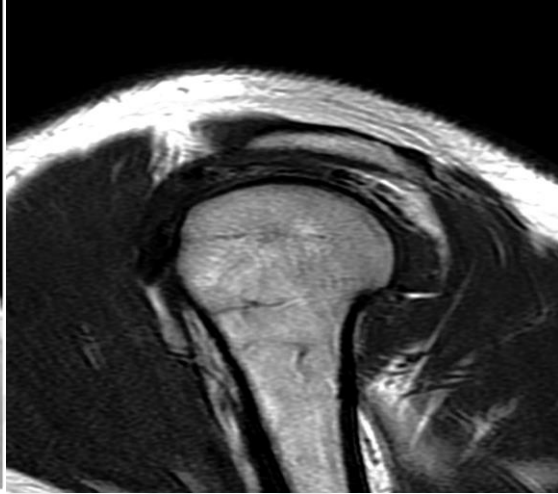
- Akromion
- Korakoakromial ligament
- Subakromial bursa
- Rotator cuff
- Bicepsin uzun başı
- Glenoid labrum (86)

Akromion morfolojik olarak 4 tipe ayrılır (87,88). Tip1'de düz bir alt yüzey; düz akromion, Tip 2'de eğimli bir alt yüzey (konkav); eğimli akromion, Tip 3'de anterior-inferior yüzeyde kanca şeklinde çıkıntı vardır; kancalı akromion, 1995 yılında Vanarthos ve Mono Tip 4 akromionu tanımlamışlardır (89). Tip 4 acromionun altyüzeyi konvektir. (Şekil 2.9, 2.10, 2.11, 2.12) Tip 4 akromion impingemente neden olmaz. Araştırmalar akromion tipleri ile supraspinatus kas tendonunun humerusa katılımında bası oluşturmak suretiyle, impingement sendromu oluşumuna katkıda bulunduğunu özellikle tip 3 akromionda kanıtlamışlardır (87,88). Kadavra çalışmalarında ise rotator cuff yırtıklarının %70'inin akromion tip 2 ve tip 3 sonucu olduğu gösterilmiştir (83,90).

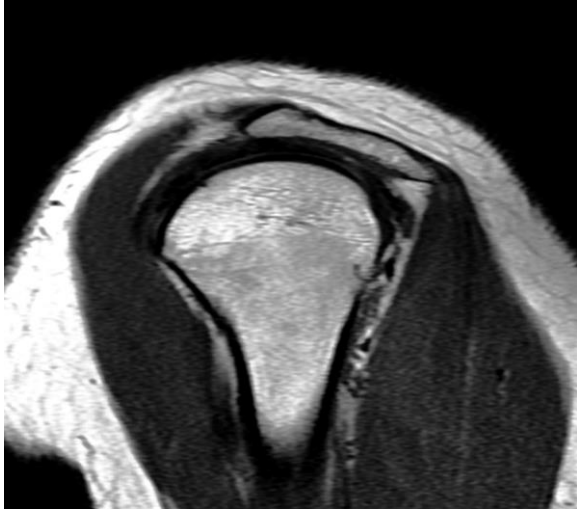
Şekil 2.9. Akromiyon Tip 1



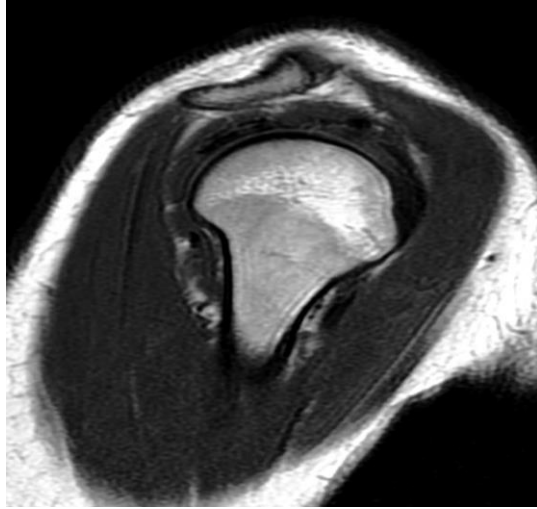
Şekil 2.10. akromiyon Tip 2



Şekil 2.11. Akromiyon Tip 3



Şekil 2.12. Akromiyon Tip 4



Korakoakromial ligament, genellikle travma sonrası olarak kalsifiye olabilir ve sıkışmaya neden olur. Birçok vakada, önceki travma (seperasyon) veya daha sıklıkla nontravmatik osteoartrit sonucu oluşan akromioklavikular eklem artritini bir nedendir. Os acromiale'nin de impingement ile ilişkisi vardır (90).

İmpingement sendromu, rotator cuff'ın yetersizliği sonucu oluşabilir. Herhangi bir nedenden (aşırı kullanım yaralanmaları gibi) oluşan ağrı, rotator cuff'ta zayıflamaya neden olabilir. Bu zayıflık omuz depresörlerinin de kaybı sonucu, humeral başın yukarı doğru hareketi ile sonuçlanır. Humeral başın yukarı doğru yer değiştirmesi sıkışmayı artırır; böylece döngü kuvvetlenmiş olur (83).

Etiyolojisi tam olarak anlaşılamamakla birlikte, bu konuda birkaç hipotez vardır. Etkileyen durum ve yapılar; akromion, akromionun şekli, os acromiale, korakoakromial ligament, glenoid fossanın üst yüzü, glenohumeral eklemin hipermobilité ve instabilitesi, glenohumeral kapsüler gerginlik, rotator cuff zayıflığı veya tendiniti ve intrinsik rotator cuff tendinozsidir. Omuz kuşağındaki evrimsel değişiklikler sonucu oluşan fonksiyonel kısıtlamaların ve skapulohumeral ritmin bozulması da impingement sendromuna yol açtığı söylenir. Zayıf üst vücut postürü ve başın öne doğru pozisyonu, baş omuzların önünde taşındığında ortaya çıkar ve impingement sendromunun patogenezinde etyolojik faktörlerdendir. Başın öne doğru olan postürü, torasik kifoz açısında artmaya, omuzlarda öne gidişe ve skapulalarda elevasyon, protraksiyon, aşağı rotasyon ve anterior tilte neden olur. Bu değişikliklerin etkisi, glenohumeral fleksiyon ve abduksiyon açısında azalmaya, supraspinatus tendonunun üst yüzeyinde (bursal yüzeyi) kompresyon, irritasyon ve glenohumeral elevasyon hareketinde azalmaya yol açar (73).

## **Neer' ın Sınıflandırması**

Neer SSS'nun nedenlerini outlet ve non-outlet olarak sınıflandırmıştır:

**Outlet SSS:** Anterior akromiyon, korakoakromiyal ligaman ve akromiyoklavikuler eklem arasındaki alandır. Supraspinatus kasının tendonu fossa supraspinatusdan geçer. Bu alanın daralması ile de supraspinatus tendonu sıkışır. Outlet SSS'nin görülme sıklığı non-outlete göre daha fazladır. Outlet SSS nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (56,91).

### **a. Anterior akromiyal spur**

### **b. Akromiyonun sekli**

### **c. Eğimli akromiyon**

### **d. Akromiyoklaviküler eklem çıkıntısı**

## **Non-Outlet SSS:**

### **a. Büyük Tüberküldeki Çıkıntılar veya Büyüklük**

Kaynamama veya yanlış kaynama

Humeral komponentin aşağıda yerleşimi

### **b. Humerus Depresörlerinin Kaybı**

Rotator manşet yırtıkları

Biceps uzun başının yırtığı

### **c. Glenohumeral dayanak noktası kaybı**

Glenoid veya humerus başının kaybı

(Romatoid artrit veya humerus başı rezeksiyonuna bağlı)

Ligaman laksiteleri ( çok yönlü instabilitelere bağlı)

Cerrahi olarak humerus başının çıkarılması veya avaskuler nekroz

#### **d. Askı mekanizmasının kaybı**

Eski akromiyoklavikuler eklem ayrılması

Trapez paralizisi

Skapular rotasyonun zayıflaması

#### **e. Akromiyon Defektleri**

Kaynamamış akromiyon epifizleri

Kaynamama veya yanlış kaynamalar

Konjenital nedenler ( erb paralizisi )

#### **f. Bursa veya Rotator Manşetin Kalınlaşması**

Büyük, kronik kalsiyum depolanması

Kronik bursitler

#### **g. Alt ekstremitelerin kaybına bağlı aşırı kullanım**

Parapleji

Amputasyon

Kronik artritler

#### **Primer ve Sekonder Impingement Sendromu:**

Primer ve sekonder impingement olarak 2'ye ayrılır (92).

**Primer impingement:** Genellikle orta yaşlarda görülür. Subakromial aralıktaki yapıların mekanik olarak sıkışması sonucu oluşur.

**Sekonder impingement:** Omuz instabilitesi sonucu veya posterior kapsülgerginliği ve fonksiyonel omuz instabilitesine neden olan skapulotorasik zayıflık sonucu oluşur.



## **Subakromiyal Sıkışma Sendromu Evreleri**

Neer tarafından 1970'li yıllarda ilk geliştirilen evreleme oluption olgular için geçerli değildir.

**Evre 1- Ödem ve hemoraji:** Genel olarak 25 yaş altında görölür. Tenis, yüzme, beyzbol gibi sporlarda aşırı baş üstü elevasyon rotator manşetin sıkışmasına yol açar. Buna bağlı olarak ödem ve hemoraji gelişir. Bu evre de konservatif tedaviye yanıt iyidir. Antiinflamatuvar ilaçlar, soğuk uygulamalar ve istirahat verilebilir (56,91,93).

**Evre 2- Fibrozis ve tendinit:** Glenohumeral kapsül ve subakromiyal bursada fibrozis ve tendonlarda tendinit ile karakterizedir. 20-40 yaşlarıarasındaki hastalarda görölür. Evre 1'deki bulguların yanında subakromiyal aralıktaki skar dokusu oluşumuna bağlı olarak daha belirgin yumuşak doku krepitasyonu alınır. Kapsüler fibrozisten dolayı hastalar aktif ve pasif normal eklem hareketlerini kaybederler. Ağrıdan dolayıuyku problemleri, iş yaşamında ve günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanmalar görülebilir. Semptomların kronik olmasından dolayı konservatif tedaviyle cevap alınamayabilir (93,94,95).

**Evre 3- Kemik ve tendon lezyonları:** Genellikle aralıklı veya ilerleyici omuz ağrısı yakınmaları olan 40 yaş üzeri bireylerde görölür. Rotator manşette kısmi veya tam yırtık, bisipital tendon yırtığı, akromiyon ve tüberkülüm majusda kemik lezyonları oluşur. Belirtiler aktiviteyle ve gece artar. EHA kısıtlılığı ve sertlik hissi bulunur. Ağrının yanı sıra özellikle abduksiyon ve dış rotasyonda güçsüzlük yakınması da eşlik eder. Fizik muayenede krepitasyon saptanır (96, 97).

### **2.4.4. Klinik Değerlendirme ve Tanı Testleri**

Omuz muayenesi anamnez, inspeksiyon, palpasyon, hareket genişliği ölçümü ve hastalığa özel muayene testleri ile yapılır (98).

#### **Semptomlar**

• Ağrı: Baş üstü hareketlerle artar. Ağrı genellikle omuzun lateral, posterior, anterior kısmındadır. Humerusun öne fleksiyonu ve internal rotasyonu ile ağrı oluşur. Omuz elevasyonunda 60°/70°-120° arasında değişen ağrılı ark belirtisi vardır. Gece ağrısı yaygındır, kolun üzerinde yatmayla artar (71,73).

- Tendonda krepitasyon (78),
- Kas zayıflığı (73,78),
- Omuz ekleminde hareket kaybı (71,73),
- Aşırı skapular hareketlilik (86),
- Fonksiyonel kayıp (75),

Hastalar ayrıca, servikal vertebralar ve nörovasküler yapılar açısından da değerlendirilmelidir (99,100).

### **Tanı Testleri**

**Neer Testi:** Skapular düzlemde kola zorlu elevasyon ve internal rotasyon yapılırken supraspinatus tendonu, akromiyonun anterio-inferior köşesinde sıkışır. Ağrının ortaya çıkması SSS'yi düşündürür (94,101).

**Hawkins belirtisi:** Dirsek 90° fleksiyonda, bir el ile Codman tutusu yaparken diğer el ile omuz, 90° fleksiyonda, iç rotasyona zorlanır. Bu şekilde subakromiyal aralık daralır. Ağrı meydana gelmesi, testin pozitif olduğunu gösterir (102).

**Supraspinatus (Jobe) Testi:** Hastadan omzunu 90° abduksiyon, 30° horizontal adduksiyon ve tam iç rotasyonda dirence karşı elevasyona zorlaması istenir. Ağrı duyulursa test pozitiftir. Supraspinatustaki lezyonu gösterir (40,56,90).

**Ağrılı Ark Testi:** Kolun 60-120° arasındaki hareket açıklığında ağrı duyulması testin pozitif olduğu anlamına gelir. Sensitivitesi (%32) düşük, (%80.5) spesifitesi yüksek bir testtir (103).

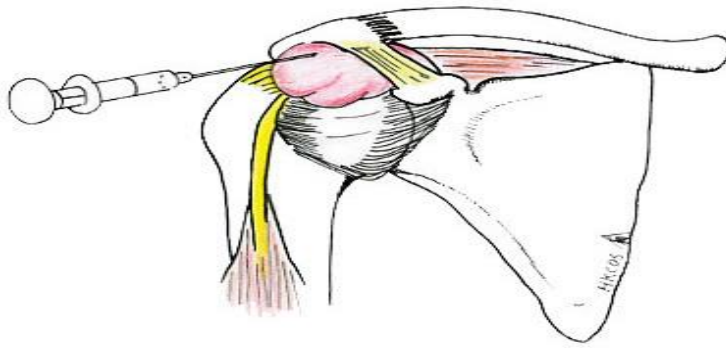
**Speed Testi:** Dirsek ekstansiyonda ve ön kol supinasyonda iken verilen dirence karşı hasta, omuz fleksiyonu yaptığında, bisipital oluk üzerinde ağrı oluşur. Bisipital tendon lezyonunu gösterir (104,105).

**Yergason Testi:** Kol nötral durumdayken, dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol pronasyonda hasta, dirence karşı ön kolunu supinasyona getirmeye çalışır. Bu sırada bisipital oluk bölgesinde ağrı olursa test pozitiftir. Bisipital tendon lezyonunu gösterir (104,106,107).

**Drop Arm Testi:** Pasif abdüksiyon EHA'nın aktif abdüksiyondan daha fazla olduğu durumlarda faydalıdır. Hekim omuzu pasif olarak mümkün olduğunca abdüksiyona alır ve hastadan bu pozisyonda tutmasını ister. Hekim hastanın kolunu bıraktıktan sonra kolunu yavaşça aşağıya indirmesini ister. Testin pozitif olduğu durumlarda hasta kolunu yavaşça 100° abdüksiyona kadar indirir. Daha sonra kontrolü kaybeder ve kol aşağıya düşer. Drop arm belirtisi, rotator manşette total yırtık olduğunu gösterir (23).

**Enjeksiyon Testi:** Sıkışma testlerinde ağrı olması durumunda, subakromial aralığa lokal anestezi enjekte edilir ve testler tekrarlanır. Ayırıcı tanı için yapılır. Enjeksiyon sonrası testler ağrıda %50 azalma ile yapılabilir ise test pozitif olarak kabul edilir (4,108). (Şekil 2.13)

**Şekil 2.13. Subakromial Enjeksiyon Testi**



**Endişe Testi:** Hasta kolu 90° abdüksiyonda ve dış rotasyonda olacak şekilde yatar. Klinisyen bir eli ile omzu sabitlerken diğeri ile dış rotasyonu artırır. Hastanın yüzünde endişe ifadesi görülürse test pozitifdir. Anterior instabiliteyi gösterir (109).

**Gerber Lift-off Testi:** Hastadan elinin dorsumunu beline koymasına istenir. Daha sonra elini belinden geriye doğru uzaklaştırması istenir. Anterior supraspinatus veya subkapularis zayıflığını test eder (23,110).

## 2.5. Radyolojik Tanı Yöntemleri:

**Konvansiyonel Radyografi:** Subakromial sıkışma sendromu düşünülen hastalara omuzun anteroposterior, internal ve eksternal rotasyonda anteroposterior grafileri ile subakromial bölgenin değerlendirilmesi için supraspinatus çıkış ve aksiler grafileri çekilmelidir (111).

**Supraspinatus çıkış grafisi,** skapular planda çekilen yan grafidir. Akromiyon morfolojisi en iyi şekilde supraspinatus çıkış grafisi ile değerlendirilir (105).

**Aksiller grafi** ile kaynamamış akromiyal epifiz değerlendirilebilir (105).

**Anteroposterior grafide** humerus ile glenoid kavite arasındaki ilişki değerlendirilir. Klavikula ile akromion arasındaki ilişki de görülebilir. Akromionun alt yüzü ve subakromial spur varlığı incelenebilir. Tendonlarda, özellikle supraspinatus ve infraspinatus kaslarının tendonlarında kalsifikasyon gözlenebilir. Akromiyohumeral aralık değerlendirilebilir. Normalde 7-14 mm'dir. Bu mesafedeki azalma rotator manşet yırtığının işareti olabilir. Benzer şekilde kol internal rotasyonda iken korakohumeral mesafenin 11 mm'den az olması impingement ve rotator manşet patolojisi için belirleyici olabilir (40).

SSS'de evre-1'de konvansiyonel radyografiler ile normal görüntüler alınır. Evre-2'nin geç dönemlerinde ve evre 3'te tuberkulum majus çevresinde kistik ve sklerotik değişiklikler, akromioklavikular eklemdede dejeneratif değişiklikler, akromionun alt yüzeyi boyunca osteofitler ve subakromial aralığın daralması görülebilir (56).

**Artrografi:** Komplet yırtıklar tanısında en güvenilir yöntemdir. Fakat inkomplet yırtıklar, labrum patolojileri ve tendinitler için duyarlılığı azdır (2).

**Ultrasonografi:** Noninvaziv, pahalı olmayan, kolay ve hızlı uygulanabilen bir tetkikdir. Rotator cuff yırtıklarında duyarlılığı % 63-100 olup yapan kişiye bağlı olarak değişir (56). Dezavantajları; yapan kişinin deneyimli olmasını gerektirir, 1 cm altındaki yırtıklarda tanı güçlüğü vardır ve teknik ekipman gerektirir (112).

**Manyetik Rezonans Görüntüleme:** Omuzun yumuşak doku patolojilerinin gösterilmesinde tercih edilen bir yöntemdir (34). Evre 1 ve evre 2'deki değişiklikleri de gösterebilir (56). Rotator manşeti mükemmel olarak değerlendiren bir görüntüleme yöntemidir. Tam kat yırtıklarının

tanısında yüksek sensitivite (%100) ve yüksek spesiviteye (%95) sahiptir (113). Noninvaziv olması, birçok planda görüntü vermesi ve yumuşak doku patolojilerini ortaya koyması avantajlarıdır. Yırtıkların şekli, boyutu, pozisyonu ve varsa kas retraksiyonu, skar dokusu ve kas atrofisi hakkında bilgi verir. Artikuler yırtığı olanlarda gadolinium MR artrografi kullanılarak daha güvenilir tanı sağlanır. MR artrografi labral lezyonların tanısında hakkında bilgi verir. Parsiyel yırtıkların gösterilmesinde zayıf güvenilirliği vardır (%69) (114).

Seeger ve Zlatkin MR incelemelerinde T1 ve T2 ağırlıklı imajlardaki sinyal ve morfolojik değişikliklere bağlı olarak impingement lezyonlarını üç gruba ayırmışlardır.

Seeger'in sınıflamasına göre ;

**Tip 1 impingement:** Subakromial bursit, tendonda sinyal artışı olmasına karşı normal olabilir.

**Tip 2 impingement:** Supraspinatusta T1 ağırlıklı incelemede sinyal artışı olması (tendinit-tendinosis); T2 ağırlıklı incelemede sinyal artışı tip 2b değişiklik olarak değerlendirilir ve parsiyel yırtık lehinedir.

**Tip 3 impingement:** Tam kat yırtık, retrakte veya değil (115).

Zlatkin'in impingement sınıflaması;

**Grade 1:** Tendinit-tendinosis, tendon morfolojisi normal. T1 ve PD ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal ama T2 ağırlıklı imajlarda tendon sinyali normaldir.

**Grade 2:** Tendon morfolojisinde bozulma (parsiyel yırtık), T1 ve PD ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal ama T2 ağırlıklı imajlarda tendon sinyali normaldir.

**Grade 3:** Tam kat yırtık, T1, PD ağırlıklı imajlara ek olarak T2 ağırlıklı görüntülerde de sinyal artışı vardır (116).

## 2.6. Subakromial Sıkışma Sendromunda Tedavi

SSS tedavisi konservatif ve cerrahi yöntemler olarak iki grupta toplanabilir.

### 2.6.1. Konservatif Tedaviler

SSS'nin konservatif tedavisinin temeli, yumuşak doku iyileşmesinin düzgün şekilde olabilmesi için olabildiğince erken rehabilitasyona başlamaktır. Tedavi programı hastanın ihtiyacına ve patolojinin derecesine göre düzenlenmelidir (117).

Genellikle evre 1 ve 2'de konservatif tedavi, evre 3'de ise cerrahi tedavi tercih edilmektedir. Konservatif tedaviye cevap vermeyen evre 2 grubunda da cerrahi tedavi uygulanmalıdır. Evre 3 SSS tanısı konmuş, rotator manşet yırtığı olan hastalarda, eğer hasta genç değil ve rotator manşet yırtığı akut bir travma sonucu oluşmamış ise, rotator manşette masif bir yırtık veya tüberkülüm majusta deplasman yok ise ilk tedavi seçeneği konservatiftir. Tama yakın veya tam kat rotator manşet yırtığı olan hastalarda; hasta ileri derecede düşkün, yaşlı ve rotator manşetin primer tamiri güç ise konservatif tedavi öncelikle düşünülmeli, primer rotator manşet tamiri planlanan hastalarda ise cerrahi tedavi öncesinde EHA'sını arttırıcı egzersizler yaptırılmalıdır (118).

Rehabilitasyon fizik tedavi modaliteleri, germe, güçlendirme egzersizleri, eklem mobilizasyonu, manuel teknikler, analjezik tedavileri ve hasta eğitimini kapsamaktadır (72,119,120).

**İstirahat:** Tedavinin ilk adımı rölatif istirahat olarak da adlandırılabilir rotator manşet ve subakromiyal bursanın sıkışmasını önleyecek biçimde hareket modifikasyonları önerilmesini içerir. Bu nedenle günlük yaşam aktiviteleri yeniden düzenlenirken hastaya başüstü hareketlerden kaçınması öğütlenir (2). Rotator manşet tendonlarının sağlam olması nedeniyle EHA egzersizleri pasif ve aktif olarak yapılabilir. Ağrı mevcudiyetinin olduğu ilk hafta 90°'yi geçmeyen hareketler önerilirken semptomlar hafifledikçe tam EHA ulaşmaya yönelik egzersizler verilmelidir (104). Erken dönemde yeni travmalar engellenebilirse enflamasyon kısa sürede düzelir.

**Medikal Tedavi:** Ödem ve hemorajiyi azaltmada NSAİ ilaçlar ya da lokal kortikosteroid enjeksiyon etkilidir (56).

**Fizik Tedavi Uygulamaları:** En yaygın kullanılan fizik tedavi ajanları elektroterapi modaliteleri (TENS, doğru, alçak frekanslı ve yüksek frekanslı akımlar) yüzeysel sıcak ve soğuk tedavisi, düşük doz ve yüksek doz lazer tedavisi ve derin ısı ajanı olarak US'dir (10,90,104,121).

**Elektroterapi:** Analjezik etki amaçlanır. TENS ve diadinamik akım gibi fizik tedavi modaliteleri kullanılır. TENS; kapı kontrol teorisine göre analjezik etki sağlayarak iskelet ağrısı kısır döngüsünü kırması, alışkanlık yapmaması ve yan etkisinin yokluğu nedeniyle analjezik amaç için sıklıkla kullanılır (122).

**Yüzeysel sıcak uygulama:** Lokal ısı, vazodilatasyon oluşturur, metabolizmayı artırır ve hızlandırır, bağdokusu viskoelastisitesi artırır, kas spazmını çözer ve ağrıyı azaltır. Akut dönem geçtikten sonra tercih edilir. Özellikle egzersizlerden önce kası gevşetmesi ve analjezik etkilerinden yararlanmak için uygulanır. Hotpack ve infraruj gibi yüzeysel ısı ajanları kullanılır (123).

**Soğuk uygulama:** Soğuk uygulaması, ağrının azaltılması ve egzersizlerin daha rahat yapılmasına sağlar ve günümüzde sıklıkla tercih edilmektedir. Ağrı eşiğini yükseltmesinin yanı sıra, inflamasyon ve spazmı azalttığı ortaya konmuştur. Bu uygulama iki saatte bir, 20 dk/gün ve 3-4 kez/gün şeklinde yapılmalıdır (124, 125).

**İyontoforez:** Galvanik akım yoluyla bazı iyonların insan vücuduna sokulması işlemidir. Kortikosteroidler (deksametazon tercih edilir) ve lokal anestezipler anot altından verilebilir. Doz 5mA'in altında olmalıdır. Yüksek yüzeysel doku sıcaklıklarına neden olur. Bu nedenle kolay yanık meydana gelme riski vardır (126).

**Ultrason:** Tedavi amacıyla kullanılan US frekansları 0,8-3 MHz arasındadır, ortalama tedavi dozu 1,5 w/cm<sup>2</sup>'dir. US dalgaları bir ortamdan geçerken enerjilerinin bir kısmını absorpsiyon nedeniyle kaybederler. Absorbe olan US enerjisi ise bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Ayrıca, US etkisiyle parçacıkların ardarda sıkışıp gevşemesiyle biyolojik ortamda erimiş halde bulunan gazlar gevşeme fazında serbest duruma geçerek küçük kavitasyonlar oluştururlar (127).

**Egzersiz:** SSS'de egzersizdeki amacımız; ağrı ve semptomları azaltma, hareket açıklığını yeniden sağlama, esneklik ve koordinasyon kazandırma, statik ve dinamik stabilite boyunca fonksiyonel kuvveti ile kas enduransını arttırma, normal skapulohumeral ritmi tekrar geliştirme, skapulohumeral ve glenohumeral kuvvetler arasında dengeyi yeniden oluşturarak ve spora özel belirli aktiviteleri geliştirmektir (128).

SSS rehabilitasyon programı dört ana basamakta planlanabilir:

• **Akut faz-maksimal koruma:**

Amaç, ağrı ve enflamasyonun azalmasını sağlamak, kas atrofisini önlemek, esnekliği geri kazandırmaktır. Hastanın semptomlarını arttıracak aktivitelerden kaçınması öğütlenir. Baş üstü aktiviteler, uzanma ve ağır kaldırma gibi hareketler önerilmez. Hastalar omuz retraksiyonu gibi postural egzersizler ile başlayabilirler. EHA egzersizlerinin sarkaç egzersizleri ile başlaması, ağrı sınırında aktif asistif EHA egzersizleri (makara ve parmak merdiveni) ile devam etmesi önerilir. Bu evrede skapular planda inferior ve posterior mobilizasyon yapılabilir (129).

• **Subakut faz-EHA sağlama:**

Ağrı kontrol altına alınıp, EHA'da kazanım olduktan sonra ikinci faza geçilir. Bu evrede amaç tam, ağrısız EHA'yı sağlamak, omuz kompleksinin eklem kinematiğini normale döndürmek, ağrıyı arttırmadan kas atrofisini azaltmak olmalıdır. Fleksiyon, abdüksiyon ve rotasyon amaçlı makara ile çalışılabilir. Bu evrede ön ve arka kapsül gevşetme yönünde hareketler programa eklenir (104). Germe egzersizlerinin hergün planlanması önerilir (129).

• **Kronik faz-güçlendirme:**

Karşı tarafa göre gücün %70'i kazanılmış, ağrı kontrolü ve EHA tam olarak sağlanmış ise bu evreye geçilir. Amaç endurans, güç ve nöromüsküler kontrolü arttırmak olmalıdır. Güçlendirme rotator manşet ve skapular stabilizatör kaslar hedeflenerek yapılmalıdır (129).



### • Aktiviteye dönüş:

Aktif spora dönecek hastalar için önemlidir. Tam EHA kazanılıp, ağrı kontrolü sağlanıp, muayene bulguları normale döndükten sonra bu evreye geçilir (104).

### 2.6.2. Cerrahi Yöntemler

Cerrahi tedavide, açık veya artroskopik subakromiyal dekompresyon teknikleri kullanılmaktadır. Son yıllarda açık cerrahiye göre daha avantajlı olan artroskopik subakromiyal dekompresyon daha sık kullanılmaya başlanmıştır (130, 131).

Artroskopik olarak uygulanan subakromiyal dekompresyonun açık anterior akromiyoplastilere göre enbelirgin üstünlüğü, deltoid kasının yapışma yerinin korunması ve böylece erken vegöreceli olarak daha agresif bir rehabilitasyon programı ile hastanın günlük yaşam aktivitelerine ve spora daha önce dönmesine imkan tanınmasıdır (132). Her iki teknikte de 3 aydan sonraki prognozlar benzerdir (133).

### 2.7. Lazer

İngilizce ‘light amplification by stimulated emission of radiation’ tanımının ilk harflerinden oluşturulmuş ‘LASER’ terimi dilimize ‘uyarılmış ışınım yayınımlı ile ışığın yoğunlaştırılması’ olarak çevrilebilir (134). Lazer ışığı, atom veya molekül bulunan fazla enerjinin depolanması ve daha sonra uyarılması ile elde edilen özel bir ışıktır (135).

#### 2.7.1. Lazerin Tarihçesi

1916 yılında Einstein geliştirdiği kuantum mekanigi ile ışığın korpüsküler yayılım teorisine dalga teorisini ekleyerek lazerin ana ilkesi olan uyarılmış salınımlı tanımlayarak lazerin temellerini atmıştır. Ancak lazer 1916’dan 1958 yılına kadar çok gelişim gösterememiştir (136, 137).

1958 yılında Schalow ve Townes Einstein’ın teorilerini temel alarak tüm lazerlerin ana prensibi olan MASER’i (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) teori olarak ortaya koymuşlardır (138).

İlk gaz kaynaklı lazer olan Helyum-Neon (HeNe) lazer 1960 yılında Javan ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Patel ve ark. 1964'te CO2 lazer aygıtını, Geusic ve ark. ise aynı yıllarda Neodymium: Yttrium – Alüminyum - Garnet (Nd:YAG) lazer aygıtını geliştirmişlerdir. Daha sonra Dye lazer (1969), Excimer lazer (1975) ve Erbiyum: Yttrium – Alüminyum - Garnet (Er:YAG) (1975) geliştirilmiştir (139,140,141).

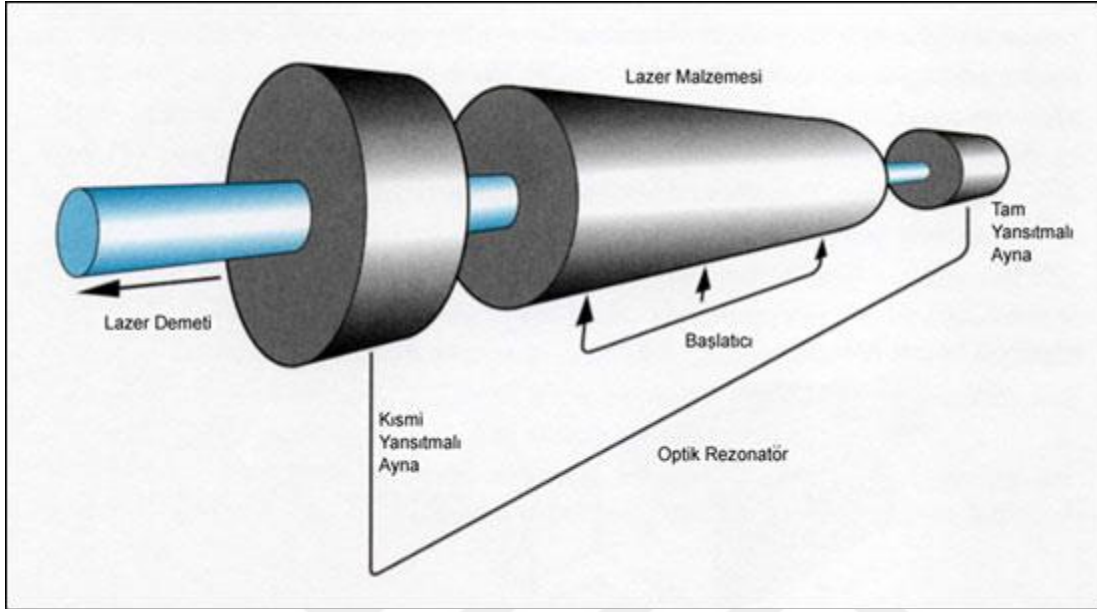
### **2.7.2. Lazerin Elde Edilişi**

Baltzmann prensiplerine göre; bir elementin alt enerji seviyesinde üst enerji seviyesine göre daha fazla atom bulunur. Bir ışık kaynağı ile atomlar uyarılırsa daha çok foton enerjisi ortaya çıkacaktır. Işık tüpüne çok güçlü bir akım verilirse belli bir uyarılma değerinden sonra kazanılan enerji bırakılacak ve foton enerjisi ortaya çıkacaktır. İki uca birer rezonans aynası yerleştirildiğinde ise ortaya çıkan enerji daha da fazla artacaktır. Aynalardan biri yarı geçirgen olursa oluşan enerji ışık halinde boşluğa yayılacaktır. Yayılan bu ışık lazer ışığıdır (142).

Bir sistemden lazer ışınları elde edilebilmesi için şu elemanların olması gereklidir (142).

- Laser ortamı: Katı, sıvı ve gaz olabilir.
- Enerji kaynağı: Değişik ışık enerji şekilleri kullanılabilir.
- Rezonans ayna sistemi: Elektron hareketlerini hızlandırmaya yarar.
- Fiberoptik iletken: Elde edilen ışını yönlendirmekte kullanılır. (Şekil 14)

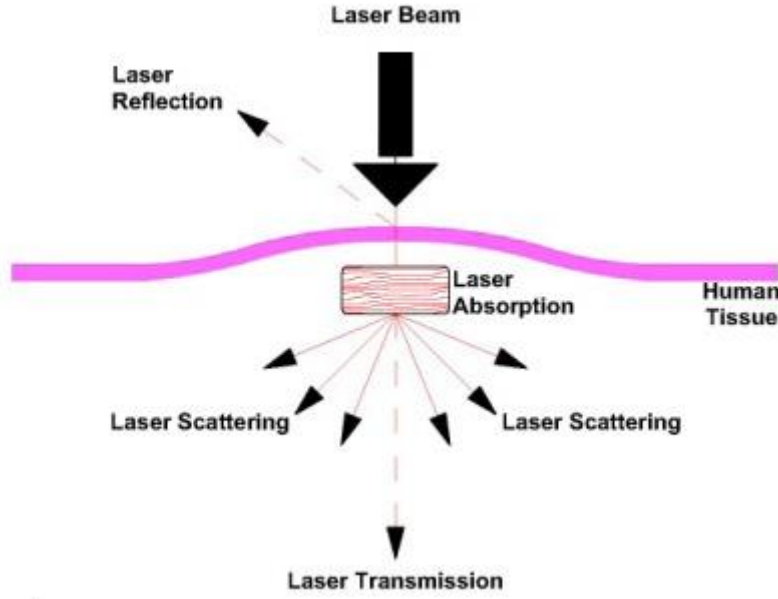
**Şekil 2.14. Lazer Sisteminin Bileşenleri**



### 2.7.3. Lazer Işınının Dokuda Yaptığı Etki (143)

- Emme
- İletim
- Saçılma
- Yansıma (Şekil 15)

Şekil 2.15. Lazer Işınının Dokuya Etkisi



#### 2.7.4. Lazer Işınının Fizik Özellikleri:

- Monokromatizm (Tek renklilik)
- Koherens (Uyumluluk): Işık dalgaları aynı anda aynı fazda bulunur, birbirine paraleldir ve dalga boyunda sapmalar yapmazlar.
- Polarizasyon: Lazer ışınları etrafa saçılım göstermeden tek bir doğrultuda yayılır yani tek düzlemde titreşme özelliği gösterir.
- Yüksek yoğunluk: Çok yüksek yoğunluklu ışın demetleri oluşturabilir, küçük yüzeylere yoğun bir enerji iletebilirler (142, 144).

### 2.7.5. Lazer Türleri:

**Düşük güçte lazerler:** Fizik tedavi uygulamalarında kullanılan atermal yolla etki gösteren düşük güçlü lazer cihazlarıdır. Soğuk lazer olarak da bilinir. Doku ısısını 0,5 C°'den daha az olmak üzere çok az artırır. Atermik etkileri ile kapiller ve lenf dolaşımını, kollajen sentezini, lökositlerin fagositik etkilerini ve fibroblast, mast hücrelerinin sayılarını artırır (134). Düşük güçlü lazerin fizyolojik etkileri ağrı azalması, kollajen sentezi ve vaskülarizasyon artışıdır (145).

**Orta Güçte Lazerler:** Orta güçte lazerlere yarı iletken lazerler de denir. Aktif madde olarak galyum-alimünyum-arsenid maddesi kullanılır. Diyod lazer olarak da tanımlanır. Dalga boyu 830-904 nm dir. Pulse ışın yayarlar. İndirekt penetrasyon 5 cm'ye kadar çıkabilir. Diyod lazerleri tam olarak kohorent yapmak zordur. Bu nedenle daha ucuza oluşturabilen süper ışık diyodlar vardır. Bunlar monokromatik olup, kolimasyonu tamdır. Ancak nonkohorentdir. Bu süper ışık diyodlar tam olarak lazer olmamasına rağmen tedavi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadırlar (142,146).

**Güçlü Lazerler:** Sert lazerler aynı zamanda termik lazerler olarak da bilinirler. Güçleri 80 Mw'tan yüksektir. Tıp ve diş hekimliğinde en çok kullanılan sert lazerler, karbondioksit (CO<sub>2</sub>), Argon, Neodymium: Yttriyum-Alüminyum-Garnet (Nd:YAG) ve Erbiyum: Yttriyum – Alüminyum-Garnet (Er:YAG) lazerlerdir (147).

### 2.7.6. Lazerin Biyofiziksel Etkileri

**Ağrı Giderici Etki:** Kapı-kontrol teorisi ve endorfin düzeyini artırması ile ilgili olduğu düşünülmektedir (142). Prostoglandin sentezini azaltarak ağrı oluşumunu engellemektedir (148).

**Biyostimülan Etki:** Canlı organizmanın kendi kendini tamir ve tedavi yeteneğinin uyarılması, canlandırılması, hızlandırılması demektir. Biostimulasyon, lazerin kendine ait doğrudan etki ve lazeri kullanma tekniğine bağlı dolaylı etki olan lenfatik drenaj etkisi ile olur.

Lazerin etkisi ile zarın geçirgenliği artar, hücrenin aldığı oksijen, glikoz ve aminoasit miktarı artar, hücre metabolizması hızlanır. Lokal kan akımında hızlanma ortaya çıkar, hücre içi enzimlerin molekül taşınma süreçleri hızlanır, hücre zarının aktif taşınma yapan enzimleri daha aktif hale gelirler. Böylece kollajen ve elastin gibi büyük moleküllü elemanların sentezi hızlanır (142,149).

**Yara İyileştirici Etki:** Hayvan modellerinde yara iyileştirici etkisi görülmüştür. Yara kontraksiyonu, kollajen sentezi, germe dayanıklılığının artması gibi etkileri vardır (142). Fibroblastların stimülasyonu sonucu yaranın tensil gücü artar (150).

**Anti-inflamatuvar Etki:** T ve B lenfosit aktivitesini artırarak lökositlerin fagositik etkilerini yükseltir. PGE2 seviyelerini azaltarak ödemin azaltılmasında etkili olduğu ortaya konmuştur (150).

### **2.7.7. Lazer Tedavisinin Endikasyonları:**

Yara iyileşmesi, yanıklar, deri ülserleri, kırıklar, sinir dokusunun iyileşmesi, dejeneratif hastalıklar, disk herniasyonları, yumuşak doku romatizmaları, kronik ağrı, romatoid artrit gibi romatoloji ve fizik tedavi alanına giren geniş bir endikasyon bildirilmektedir (142). Fiziksel tıpta ise 1970'li yıllardan sonra kas-iskelet sisteminin ağrılı hastalıklarında yoğun olarak kullanılmaktadır (151).

### **2.7.8. Lazerin Kontrendikasyonları ve Yan Etkileri (151):**

- Gebelik
- Kalp pili varlığı
- Epilepsi
- Menstrüel dönem
- Uygulama bölgesinde enfeksiyon varlığı
- Fotosensitif ilaç kullanımı
- Kanselerde
- Yeni doğanlarda kapanmamış fontanel üzerinde
- Oftalmolojik endikasyonlar dışında göz üzerinde
- Hipersekresyona bağlı etkiler nedeni ile endokrin bezler üzerinde
- Variköz venler üzerinde kullanılması sakıncalıdır.

Fiziksel tıpta lazer kullanımına bağlı yan etkileri nadirdir. Geçici karıncalanma, hafif eritem, yanma hissi, ağrıda artış, uyuşukluk ve cilt döküntüsü bildirilmiştir (151). Uygulama sırasında mekanda plastik, ayna, krom gibi yansıtıcı yüzeyler bulunmamalı ve uygulama alanı temizlenmiş olmalıdır. Statik enerjiden arınmak için lazer uygulayan kişinin ellerini yıkaması gerekir. Uygulamada korunması gereken en önemli organ gözlerdir. Uygulayıcı ve hasta lazer ışını geçirmeyen gözlük kullanmalıdır (151). Gözlük takılmış olsa da hiçbir zaman direk olarak lazer ışınına bakılmamalıdır.

### **2.7.9. Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi**

Yüksek yoğunluklu lazer tedavisinde kullanılan Nd:YAG lazer olup 1064 nm dalga boyundadır (11). Yüksek yoğunluklu lazer sistemi ağrısız ve non-invazif rejeneratif tedavi olarak kullanılmaktadır (152).

Şuanda lazer etki mekanizmasını net olarak açıklayacak evrensel bir kabul yoktur (153,154,155). Bununla birlikte üç tür etkisinin olduğu kabul edilmektedir. Bunlar fototermal, fotokimyasal ve fotomekanik etkilerdir (153).

Yüksek yoğunluklu lazer uzun yıllar boyunca cerrahi teknik doku kesme ve ayırma amaçlı kullanılmıştır. Son zamanlarda tedavi amaçlı ve biyostimulasyon özellikleri keşfemiştir (152) Fizik tedavide kullanımı son yıllarda artmıştır ve bu kullanım doku hasarı yapmadan terapötik fototermal ve fotomekanik etkilerin elde edilmesi için kontrol edilebilir emisyon yaklaşımı lazer sistemlerinin gelişmesi sayesinde mümkün olmuştur. Pulse Nd:YAG lazer çok çeşitli kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde faydasını ve çok yönlü etkisini ispatlamıştır. Ağrısı olan hastalarda Nd yag lazerin anti-ödematöz, anti-inflamatuar ve analjezik etkilerinin olduğu ortaya konmuştur (12,13). Ağrı semptomatolojisini ve tendinöz yapılarıdaki inflamatuvar aşamaları hızlı bir şekilde azaltan bir tedavi olduğu ortaya konmuştur (10).

Yüksek yoğunluklu laserler düşük yoğunluklu laserlere göre en önemli avantajı daha kısa emisyon zamanı ve uzun emisyon aralığına sahip olduğundan daha derin dokulara etki edebilirler (9,10).

Yüksek yoğunluklu lazerin etkilerini şöyle açıklanabilir:

- Nd:YAG lazer ışını hücrelerde sitoskeleton ağının yeniden düzenlenmesi,

- Konnektif doku hücrelerinin ekstrasellüler matriks üretiminde artış sağlayarak doku tamir ve rejenerasyonuna katkıda bulunur,
- Fibronektin üretiminin/dağıtımının düzenlenmesi ve fibril düzenlenmesinin regülasyonu ile endotelial hücre fonksiyonlarını güçlü bir şekilde etkilemektedir,
- Mezokimal kök hücrelerinde spesifik farklılaşmış cevaplara neden olur,
- Değişmiş fenotipik ifadeyle uyumlu olarak gen ekspresyon profilinde değişiklikler yapar,
- Birçok hücre içi enzim artışı özellikle krebs siklusunda,
- Oksijen transportunda glukoz kullanımında artış,
- DNA sentezini uyarması,
- NA/K kanallarının aktivasyonunu,
- Fibroblast aktivitesinin artışı,
- Fagositozun artışı,
- Yerel önemli inflamatuvar (histamin prostaglandinler) ve endorfin düzeyinde değişiklikler meydana getirir (156,157,158,159).
- En önemli klinik etkileri analjezi ve biyostimulasyondur. Analjezik etki yüksek enerji ile üretilir. Fotomekanik etkisi ile cilt altı ağrı reseptörleri A liflerini uyararak ağrı kapı kontrol mekanizması ile ağrıyı keser. Biyostimulasyonun etkisi ise hücre büyümesi ve tamiridir (156,157,158).
- Tetik noktalarda termal etkisi ile ağrı azaltıcı kas gevşetici etkisi mevcuttur. Kıkırdak doku yenilemesinde proteoglikan miktarı artışı olur (160).
- Osteoblast proliferasyonu ile kemik oluşumu için destek sağlar (161,162,163).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız tek kör, randomize, prospektif olarak planlandı. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine Aralık 2015 ile Haziran 2016 tarihleri arasında omuz ağrısı nedeniyle başvuran hastalar değerlendirmeye alındı.

Araştırma için İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 21.10.2015 tarihinde 2015/163 karar no ile onay alındı (EK 1). Türkiye ilaç ve tıbbi cihaz kurumundan 26.10.2015 ve 1947142 sayılı yazı ve 01.11.2015 tarihli ve 1968209 yazı ile çalışmamızda tıbbi cihaz kullanımını onayı alındı (EK 2). Çalışmaya alınan hastalara çalışmanın amacı, süresi, uygulama şekli, olası yan etkiler ve karşılaşılabilecek problemler hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Çalışmaya katılmayı uygun gören, bilgilendirme ve onay formunu imzalayan hastalar çalışmaya alındı.

Değerlendirilmeye alınan tüm hastaların anamnezleri alındı. Hastaların demografik bilgileri alındı. Ayrıntılı bir ortopedik ve nörolojik muayene ile birlikte, serolojik (Akut faz reaktanları sedimentasyon, CRP, RF) ve biyokimyasal analizleri (AST, ALT, üre, kreatinin) ile hemogramları istendi. Tüm olgularda omuz patolojisi MR ile değerlendirildi. Hastalar tedavi süresince ve tedavi bitiminden 4 hafta sonra değerlendirilene kadar analjezik, antiinflamatuvar ve steroid içerikli ilaç kullanmadı. Çalışmaya alınan hastaların hiçbirine omuza yönelik lokal enjeksiyon uygulanmadı.

Değerlendirmeye alınan hastalar aşağıdaki kriterlere göre seçildi.

#### 3.1. Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri:

- Major travma olmaksızın en az bir ay en fazla altı aydır devam eden omuz ağrısı,
- SSS testlerinden en az birinin pozitif bulunması (Neer, hawkins, ağırlı ark testi ve suprasinatus testi)
- MRG'de SSS ile ilgili bulguların görülmesi (Seeger sınıflamasına göre Evre 1-2)
- 18-65 yaş arası olması

### 3.2. Araştırmaya Dahil Olmama Kriterleri:

- Omuza yönelik major travma olması
- İNFLAMATUAR eklem hastalığının olması
- Yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsü
- Kardiak pacemaker olması
- Halen devam eden veya geçirilmiş malignite yküsü
- Aktif enfeksiyon varlığı
- Mevcut hastalığı nedeniyle omuza yönelik fizik tedavi ve lokal steroid enjeksiyonu yapılmışşa
- Gebelik varlığı
- Omuz, st ekstremite, toraks cerrahisi geçirenler
- Kalsifik tendinit tanısı alan hastalar,
- Omuz instabilitesi olanlar
- Adeziv kapsülit olanlar
- Servikal radiklopatisi olanlar
- Omuz kuşağını etkileyebilecek nörolojik hastalığı olanlar
- Hotpack, Tens, US ve Yüksek Yoğunluklu Lazer tedavisinin kontrendike olduğu hastalarda
- MRG'de supraspinatus tendonunda tam kat yırtık olması (Seeger sınıflamasına göre Evre 3)

### 3.3. Tedavi Programı

Çalışmaya alınan hasta 94, randomize yöntemle 2 gruba ayrıldı. 1. grupta 46, 2. grupta 48 hasta vardı. Çalışmamıza alınan hastalar her birine numara verildi. Tek sayılı hastalar yüksek yoğunluklu lazer, çift sayılı hastalar ise kombine tedavi grubuna alınarak randomizasyon yapıldı. 1. grupta 7 hasta medikal tedavi aldığından 3 hasta da tedaviye düzenli gelmediğinden çalışmadan çıkarıldı. 2. grupta ise 9 hasta medikal tedavi aldığından 3 hasta da tedaviye düzenli gelmediğinden çalışmadan çıkarıldı. Çalışmayı her iki grupta 36'şar hasta tamamladı.

### 3.4. Fizik Tedavi Modaliteleri

#### 3.4.1. Btl 6000 High Intensity Laser Cihazı

**Btl 6000 high intensity laser** cihazı 12 watt gücünde olup analjezi modunda 25 hertz frekansla maksimum 500 cm<sup>2</sup> alana, maksimum 20 j/cm<sup>2</sup> enerji yayan ve biyostimülasyon modunda ise sürekli, maksimum 500 cm<sup>2</sup> alana, maksimum 200 j/cm<sup>2</sup> enerji yaymaktadır. (Şekil 3.1)

Şekil 3.1. Btl-6000 High Intensity Laser Cihazı



### 3.4.1.1. Spacer

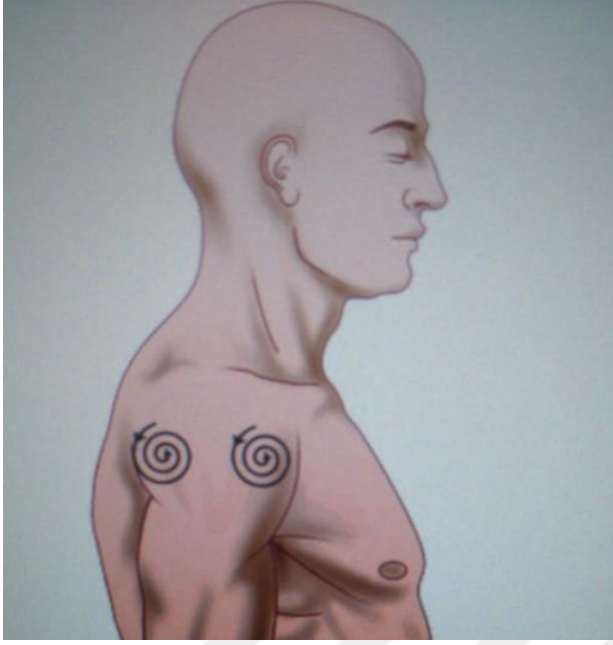
El aletinin ucuna takılan çıkarılabilen ara parçadır. Tedavi alanının kesin olarak tanımlanması için kullanılabilen aplikatördür. Cihazın 10 mm, 30 mm, 60 mm uzunluğunda 3 tane çıkarılabilen ara parçası mevcuttur. (Şekil 3.2)

Şekil 3.2. Spacer



Tedavi protokolümüzde birinci gruba yüksek yoğunluklu lazer ile haftada üç gün, gün aşırı olacak şekilde 3 hafta süreli tedavi toplam 9 seans uyguladı. Birinci gruptaki hastaların omuz bölgesinde omuz anterior ve posterior eklem hattına deltoid üzerine ve ağırlı bölgelere (subakromiyal alan) cihazın analjezi modunda 25 hertz frekansla 10 watt güçle 12j/cm<sup>2</sup> dozajla 50 cm<sup>2</sup> alana 4 dk, biyostimülasyon modunda ise sürekli 12 watt güçle 150j/cm<sup>2</sup> dozajla 50 cm<sup>2</sup> alana 10 dk uygulandı. Lazer cihazımızda 30 mm'lik spacer mevcuttu. Hastalara toplam 14 dk süresince 8100 j enerji uygulandı. Lazer uygulaması fizyoterapist eşliğinde hem hastanın hem de fizyoterapistin lazerden zarar görmemesi için koruyucu gözlük kullanılarak kapalı ortamda yapıldı. Hastalara lazer cihazımızın analjezi ve biyostimülasyon modunda uygulanışı Şekil 3.3, 3.4'de verilmiştir.

**Şekil 3.3. Analjezi Uygulanışı**



**Şekil 3.4. Biyostimülasyon Uygulanışı**



### **3.4.2. BTL-4825S Kombi Topline (Tens-Ultrason) Cihazı**

İkinci gruba kombine fizik tedavi (hotpack, tens, ultrason) haftada beş gün olacak şekilde üç hafta süreli toplam onbeş seans uygulandı. Kombine fizik tedavi de hotpack 20 dk, tens konvansiyonel modda 20 dk 70 hz frekans, 100 mikrosaniye dalga genişliğinde ve US 1.3 watt/cm<sup>2</sup> güçle, 1 mhz frekansla 10 dk uygulandı. (Şekil 3.5)

**Şekil 3.5. Btl-4825S Kombi Topline( Tens-Ultrason) Cihazı**



### **3.5. Egzersizler**

Her iki gruptaki hastalara haftada 5 gün 3 hafta boyunca toplam 15 seans egzersiz toplam 30 dk (aktif olarak codman sarkaç egzersizleri, EHA egzersizleri, omuz çevresi kasları güçlendirici egzersizler, germe egzersizleri) fizyoterapist eşliğinde verildi.

### **3.6. Hasta Değerlendirme Yöntemleri**

Çalışmaya alınan hastalar tedaviden önce, tedaviden hemen sonra ve tedavi 1 ay sonra VAS, Constant skorlaması, Omuz ağrı ve disabilite indeksi (OADİ) ve SF-36 yaşam kalitesi anketi ile değerlendirildi. Değerlendirmemizde Constant toplam skoru ve OADİ toplam skoru kullanıldı.

#### **3.6.1. Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi (VAS)**

Hastaların istirahatte, hareketle ve gece sırasında oluşan omuz ağrı şiddetleri VAS ile değerlendirildi. VAS ağrı değerlendirmesinde sıklıkla tercih edilen hızlı ve kolay bir yöntemdir (3,4,164). Buna göre 10 cm'lik bir çizgide 0 noktası ağrının olmadığı, 10 noktası ise ağrının maksimum olduğu değerler olarak kabul edilir. Hastalardan omuz ağrılarının şiddetini bu çizgi üzerinde işaretlemeleri istenir. Daha sonrasında işaretlenen nokta ile 0 noktası arası cetvel yardımıyla ölçülür (165,166).

### 3.6.2. Constant Skorlaması

Ağrılı omuz patolojilerinde fonksiyonel durumu değerlendiren temel skalalardan birisi de CONSTANT skorlamasıdır. Constant skorlaması, 1980'lerden beri omuz hastalıklarının takibinde kullanılan kolay, ucuz ve güvenilir bir skaladır (167). Değerlendirilen parametreler ağrı (15 puan), günlük yaşam aktiviteleri (20 puan), EHA (40 puan) ve güç (25 puan) olup toplam 100 puandan oluşmaktadır. Toplam puanın yüksek olması iyi skoru ifade etmektedir. Ağrı parametresinin ölçümünde istirahatle, hareketle veya gece ağrısının olup-olmasına bakılmaksızın şiddet olarak en fazla duyduğu ağrı üzerinden değerlendirilme yapılır. Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesinde evde veya işte çalışabilme, eğlence, spor aktivitelerini yapabilme, uyku kalitesi ve günlük yaşamda kolunu kullanabilme parametreleri değerlendirilir. EHA parametresinde omuzun aktif abduksiyon, fleksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri değerlendirilir. Güç değerlendirilmesi basit bir el kantarıyla yapılır. Toplam puan 25'dir ve 12,5 kg kaldıracak hasta 25 puan almaktadır (167). Güç değerlendirilirken ön kolun distaline yaylı el kantarı tutturulur ve dirsek ekstansiyonda iken kolun skapular planda 90° elevasyona (koronal düzlemin 30° önünde) getirilmesi istenir. Bu sırada elin palmar yüzeyi yere bakmalıdır. Hastadan bu dirence karşı pozisyonunu 5 saniye sürdürmesi istenir. Bu hareket ardına 3 kez tekrarlanır ve sonuçta ortalama ağırlık kaydedilir. Ölçüm ağrısız olmalı, eğer ağrı saptanırsa bu değerlendirmeden 0 puan verilir, yine benzer şekilde hasta skapular planda 90°'lik elevasyona ulaşamıyorsa da 0 puan verilir. (168,169).

### 3.6.3. Omuz Ağrı ve Disabilitesinin Değerlendirilmesi

Omuz ağrı ve disabilitesinin değerlendirmek için OADİ kullanılır. OADİ, hastanın kendisinden alınan bilgilere dayanarak omuz ağrı ve disabilitesini değerlendirmektedir. 2 alt skaladan ve toplam 13 maddeden (ağrı; 5 madde ve disabilite; 8 madde) oluşan bir değerlendirilmedir. Her iki alt skala maddeleri de 'Görsel Analog Skala' ile 0 (hiç ağrı yok ya da zor) dan 10 (tahmin edilemeyecek kadar çok kötü ağrı ya da yardım etmek çok zor)'a kadar puanlandırılır. Her madde hasta tarafından işaretlenir. Alt skalalar 3 basamakta değerlendirilir. Öncelikle, alt skaladaki hastanın cevap verdiği maddelerin puanları toplanır. Sonrasında ise, hastanın cevap verdiği soruların en yüksek toplam puanına bölünür. Son olarak da yüzdesini

hesaplamak için 100 ile çarpılır. Alt skalalarda en yüksek puan, artmış ağrı ve bozulmuş omuz fonksiyonlarını işaret eder. OADI'nin toplam puanı alt skalaların ortalaması alınarak yapılır.

OADI'nin Türkçe geçerlilik çalışması Bumin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (170).

#### **3.6.4. Kısa Form-36 (SF-36)**

Kısa Form-36 formunun güvenilirliği ve geçerliliği çalışmalarla gösterilmiş jenerik bir ölçüttür. Fiziksel fonksiyon (10 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), enerji-vitalite (4 madde), ağrı (2 madde) ve sağlığın genel algılaması (5 madde). SF 36 da maddeler sağlık durumu ile ilgili pozitifin yanı sıra negatif durumları da sorgular. Ölçek son dört haftayı göz önüne alarak değerlendirmektedir. Bu sekiz boyuttan altısında hastaların 3 veya 6 üzerinden bir puanlama yapmaları istenir. Her boyut için maddelerin skorları kodlanmakta ve 0'dan (en kötü sağlık durumu) 100 'e (en iyi sağlık durumu) kadar puanlı bir skala haline dönüştürülmektedir. Bu alt skalalar, fiziksel fonksiyon, fiziksel yönden rol kısıtlılığı, ağrı, genel sağlık, yaşamsallık, sosyal fonksiyon, emosyonel yönden rol kısıtlılığı ve mental sağlıktır (171).

Ölçek son 4 hafta göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Değerlendirme 4. ve 5. maddeler dışında Likert tipi (üçlü- altılı) yapılmaktadır; 4. ve 5. maddeler evet/hayır biçiminde yanıtlanmaktadır (172). Ölçek yalnızca tek bir toplam puan vermek yerine, her bir alt ölçek için ayrı ayrı toplam puan vermektedir (173). Alt ölçekler sağlığı 0 ila 100 arasında değerlendirmektedir ve 0 kötü sağlık durumunu içerirken, 100 iyi sağlık durumuna işaret etmektedir.

SF-36'nın Türkçe versiyonunun güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (174).

#### **3.7. Verilerin Değerlendirilmesi**

Hastalardan elde edilen veriler SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences Software) programına kaydedildi. Demografik bilgiler, Constant Omuz Skoru, Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi, SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi ölçüm sonuçları ortalama ve  $\pm$ standart sapma olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası sonuçlarının analizinde Bağımsız Gruplarda T Testi ve Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalar tedavi



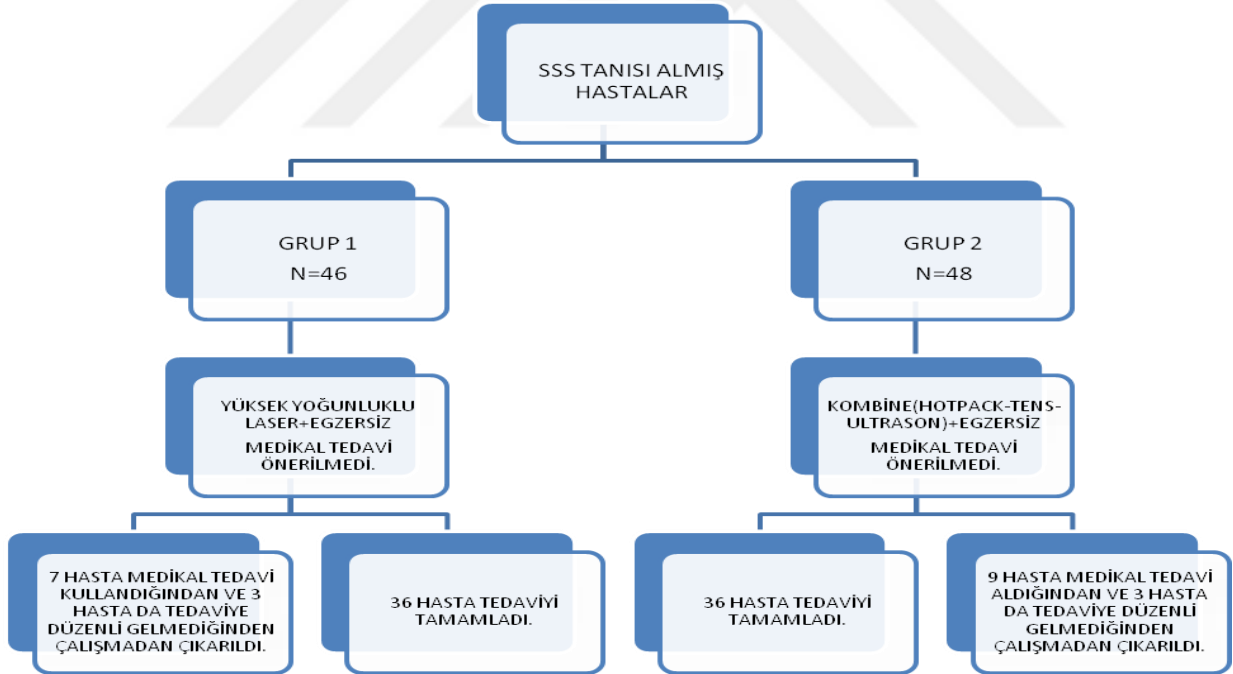
öncesi ve sonrası sonuçların analizinde Bağımlı Grupta T Testi ve Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak alındı.



## 4. BULGULAR

SSS hastalarda fiziksel tedavi yöntemlerini karşılaştırmayı amaçlayan bu çalışmaya 94 hasta alınmıştır. 1.gruba yüksek yoğunluklu laser ve egzersiz tedavisi, 2.gruba kombine (hotpack-tens-ultrason) ve egzersiz tedavisi verildi. 1. grupta hasta sayısı başlangıçta 46, 2 grupta ise 48 idi. 1. grupta 7 hasta medikal tedavi aldığından 3 hasta da tedaviye düzenli gelmediğinden çalışmadan çıkarıldı. 2. grupta ise 9 hasta medikal tedavi aldığından 3 hastada tedaviye düzenli gelmediğinden çalışmadan çıkarıldı. Çalışma her iki grupta 36'şar hasta ile tamamlandı. (Şekil 4.1)

Şekil 4.1. Çalışmaya Katılan Gruplar ve Uygulanan Tedavi



**Tablo 4.1. Olguların Sosyodemografik ve Klinik Parametreleri**

Parametreler	Grup 1 (n=36) (ortalama±ss)	Grup 2 (n=36) (ortalama±ss)	P
Cinsiyet E/B	15-21 (%41,7-%58,3)	16-20 (%44,4-%55,6)	0,812
Yaş	53,1 ± 11,8	50,29 ± 0,9	0,256
Beden kitle indeksi	29,4 ± 4,7	29,9 ± 10,2	0,781
Dominant ekstremite (sağ-sol)	34-2 (%94,4 -%5,6 )	6-0 (%100)	0,493
Etkinelenen omuz (sağ-sol)	21-15 (%58,3-%41,7)	20-16 (%55,6-%44,4)	0,812
Hareket kısıtlılığı (var-yok)	20-16 (%55,6-%44,4)	30-6 (%83,3-%16,7)	<b>0,011</b>
Omuz evre 1-2	10-26	12-24	0,609

ss: Standart sapma

P: Gruplar arası tedavi öncesi değerlerinin anlamlılığı

Çalışmamızda grup 1'in % 41,7'si erkek ve % 58,3 bayan grup 2'nin %44,4 erkek %55,6 bayandı. Yaş ortalaması grup 1'in 53,1 ± 11,8 yıl, grup 2'nin 50,29 ±,9 yıl idi. Gruplar arasında yaş cinsiyet beden kitle indeksi ve şikayet süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Çalışmamızda hastaların 70 tanesi sağ dominant olup 41 tanesinin sağ omuzu etkilenmişti. Her iki grup arasında dominant ekstremite, etkilenen omuz ve omuz evresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Hastalarımızda lazer grubunda 20, kombine grupta ise 30 tanesinde hareket kısıtlılığı mevcuttu. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (**p=0,011**). (Tablo 4.1)

**Tablo 4.2. Olguların Tedavi Öncesi VAS, CONSTANT, OADİ ve SF-36 Skorlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Parametreler	Grup 1 (n=36) (ortalama±ss)	Grup 2 (n=36) (ortalama±ss)	P
Vas istirahat önce	6,1 ± 1,3	5,6 ± 1,2	0,104
Vas hareket önce	7,4 ± 1,2	7,3 ± 1,5	0,677
Vas gece önce	8,1 ± 1,1	7,5 ± 1,4	0,089
Constant önce	59,5±13,2	53,2 ± 15,3	0,067
Oadi önce	66,9 ± 9,7	60,9 ± 15,8	0,056
SF 36			
Fiziksel fonksiyonellik	60,2 ± 19,7	55 ± 18,7	0,249
Fiziksel rol	5,5 ± 23,2	4,1 ± 18,4	0,779
Bedensel ağrı	34,2 ± 13,9	34,6 ± 14,5	0,908
Genel sağlık	49,9 ± 20,2	49,3 ± 18,3	0,889
Canlılık	51,3 ± 20,1	50,6 ± 22,6	0,891
Sosyal fonksiyonellik	45,8 ± 17,4	51 ± 21,8	0,269
Duygusal rol	33,3 ± 47,8	31,4 ± 46,4	0,868
Ruh sağlığı	53,5 ± 20,4	55 ± 24	0,784

P: Gruplar arası tedavi öncesi değerlerinin anlamlılığı

Tedavi başlangıcında değerlendirme parametreleri olan VAS, Constant Omuz Skalası, Omuz ağrı ve disabilite indeksi ve SF-36 Yaşam kalite indeksi açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktaydı. (Tablo 4.2)



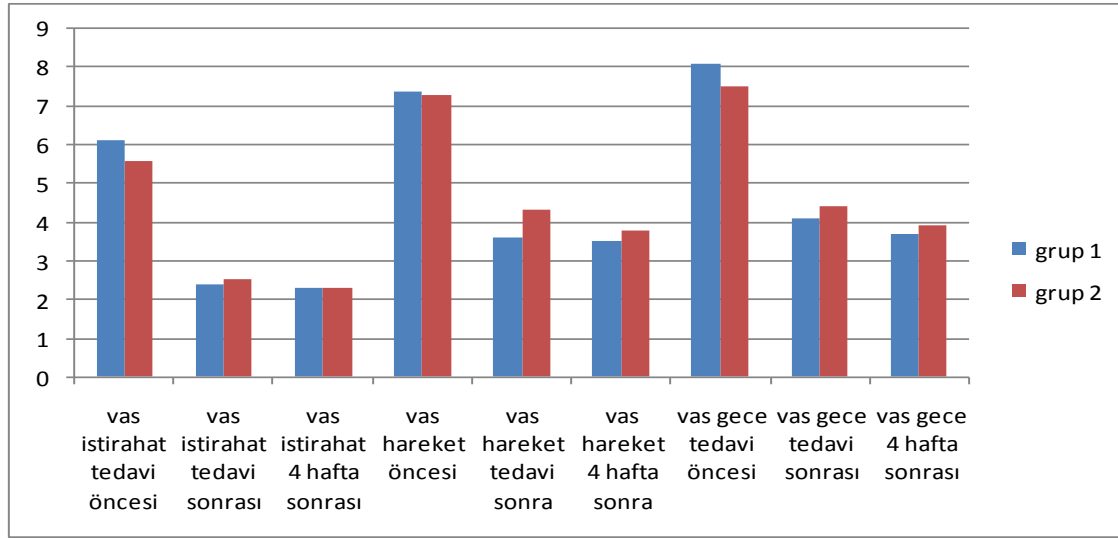
**Tablo 4.3. Her İki Grubun Tedavi Öncesi, Sonrası ve Tedaviden 4 Hafta Sonrası VAS, CONSTANT, OADİ Değerleri ve Grup İçi Değerlendirilmesi**

Parametreler		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi 4 hafta sonrası	P1	P2
Vas istirahat	Grup 1	6,1 ± 1,3	2,4 ± 1,3	2,3 ± 1,4	0,000	0,000
	Grup 2	5,6 ± 1,2	2,5 ± 1,1	2,3 ± 1	0,000	0,000
Vas hareket	Grup 1	7,4 ± 1,2	3,6 ± 1,5	3,5 + 1,5	0,000	0,000
	Grup 2	7,3 ± 1,5	4,3 + 1,5	3,8 ± 1,1	0,000	0,000
Vas gece	Grup 1	8,1 ± 1,1	4,1 ± 1,7	3,7 ± 1,6	0,000	0,000
	Grup 2	7,5 ± 1,4	4,4 ± 1,6	3,9 ± 1,3	0,000	0,000
Constant	Grup 1	59,5±13,2	78,3±8,5	79,4±10,4	0,000	0,000
	Grup 2	53,2±15,3	71,6±13,4	75,8±13	0,000	0,000
Oadi	Grup 1	60,2±19,7	42,9±13,3	38,6±13,7	0,000	0,000
	Grup 2	60,9±15,8	43±16	40,3±15,6	0,000	0,000

P1: Grup içi tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

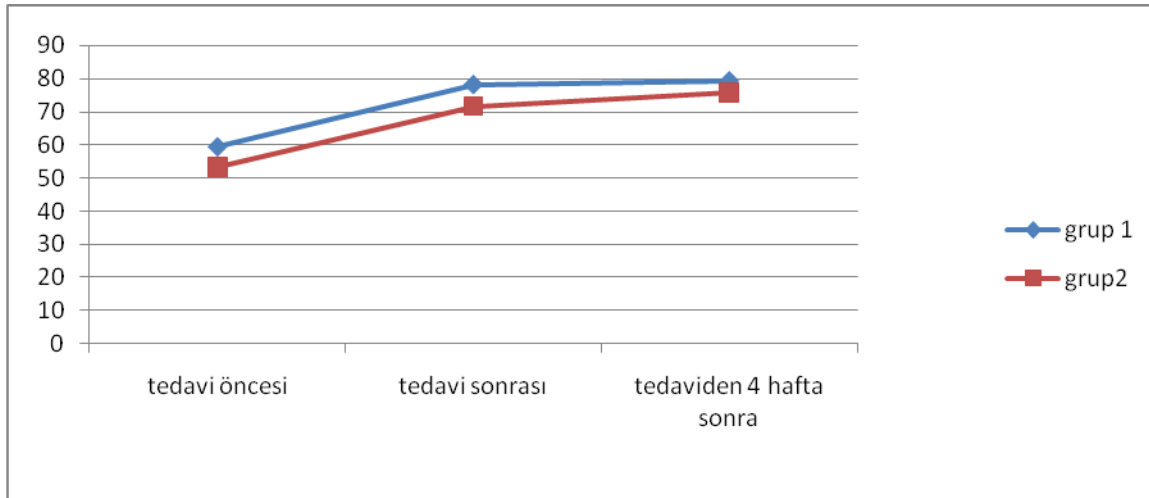
P2: Grup içi tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

**Şekil 4.2. Her İki Grupta VAS Değerlerinin Tedavi Öncesi, Sonrası ve 4 Hafta Sonraki Değişimi**



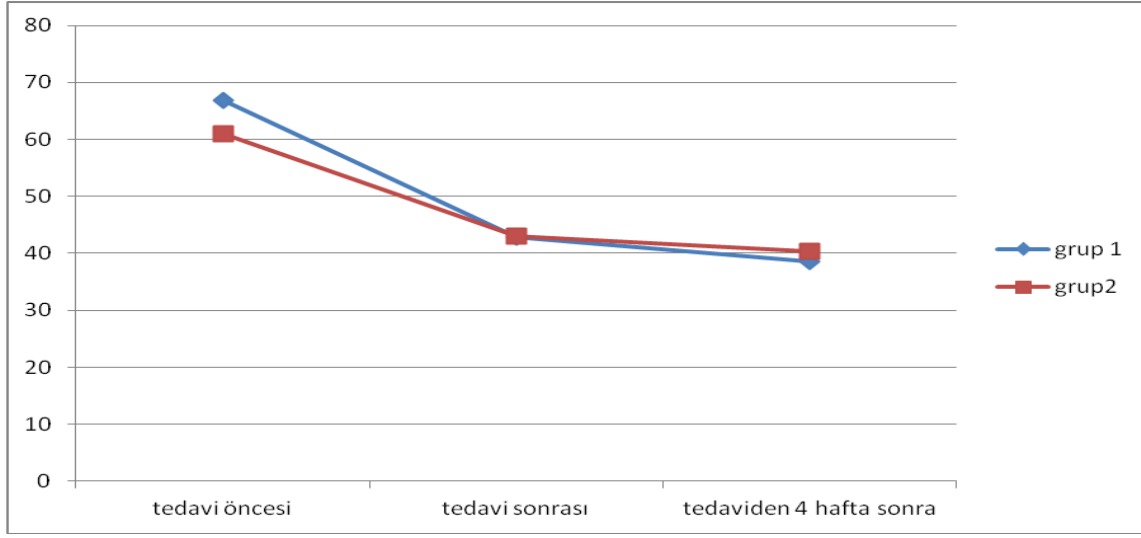
Her iki grupta da tedavi öncesi VAS (istirahat,hareket,gece) değerlerine göre tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonra VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olmuştur. (Şekil 4.2-Tablo 4.3)

**Şekil 4.3. Her İki Grupta CONSTANT Değerlerinin Tedavi Öncesi, Sonrası ve 4 Hafta Sonraki Değişimi**



Her iki grupta da tedavi öncesi CONSTANT değerlerine göre tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonra constant değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artma olmuştur. (Şekil 4.3-Tablo 4.3)

**Şekil 4.4. Her İki Grupta OADİ Değerlerinin Tedavi Öncesi, Sonrası ve 4 Hafta Sonraki Değişimi**



Her iki grupta da tedavi öncesi OADİ değerlerine göre tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonra OADİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olmuştur. (Şekil 4.4-Tablo 4.3)



**Tablo 4.4. Her İki Grupta SF-36'nın Tedavi Öncesi, Sonrası ve Tedaviden 4 Hafta Sonraki Değerleri ve Grup İçi Değerlendirilmesi**

Parametreler		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi 4 hafta sonrası	P1	P2
Fiziksel fonksiyonellik	Grup 1	60,2±19,7	75,2±16	76,3±16,5	0,000	0,000
	Grup 2	55±18,7	73±16,3	73±15,6	0,000	0,000
Fiziksel rol	Grup 1	5,5±23,2	13,1±26,3	15,9±29,9	0,006	0,007
	Grup 2	4,1 ± 18,4	12,5±22,7	21,5±30,5	0,003	0,001
Bedensel ağrı	Grup 1	34,2±13,9	55,9±12,7	62±14,9	0,000	0,000
	Grup 2	34,6±14,5	56,5±11,8	63,2±12,7	0,000	0,000
Genel sağlık	Grup 1	49,9±20,2	52±17,5	51,8±18	<b>0,257</b>	<b>0,309</b>
	Grup 2	49,3±18,3	54,4±17,4	55,1±17	0,001	0,000
Canlılık	Grup 1	51,3±20,1	55,8±16,2	55,8±13,7	0,011	0,011
	Grup 2	50,6±22,6	55,9±20,4	57±21,2	0,000	0,000
Sosyal fonksiyonellik	Grup 1	45,8±17,4	62,5±13,3	67,7±13,1	0,000	0,000
	Grup 2	51±21,8	67±15,5	72,9±14,4	0,000	0,000
Duygusal rol	Grup 1	33,3±47,8	54,6±49,8	55,5±50,3	0,003	0,003
	Grup 2	31,4±46,4	41,6±50	47,2±50,6	<b>0,070</b>	0,020
Ruh sağlığı	Grup 1	53,5±20,4	58±16,7	57,7±16,7	0,013	0,021
	Grup 2	55 ± 24	60,2±21,9	61,1±23,2	0,000	0,000

P1:Grup içi tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2:Grup içi tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

SF-36 alt parametrelerine baktığımızda lazer grubunda genel sağlıkta kombine grupta ise sadece duygusal rolde tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artma olmamıştır. Diğer parametrelerde her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı bir artma olmuştur. (Tablo 4.4)

**Tablo 4.5. Her İki Grupta VAS, CONSTANT ve OADİ Değerlerinin Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi**

Parametreler		Tedavi sonrası- tedavi öncesi	Tedaviden 4 hafta sonra-tedavi öncesi	P1	P2
Vas istirahat	Grup 1	3,63±1,29	3,77±1,39	P:0,050	P:0,086
	Grup 2	3,05±1,19	3,22±1,31		
Vas hareket	Grup 1	3,77±1,53	3,97±1,55	P:0,033	P:0,170
	Grup 2	3,02±1,38	3,47±1,50		
Vas gece	Grup 1	4±1,45	4,33±1,51	P:0,009	P:0,040
	Grup 2	3,11±1,36	3,61±1,41		
Constant	Grup 1	18,8±12,9	19,8±13,4	P:0,860	P:0,338
	Grup 2	18,3±9,3	22,5±10		
Oadi	Grup 1	-24±13,4	-28,3±14,8	P:0,042	P:0,018
	Grup 2	-17,8±11,7	-20,6±12,1		

P1:Her iki grup arasında tedavi sonrasında tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2:Her iki grup arasında tedaviden 4 hafta sonrasında tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

VAS değerlerine gruplar arası baktığımızda grup 1 de istirahatte ve harekette tedaviden sonra, gece ise hem tedaviden sonra hem de tedaviden 4 hafta sonra azalması grup 2 ye göre istatistiksel olarak anlamlıydı. (Tablo 4.5)

CONSTANT değerlerinde her iki grupta tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesi CONSTANT değerlerine göre artış olmakla birlikte iki grup arasında anlamlı istatistiksel bir fark bulunmamaktaydı. (Tablo 4.5)

OADI değerlerinde her iki grupta tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesi OADI değerlerine göre azalma izlenirken grup 1 lehine bu azalma istatistiksel olarak anlamlıydı. (Tablo 4.5)

**Tablo 4.6. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olanlardaki VAS, CONSTANT ve OADI Değerlerinin Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi**

Parametreler		Tedavi sonrası- tedavi öncesi	Tedaviden 4 hafta sonra-tedavi öncesi	P1	P2
Vas istirahat	Grup 1	3,85±1,13	3,90±1,16	P:0,036	P:0,114
	Grup 2	3,10±1,24	3,30±1,36		
Vas hareket	Grup 1	4,05±1,31	4,15±1,30	P:0,024	P:0,215
	Grup 2	3,16±1,31	3,66±1,34		
Vas gece	Grup 1	4,25±1,37	4,5±1,35	P:0,010	P:0,062
	Grup 2	3,13±1,47	3,70±1,51		
Constant	Grup 1	19,10±11,88	19,85±12,67	P:0,806	P:0,208
	Grup 2	19,83±9,10	23,93±9,90		
Oadi	Grup 1	-23,38±13,01	-27,15±13,72	P:0,249	P:0,128
	Grup 2	-19,17±12,13	-21,38±12,35		

P1:Her iki grup arasında tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2:Her iki grup arasında tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

Omuzda tedavi öncesi hareket kısıtlılığı var olanlarda lazer grubunda tedavi öncesi VAS (istirahat, hareket ve gece) değerlerine göre tedavi sonrası değerlerindeki azalma kombine gruba

göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş. Ama tedaviden 4 hafta sonraki değerlendirmemizde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Her iki grup arasında hareket kısıtlılığı olanlarda CONSTANT ve OADİ skorlarının tedavi sonrasının ve tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Tablo 4.6)

**Tablo 4.7. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olmayanlardaki VAS, CONSTANT ve OADİ Değerlerinin Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi**

Parametreler		Tedavi sonrası- tedavi öncesi	Tedaviden 4 hafta sonra-tedavi öncesi	P1	P2
Vas istirahat	Grup 1	3,37±1,45	3,62±1,66	P:0,304	P:0,198
	Grup 2	2,83±0,98	2,83±0,98		
Vas hareket	Grup 1	3,43±1,75	3,75±1,84	P:0,183	P:0,185
	Grup 2	2,33±1,63	2,5±1,97		
Vas gece	Grup 1	3,68±1,53	4,12±1,70	P:0,159	P:0,104
	Grup 2	3±0,63	3,16±0,75		
Constant	Grup 1	18,43±14,56	19,93±14,73	P:0,054	P:0,631
	Grup 2	10,83±7,16	15,83±8,20		
Oadi	Grup 1	-24,83±14,33	-29,78±16,42	P:0,035	P:0,077
	Grup 2	-11,40±6,60	-16,60±11		

P1:Her iki grup arasında tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2:Her iki grup arasında tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

Her iki grup arasında hareket kısıtlılığı olmayanlarda VAS (istirahat, hareket ve gece) skorlarının tedavi sonrasının ve tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Her iki grup arasında hareket kısıtlılığı olmayanlarda CONSTANT omuz skorlarının tedavi sonrasının ve tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

OADI değişimlerinde ise tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimlerinde grup 1 lehine anlamlı istatistiksel azalma olmuştur. (Tablo 4.7)

**Tablo 4.8. Her İki Grupta SF-36'nın Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi**

Parametreler		Tedavi sonrası- tedavi öncesi	Tedaviden 4 hafta sonra-tedavi öncesi	P1	P2
Fiziksel fonksiyonellik	Grup 1	15±10	16,11±10,96	p:0,150	p:0,373
	Grup 2	18,05±7,67	18,05±6,99		
Fiziksel rol	Grup 1	7,63±15,60	10,41±21,85	p:0,852	p:0,237
	Grup 2	8,33±15,81	17,36±27,26		
Bedensel ağrı	Grup 1	21,69±14,22	27,80±17,35	p:0,940	p:0,844
	Grup 2	21,94±13,97	28,61±17,35		
Genel sağlık	Grup 1	2,08±10,84	1,94±11,29	p:0,192	p:0,112
	Grup 2	5,13±8,74	5,83±9,06		
Canlılık	Grup 1	4,44±9,98	4,44±9,98	p:0,675	p:0,365
	Grup 2	5,27±6,43	6,38±7,98		
Sosyal fonksiyonellik	Grup 1	16,66±14,33	21,87±17	p:0,848	p:0,995
	Grup 2	16±15,11	21,90±18,51		
Duygusal rol	Grup 1	21,29±40,75	22,22±42,16	p:0,206	p:0,499
	Grup 2	10,18±32,67	15,74±38,61		
Ruh sağlığı	Grup 1	4,44±10,15	4,22±10,47	p:0,695	p:0,374
	Grup 2	5,22±6,10	6,11±7,12		

P1: Her iki grup arasında tedavi sonrasında tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2: Her iki grup arasında tedaviden 4 hafta sonrasında tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

Her iki grup arasında SF-36 alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Tablo 4.8)

**Tablo 4.9. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olanlardaki SF-36'nın Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi**

PARAMETRELER		TEDAVİ SONRASI- TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİDEN 4 HAFTA SONRA-TEDAVİ ÖNCESİ	P1	P2
FİZİKSEL FONKSİYONELLİK	GRUP 1	17,25±9,38	17,75±9,66	P:0,712	P:0,917
	GRUP 2	18,16±7,93	18±7,14		
FİZİKSEL ROL	GRUP 1	6,25±13,75	6,25±13,75	P:0,521	P:0,095
	GRUP 2	9,16±16,71	16,66±24,85		
BEDENSEL AĞRI	GRUP 1	24,50±15,34	28,55±16,83	P:0,659	P:0,918
	GRUP 2	22,60±14,48	29,06±17,44		
GENEL SAĞLIK	GRUP 1	-0,25±10,19	-0,50±10,11	P:0,060	P:0,031
	GRUP 2	5,16±9,42	5,83±9,74		
CANLILIK	GRUP 1	2,50±6,38	2,50±6,38	P:0,086	P:0,067
	GRUP 2	5,83±6,70	6,66±8,44		
SOSYAL FONKSİYONELLİK	GRUP 1	18,12±16,46	23,12±16,36	P:0,691	P:0,779
	GRUP 2	16,25±16,13	21,66±18,83		
DUYGUSAL ROL	GRUP 1	28,33±44,95	30±47,01	P:0,164	P:0,243
	GRUP 2	12,22±35,53	15,55±38,88		
RUH SAĞLIĞI	GRUP 1	2,40±6,27	2,60±6,26	P:0,064	P:0,088
	GRUP 2	5,86±6,36	6,13±7,48		

P1:Her iki grup arasında tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2:Her iki grup arasında tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

Her iki grup arasında hareket kısıtlılığı olanlarda SF -36 alt paramerelerinin tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimlerinde sadece kobine grupta genel sağlık lehine istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Diğer SF-36 alt parametrelerinde her iki grup arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. (Tablo 4.9)





**Tablo 4.10. Her İki Grupta Omuzda Hareket Kısıtlılığı Olmayanlardaki SF-36'nın Tedavi Sonrası ve 4 Hafta Sonrasının Tedavi Öncesine Göre Değişimi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi**

PARAMETRELER		TEDAVİ SONRASI- TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİDEN 4 HAFTA SONRA-TEDAVİ ÖNCESİ	P1	P2
FİZİKSEL FONKSİYONELLİK	GRUP 1	12,18±10,32	14,06±12,41	P:0,344	P:0,346
	GRUP 2	17,50±6,89	18,33±6,83		
FİZİKSEL ROL	GRUP 1	9,37±17,96	15,62±28,68	P:0,615	P:0,893
	GRUP 2	4,16±10,20	20,83±40,05		
BEDENSEL AĞRI	GRUP 1	18,18±12,27	26,87±18,48	P:0,882	P:0,766
	GRUP 2	18,66±11,58	26,33±18,31		
GENEL SAĞLIK	GRUP 1	5±11,25	5±12,24	P:0,182	P:0,177
	GRUP 2	5±4,47	5,83±4,91		
CANLILIK	GRUP 1	6,87±13,02	6,87±13,02	P:1	P:0,592
	GRUP 2	2,50±4,18	5±5,47		
SOSYAL FONKSİYONELLİK	GRUP 1	14,84±11,38	20,31±18,18	P:0,937	P:0,704
	GRUP 2	14,75±9,36	23,08±18,42		
DUYGUSAL ROL	GRUP 1	12,50±34,15	12,50±34,15	P:0,375	P:0,804
	GRUP 2	0	16,66±40,82		
RUH SAĞLIĞI	GRUP 1	7±13,34	6,25±14,08	P:0,824	P:0,313
	GRUP 2	2±3,34	6±5,51		

P1:Her iki grup arasında tedavi sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

P2:Her iki grup arasında tedaviden 4 hafta sonrasının tedavi öncesine göre değişimin anlamlılığı

Her iki grup arasında hareket kısıtlılığı olmayanlarda SF 36 skorlarında tedavi sonrasında ve tedaviden 4 hafta sonrasında tedavi öncesine göre değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuçlarda gösteriyorki iki grup arasında istatistiksel olarak hareket kısıtlılığı istatistiksel olarak anlamlı olsa da tedavi sonuçlarını etkilemesi açısından anlamlı değildi. (Tablo 4.10)



## 5. TARTIŞMA

Omuz ağrısı sıklıkla karşılaşılan bir durum olsa da klinik olarak hangi yapıdan kaynaklandığını tespit etmek her zaman kolay olmamaktadır. Omuz ağrısında supraspinatus tendiniti sıklıkla en sık sebebi olmakla birlikte bisipital tendinit, SSS, supraspinatus yırtığı, subakromiyal bursit, artrit, donuk omuz ve refleks sempatik distrofiyen kaynaklanırken, yansıyan ağrılarda akılda tutulmalıdır (175).

SSS, omuzda aşırı yüklenme, uygun olmayan hareket veya çalışma pozisyonu ile tekrarlayan mikrotravmalar sonucu subakromial alanın daralması ile baş üzeri aktiviteler esnasında supraspinatus tendonunun akromiyonun altında sıkışması sonucu meydana gelen bir omuz rahatsızlığıdır (85,176).

SSS'in tedavisinde öncelikli amaç ağrıyı gidermek ve fonksiyonu arttırmaktır. Sendromun birinci basamak tedavisinde konservatif tedavi vardır. Bu tedaviler arasında rotator manşet ve skapular kasları güçlendirme egzersizleri, manipulasyon ve mobilizasyon teknikleri, pasif, aktif ve EHA egzersizleri, ev egzersiz programları, fizik tedavi yöntemleri sayılabilir. Tedavinin seçiminde hastanın genel sağlık durumu, motivasyonu, hayattan beklentisi, hastalığın evresi, hastanın yaşı, göz önüne mutlaka alınmalıdır. Genellikle evre 1 ve 2'de konservatif tedavi, evre 3'de ise konservatif veya cerrahi tedavi tercih edilmektedir (177,178,179,180).

Literatürde SSS'de (hotpack-tens-ultrason) kombinasyonunun etkili olduğuna dair birçok çalışma bulunmaktadır (4,78,181). SSS'de yüksek yoğunluklu lazer ile yapılmış literatürde az sayıda çalışma bulunmaktadır. (10,16). Tedavi seçeneği olarak sık tercih ettiğimiz (hotpack-tens-ultrason)'a karşı lazerin etkinliğini karşılaştıran ilk çalışma olduğunu düşündüğümüz için elde edeceğimiz veriler önem arz etmektedir.

Çalışmamızda lazer grubunda yaş ortalaması  $53,1 \pm 11,8$ , kombine grupta  $50,29 \pm 0,9$  idi. Her iki grup arasında yaş ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p:0,256$ ). Nathalie ve arkadaşlarının SSS'de dinamik sonografi kullanımına ait bir metodu tanımladığı çalışmasında hastaların yaş ortalaması ise 46 yıldır (182). Kachingwe ve arkadaşlarının yapmış olduğu manuel terapi tekniklerini terapötik egzersizlerle karşılaştırdıkları araştırmalarında yaş ortalaması 46,4 yıl idi (183). Conroy ve arkadaşları primer omuz impingement sendromunda eklem mobilizasyonunun etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında ise, çalışma grubunda yaş

ortalamasını 55 yıl, kontrol grubunda ise 50 yıl bulmuşlardır (184). Yishay ve arkadaşlarının impingement sendromu olan hastalarda ağrı inhibisyonunun omuz güçlendirmesi üzerine etkileri konulu çalışmalarında yaş ortalaması 57 yıl olarak bulmuşlardır (185). Ülkemizden yapılan yayınlarda da hasta gruplarının benzer yaş aralıklarında olduğunu söylemek mümkündür. Taşcıoğlu ve ark. 57 hasta ile yaptığı çalışmada yaş ortalaması 53,88; Yeldan ve ark.'nın ise 60 hasta ile iki grup olarak planladıkları çalışmada grupların yaş ortalamaları sırasıyla  $55,32 \pm 8,73$  ve  $55 \pm 8,75$ 'tir (3,186). Çalış ve arkadaşlarının SSS'de klinik tanı testlerinin tanısallık değerini araştıran çalışmasında, SSS olan hastalardaki yaş ortalaması  $52,58 \pm 14,8$  yıldır (103). SSS ile yapılan çalışmalar incelendiğinde yaş ortalamaların çalışmamızla benzer özellikte olduğu görülmüştür.

Cinsiyet dağılımında ise laser grubunda %58,3 bayan, kombine grupta ise %55,6 idi. Cinsiyet dağılımı açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamaktaydı ( $p:0,812$ ). Santamoto ve ark. SSS hastalarda yüksek yoğunlukta lazer tedavisi ile US tedavisinin kısa dönem etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında laser grubundaki hastaların %57'si kadın, %43'ü erkek, US grubundaki hastaların ise %55'i kadın, %45'i erkek olarak bulunmuştur (10). Lombardi ve ark.'nın 60 hasta ile yaptığı çalışmada %76; Haar ve ark.'nın 90 hasta ile yaptığı çalışmada %70 kadın cinsiyet hâkimiyeti olduğu görülmektedir (187,188). Aktaş ve ark. 60 hastalık çalışmasında %75; Bal ve ark.'nın 40 hastalık çalışmasında %70 ile kadın cinsiyeti lehinedir (164,189). Esenyel ve arkadaşlarının çalışmasında kadın cinsiyeti %60,4 idi (190). Özgül ve arkadaşlarının çalışmasında kadın cinsiyeti %70,8 idi (191). Omuz ağrısı ile ilgili pek çok çalışmada kadın cinsiyet oranı daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda da kadın cinsiyet daha fazla olması literatürde yapılan çalışmalar ile uyumluydu. Yaptığımız çalışmada kadınlarının sayısının erkeklere göre yüksek olmasının sebebinin fiziksel tıp ve rehabilitasyon kliniklerine başvuran kadın sayısının fazla olmasına ve tedavi biçiminin süreklilik arz etmesi; dolayısıyla çalışan personelin mesai saatleri içinde erkeklerin daha fazla olmasının tedaviye devamda zorlanmalarına bağlı olduğunu düşündürmektedir.

Hastalarımızın şikayet süresine baktığımızda Grup I'de  $3,3 \pm 1,3$  ay; Grup II'de  $3 \pm 1,5$  ay olarak bulunmuştur. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktaydı ( $p:0,377$ ). Bennel ve arkadaşlarının çalışmasında ise tedavi grubunda şikayet süresi 24 ay, kontrol grubunda ise 14 aydır (192). Kaya ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hastaların şikayet süresi

tedavi grubunda 6,3 ve kontrol grubunda 7,2 aydır (193). Tan ve arkadaşlarının SSS'de konvansiyonel fizik tedavi ile steroid enjeksiyonu karşılaştırdıkları çalışmalarında şikayet süresi ortalama 6,6 ay olarak bildirilmiştir (194). Çalışmalarda semptom sürelerinin çalışmamızdan fazla olduğunu görülmüştür. Çalışmamızda dahil edilen hastaların 1-6 ay aralığında seçilmesi semptom sürelerimizin diğer çalışmalardan daha az olmasına sebep olmakla birlikte bazı çalışmalarda semptom süresinin artmasının iyileşme sürecini uzatacağına dair görüşler bildirilmektedir (195). Hastalarda semptom süresinin çok uzun olduğunda iyileşmeye olan cevabı azaltacağını düşünerek semptom süresi 1-6 ay aralığında olan hastaları alarak bu durumun azaltılması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda tüm olguların dominant kol yüzdesi bakıldığında 70 sağ taraf (% 97,2 ), 2 sol taraf (% 2,8) olduğunu tespit ettik. İki grup arasında dominant ekstremitenin açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p:0,493). Toplam 72 hastada sağ taraf 41 (%56,9), sol taraf 31 (%43,1) sol tarafın etkilendiğini tespit ettik. De palma ve arkadaşlarının yaptığı 100 SSS tanıılı hastada sağ omuzun sol omuza göre daha çok etkilendiğini bulmuştur (196). Morrison ve ark. 616 vaka ile yaptıkları çalışmalarında dominant tarafta etkilenim oranını %66 olarak vermişlerdir (178). Dominant taraf etkileniminin yüksek olması aşırı kullanım nedeniyle mikrotravmaya maruz kalmanın fazla olmasına bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde evre 1 ve evre 2'nin konservatif tedaviden fayda gördüğünü belirten çalışmalar mevcuttur. Evre 1'de cerrahiye gerek olmadığı ve konservatif tedavi ile sonuçların mükemmel olduğu belirtilmektedir. Evre 2'de ise konservatif tedavinin ilk seçenek olduğundan ve 6-18 aylık konservatif tedavi ile devam edilmesi ancak sonuçlar yeterli değilse cerrahi tedavi düşünülebileceği bildirilmektedir (97,197,198,199). Bizim çalışmamızda da hastaların fizik tedavi modaliteleri ve egzersiz tedavisinden daha fazla yarar göreceğini düşünerek tam kat yırtığı olmayan hastaların alınması öngörülmüştür. Ayrıca çalışmamızda her iki grup arasında omuz mr evreleri açısından istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktaydı (p:0,609).

Egzersiz tedavisi SSS'de tedavide önemli bir yer tutmaktadır. Araştırmacıların ortak görüşü SSS'nin tedavisinde egzersizin çok önemli bir yere sahip olduğu yönündedir. Burada dikkat edilmesi gereken egzersizin; EHA, germe ve esneklik, güçlendirme programlarını içeren oldukça geniş bir kavram olduğudur. Egzersizin faydaları konusunda fikir birliği olmakla birlikte, önerilecek program konusunda ortak bir görüş bulunmamaktadır (179,180,188,201). Bununla

birlikte, temel fizyoloji ve biyomekanik ilkelerine dayanan bir program uygun ve etkili olabilir (124). Bizimde çalışmamızda iki grubumuza benzer özellikte egzersiz programı uygulayarak karşılaştırmamızda etkileyen bir parametre olması engellenmiştir.

Çalışmamızda ağrıyı değerlendirmede VAS (istirahat, hareket, gece), fonksiyonelliği değerlendirmede ise farklı yönlerden değerlendirme imkanı sağlayan omuza spesifik olan CONSTANT omuz skalasını, ağrı ve disabilitayı birlikte sorgulayarak farklı bir bakış açısı getiren OADİ ve omuzdaki rahatsızlığın genel yaşam üzerine olan etkisini tespit etmek için SF-36 yaşam kalitesi anketini uygulanmıştır.

Çalışmamızda karşılaştırma grubu olarak seçtiğimiz kombine (hotpack-tens-ultrason) fizik tedavi ile elde ettiğimiz verilere baktığımızda tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonraki VAS alt parametrelerinde, CONSTANT ve OADİ değerlerinde istatistiksel olarak tedavi öncesine göre anlamlı değişiklik bulunmuştur (p:0,000).

Kombine grupta SF-36 alt parametrelerine baktığımızda ise genel olarak tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonraki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı düzelme olmuştur. Sadece duygusal rol parametresinde tedaviden sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzelme olmamıştır (p:0,070).

Subaşı ve arkadaşlarının SSS'li hastalarda yaptığı bir çalışmada konvansiyonel tedavi grubunda VAS ve OADİ parametrelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzelme sağlamıştır (202).

Levendoğlu ve arkadaşları SSS'li hastalarda fizik tedavi programı ile streoid enjeksiyonunun etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında; fizik tedavi ajanlarından hotpack, TENS, US, kullanmış olup çalışmanın sonucunda her iki tedavi yönteminde VAS parametrelerinde anlamlı istatistiksel düzelme saptamıştır (4).

Taşcıoğlu ve arkadaşlarının supraspinatus tendonunda parsiyel rüptürüne bağlı SSS tanısı konan hastalarda düşük doz lazer tedavisinin etkinliğini araştırdığı çalışmada 1. gruptaki hastalara hotpack, US, TENS ve egzersizden oluşan fizik tedavi programı, 2. gruptaki hastalara ise bu fizik tedavi modalitelerine ilave olarak düşük doz lazer tedavisi 15 seans süre ile uygulanmış, çalışma sonunda her iki grupta da VAS ve CONSTANT skalalarında anlamlı derecede azalma saptanmıştır (3).

Ay ve arkadaşının yaptığı bir çalışmada omuz ağrısında hastalar rastgele iki gruba ayrılmış. Birinci gruba (n=22) hotpack, US, tens, codman ve germe egzersizleri uygulanırken, ikinci gruba (n=22) hotpack, US, interferansiyel akım, codman ve germe egzersizleri 15 seans olarak uygulanmış. Her iki grupta da ağrıda VAS skalasında istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptamıştır (181).

Analan ve arkadaşlarının 2015 yılında rotator manşet hastalığı olan hastalarda yaptığı bir çalışma da 1.gruptaki 11 hastaya hotpack, tens, US ve egzersiz; 2. gruptaki 11 hastaya ise hotpack-tens-sham US ve egzersiz uygulamış. Her iki grupta da VAS ve CONSTANT skorlarında anlamlı düzelme olmuştur (203).

Baltacı ve Yaşar'ın birlikte yaptığı bir çalışmada konvansiyonel tedavi grubunun kontrol grubuna göre SF-36 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptamıştır (204).

Çalışmamızda lazer grubunda elde ettiğimiz verilere baktığımızda tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonraki VAS alt parametrelerinde, CONSTANT ve OADİ değerlerinde istatistiksel olarak tedavi öncesine göre anlamlı değişiklik sağlanmıştır. (p:0,000)

SF-36 alt parametrelerine baktığımızda ise genel olarak tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonraki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı düzelme olmuştur. Sadece genel sağlık parametresinde tedaviden sonrası ve tedaviden 4 hafta sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzelme olmamıştır. (p:0,257 – p:0,309)

Literatürde yüksek yoğunluklu lazer ile yapılan çalışmalarda ise özellikle ağrı ve fonksiyonellikte etkin olduğu görülmüştür.

Vissarakis G., Charamidis N. non-spesifik omuz hastalarında yüksek yoğunluklu lazerin etkinliğini çalışmış. Non-spesifik omuz ağrısı olan 31 omuz hastasına yüksek yoğunluklu lazer uygulanmış. Tedavi önce ve sonrası VAS skoru (10 üzerinden) ile değerlendirilmiş. Memnuniyet endeksi de oluşturulmuş. Hastalara 1.hafta her gün, 2. hafta 2 güne bir yüksek yoğunluklu lazer olmak üzere toplam 2 hafta boyunca 10 seans yüksek yoğunluklu lazer uygulanmış. Bantlama yanı sıra aktif-pasif mobilizasyon, omuz kemeri egzersizleri, rom egzersizler, hafif dirençli egzersizler, proprioseptif egzersizler 15 dk olmak üzere 10 seans verilmiş. VAS skorunda 4.2

gerileme olmuş. Memnuniyet düzeyinde ise çok memnun %68, memnun %26, az memnun %6, hiç memnun %0 çıkmıştır (15).

SaeHoon Kim ve arkadaşları yüksek yoğunluklu lazerin donuk omuzda kısa dönem etkilerini çalışmışlar. Çalışmada lazer ve plasebo grubu olmak üzere rastgele 2 gruba ayrılmış. Çalışmaya 33'er kişi alınmış. Tedavi 3 hafta boyunca gün aşırı haftada 3 kez uygulanmış. Hastalara her seans 3 fazdan oluşuyormuş. Başlangıç fazında anterior ve posterior omuz hattına (100 cm<sup>2</sup>/30 s) 30 hertz frekansla 850 mJ atış yapılmış. Omuz anterioruna dış rotasyonda ve posterioruna iç rotasyonda iken omuz eklem hattına paralel uygulanmış. Toplam 4000 j uygulanmış. Orta fazda 20-25 hertz her atında 350 mJ ile toplam 4000 j uygulanmış. Son fazda ise 2000 j uygulanmış. Lazer grubunda VAS skorlarında 3. ve 8. haftalarda plaseboya göre istatistiksel olarak daha fazla düşüş sağlanmış. Ancak istatistiksel olarak anlamlı fark 12. haftada sağlanmamış. Pasif rom ve VAS memnuniyetinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (14).

Santamoto ve ark. yüksek yoğunluklu lazer tedavisi ile US tedavisinin SSS tedavisinde kısa dönem etkinliğini incelemeyi amaçlamışlar, US'yi 35 hastaya 1 MHz, 2W/cm<sup>2</sup>, 10 dk devamlı modda, 35 hastaya da neodmium yttrium alüminyum garnet lazer uygulamışlardır. Hastalara 2 haftada 10 seans tedavi vermişler, değerlendirmeyi tedavi bitiminde yapmışlardır. Her iki grupta VAS, COSNTANT omuz skorlarıyla değerlendirilmiş olup, her iki grupta ağrı azalma eklem hareket ve fonksiyonlarında ve kas gücünde iyileşme görülmüş fakat lazer grubundaki ağrıdaki azalma US grubunda göre daha iyi bulunmuştur (10).

Anwar Abdelgayed Ebid ve Ahmet Muhamed El Sodany 2015 yılında postmastektomi sonrası omuz ağrı sendromunda yüksek yoğunluklu lazerin uzun dönem etkilerini araştırmışlar. Çalışmaya 61 kadın alınıp yaş ortalaması (53.56±1.11) yapılmış. 30 lazer ve 31 plasebo grubuna alınmış. Lazer grubunda 4 hafta boyunca hafta 3 kez lazer uygulanmış. Ayrıca fizik tedavi programına alınmış. Plasebo grubu lazer kabzası ve fizik tedavi programına alınmış. Hastalar VAS, omuz EHA ve yaşam kalitesine göre değerlendirilmiş. Omuz rom artışı 12. haftada plasebo grubuna göre anlamlı fark sağlamış. VAS düşüşü ve yaşam kalite skoru 12. haftadan sonrada hala plaseboya göre lazer grubunda anlamlı düşüş sağlamış. Sonuçta lazer ve fizik tedavi programı plasebo grubuna göre daha efektif bulunmuştur (205).



Boyras İ. ve Yıldız A. lomber disk hernili hastalarda yapılan bir çalışmada toplam 65 hasta randomize edilerek 3 gruba ayrılmış. 1. gruba 10 seans yüksek yoğunluklu lazer ve egzersiz, 2. gruba US ve egzersiz, 3. gruba ise medikal tedavi verilmiş. Her 3 grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrasında VAS ve SF-36 parametrelerinde anlamlı istatistiksel düzelme olmuştur (206).

2016 yılınca B.Karaca'nın SSS'li 42 hastada yaptıkları bir çalışmada yüksek yoğunluklu lazeri haftada 3 seans olmak üzere toplam 3 hafta uygulamış. Başlangıç OADİ skorlarına göre 8 hafta sonraki OADİ skorlarına göre anlamlı istatistiksel olarak azalmaya neden olduğunu ortaya koymuştur (16).

Her iki grubumuzu karşılaştıran literatürde bildiğimiz kadarıyla bir çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızdaki iki grup arasındaki karşılaştırmaya bakacak olursak;

Çalışmamızda her iki grupta VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu tespit ettik. Lazer grubunda bu etkinin istatistiksel olarak tedavi sonrası anlamlı olduğu 4 hafta sonrasında ise her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın sadece VAS gecede lazer lehine devam ettiğini gördük. Lazerin ağrıyı azaltmada tedavi sırasında kombine tedaviden etkili olduğunu ama 1 ay sonrasında bu etkinin azalarak kombine tedavi ile benzer oldu. Lazerin diğer çalışmalarda olduğu gibi omuz ağrısında etkili olduğunu gördük. Bu sebeple ağrıyı azaltmada kombine tedaviye göre lazerin akut etki açısından daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

Santamoto'nun (10) çalışmasında olduğu gibi lazer grubunda CONSTANT skorlarında çalışmamızda anlamlı düzelme olmuştur. Santamoto sadece tedavi bitiminde değerlendirdiği için sonrasında olan etkisi hakkında bilgi vermemekteydi. Bizim değerlendirmemizde tedavi bitiminden 1 ay sonra da değerlendirmemizde lazer grubunda istatistiksel olarak etkin olduğu gösterdiğinden tedavi sonrasında etkinliğinin devam ettiğini göstermektedir.

Karaca'nın (16) çalışmasında lazer tedavisinde bizim çalışmamıza benzer bir protokol uygulamış olup OADİ değerlerinde bizim çalışmamızda olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı düzelme sağlamıştır.

Bizim çalışmamızda lazerin OADİ skorlarına olan etkisi en son 1. ayda bilgi vermekle birlikte Karaca'nın çalışmasında bu etkinin 2. aya kadar devam ettiği görülmektedir.

Çalışmamızda uzun dönem etkileri açısından araştırma yapılmadığından lazerin uzun dönem olan etkileri hakkında öngörümüz bulunmamaktadır.

Hem CONSTANT hem de OADİ skorlarında anlamlı istatistiksel düzelme sağladığından fonksiyonellik üzerine de yüksek yoğunluklu lazerin etkin olduğunu düşündürmektedir.

Anwar ve arkadaşının (205) yaptığı bir çalışmada olduğu gibi lazer tedavisi bizim çalışmamızda da SF-36 yaşam kalitesi alt parametrelerinde genel anlamda istatistiksel olarak anlamlı değişiklik sağlamakla birlikte lazer grubunda sadece genel sağlık parametresinde tedavi sonrası ve 4 hafta sonrasında başlangıca göre istatistiksel anlamlı fark yoktu. Başlangıçta fiziksel rol, duyuşsal rol ve bedensel ağrı en düşük puanlardı. Bu durumun omuz rahatsızlıklarında ağrının en sık ve en önemli semptom olmasına ve bu durumun günlük aktivitelerini zor yapma ve iş performanslarına etkilemesine bağılı olabileceğini düşündürmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda SSS kriterlerine uyan 94 hasta randomize olarak 2 ayrı gruba ayrıldı. Her iki grupta 36'şar hasta çalışma kriterlerine uyduğundan toplam 72 hasta çalışmayı tamamladı. İlk gruba yüksek yoğunluklu lazer, ikinci gruba kombine (hotpack-tens-ultrason) tedavi uygulandı. Her iki gruba fizyoterapist eşliğinde egzersiz programı verildi. Hastalar tedavi sonrası ve 1. ayda kontrole çağrıldı. Her vizitte istirahat, hareket ve gece VAS ölçümleri, CONSTANT ve OADİ omuz skalası, SF-36 yaşam kalitesi anketi değerlendirildi.

- Gruplar arasında demografik bilgiler yönünden istatistiksel fark saptanmamıştır.
- Hareket kısıtlılığı açısından ise lazer lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. (p:0,011)
- Çalışmamızda hastalardan omuzlarında hissettikleri ağrıyı istirahatte, harekette ve geceleyin VAS skalasına göre değerlendirilmesi istendi. Tedaviden sonraki ölçümde her iki grupta da ağrı şiddetinin azaldığı, aralarında ise lazer grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı azalma sağladığı tespit edilirken, tedaviden 4 hafta sonraki ölçümde ağrı derecesinde her iki grupta başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olurken, her iki grup arasında sadece VAS gecede lazer grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı azalma sağladığı dikkati çekmektedir.
- Çalışmamızda CONSTANT omuz değerlendirmesinde her iki grupta tedaviden sonra ve tedaviden 4 hafta sonraki CONSTANT omuz değerlerinde benzer bir artış sağlanmıştır. Başlangıç CONSTANT değerlerine göre her iki grup istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermiştir. Fakat her iki grup arasında anlamlı istatistiksel değişiklik olmamıştır.
- OADİ değerlerinde her iki grupta tedavi sonrası ve tedaviden 4 hafta sonrası başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olurken, lazer kombine gruba göre istatistiksel olarak daha fazla azalma sağlamıştır.
- SF-36 yaşam kalite anketinde her iki grupta başlangıca göre hemen hemen benzer istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olurken her iki grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark saptanmamıştır.
- Hareket kısıtlılığı var olanlarda lazer grubunda başlangıca göre tedaviden sonra VAS parametrelerinde kombine gruba göre anlamlı istatistiksel fark tespit edilirken, bunun dışındaki

değerlendirmelerde SF-36 alt parametrelerinden genel sağlık dışında anlamlı istatistiksel olarak iki grup arasında fark izlenmemiştir.

- Hareket kısıtlılığı olmayanları incelediğimizde ise sadece OADİ değerlerinde tedavi sonrasında başlangıca göre istatistiksel olarak lazer grubu lehine istatistiksel anlamlı fark yarattığı diğer parametrelerde ise anlamlı farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Hareket kısıtlılığının tedavi tiplerinin sonuçlarına belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

- Çalışmamızın sonucunda SSS'de yüksek yoğunlu lazer tedavisinin tek başına kombine (hotpack-tens-ultrason) tedavi kadar etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Kombine tedavi yerine kullanılabileceği bizim çalışmamızda ortaya konmuştur. Bu konu ile yeterli sayıda çalışma olmadığından daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamızda 1 ay sonraya kadar etkinliği değerlendirildiği için yüksek yoğunluklu lazerin uzun dönem etkileri açısından çalışmalara ihtiyaç mevcuttur.

## 7. KAYNAKLAR

1. Arcuri SE. Rotator cuff pathology and subacromial impingement. *Nurse Pract* 2000; 25: 656.
2. Sarpel T. Omuz ağrısı. In: Beyazova M, Kutsal Y. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000:1437-1447.
3. Taşçıoğlu F, Dalkıran Ş, Öner C. Parsiyel supraspinatus tendon rüptürü olan subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda düşük doz lazer tedavisinin etkinliği. *Türk Fiz Tıp Rehab* 2003; 49: 1-7.
4. Levendoğlu F, Yılmaz H, Uğurlu H. Subakromiyal Sıkışma Sendromlu Hastalarda Fizik Tedavi Programı İle Steroid Enjeksiyonun Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Romatizma* 2005; 20: 1-7.
5. Sarhuş M. Ağrılı omuzun tedavisinde intraartiküler hyaluronik asit uygulamasının geleneksel fizik tedavi yöntemleri ile karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, Denizli, 2003.
6. Tuna H. Lazer, Beyazova M, Kutsal YG. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 2. Baskı, Ankara: Ayrıntı Basımevi, 2010:1067-73 (1). (2).
7. Alayat MSM, Atya AM, Ali MME, Shosha TM(2014). 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* 29(3):1065-1073.
8. Kheshie AR, Alayat MSM, Ali MME (2014). High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci* 29(4):1371-1376.
9. Zati A, Valent A (2006). *Physical therapy: new technologies in rehabilitation medicine (translated to English)*. Edizioni Minerva Medica 2006:162–185.
10. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, Ranieri M, Fiore P (2009). Short-term effects of high-intensity laser therapy versus Ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 89(7):643-652.

11. Basford JR. Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool. *Laser Surg Med* 1995;16:331-42.
12. Viliani T, Ricci E, Mangone G, Graziani C, Pasquetti P (2009). Effects of Hilterapia vs. Viscosupplementation in knee osteoarthritis patients a randomized controlled clinical trial. *Energy Health Int J InfSciCult*3:14-17.
13. Saggini R, Bellomo R, Cancelli F, Sabbahi S. Hilterapia and chronic ankle pain syndromes. *Abstr Energy Health Int J Inf Sci Cult* 3(3):22-25.
14. Kim SH, Kim YH, Lee HR, ChoiYE. *Man Ther.* 2015 Mar 2. pii: S1356- 689X(15)00027-2. doi: 10.1016/j.math.2015.02.009.
15. Vissarakis G., Charamidis N. The challenge of shoulder pain. *Energy for Health*, 2010, volume 05/2010.
16. Karaca B., Effectiveness of High-Intensity Laser Therapy in Subacromial Impingement Syndrome. *Photomed Laser Surg.*2016 Feb 18.
17. Hawkins RJ, Abrams JS. Impingement Syndrome in the Absence of Rotator Cuff Tear (Stage 1 and 2). *Orthop. Clin. North.Am.* :18 :373-382,1987.
18. Terry GC, Chopp TM. Functional anatomy of the shoulder. *J Athl Train* 2000;35:248-55.
19. Craig EV. *The shoulder*. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
20. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM, Gray H. *Gray's anatomy for students*. Philadelphia: Elsevier/Churchill Livingstone; 2005.
21. Gövsa Gökmen F. *Sistematik anatomi*. İzmir, Nobel Tıp Kitapevi, 2003; 62-73.
22. Jobe CM, Coen MJ. Gross anatomy of the shoulder. In: Rockwood CA, Matsen III FA, editors. *The Shoulder*. Third Edition. Philadelphia: WB Saunders; 2004. p. 33-95.
23. Reider B, Arcand MA. Omuz ve Kol. *Ortopedik Fizik Muayene*. Şaylı U, Bölükbaşı S (çeviren) s. 17- 66, 2. Baskı Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2007.

24. Snell SR. The Upper Limb. In: Snell SR. Clinical Anatomy for Medical Students. Little, Brown and Company. Boston 1995: 381-506.
25. Soslowsky L.J, Carpenter J.E, Bucchieri J.S. The rotator cuff, part I. Am Orthop Clin. 28, (1) 243-268,1997.
26. Çetin N. Omuz. In: Akman N, Karataş M. (ed) Temel ve uygulan Kinezyoloji. Ankara 2003:91-106.
27. Tibone, J.E., Cunningham, R.B. ve McMahon, P.J. (2004). Shoulder anatomy and biomechanics during overhead motions. Section 1, Chapter 2. Krishnan, S.G., Hawkins, R.J. ve Warren, R.F. (Ed.). The Shoulder and the Overhead Athlete. USA: Lippincott Williams and Wilkins.
28. Greenfield, B.H. (2001). Anatomy of the shoulder. Chapter 1. Tovin, B.J. ve Greenfield, B.H. (Ed.). Evaluation and Treatment of the Shoulder: An Integration of the Guide to Physical Therapist Practice. USA: Contemporary Perspectives in Rehabilitation.
29. Sizer, P.S., Phelps, V. ve Gilbert, K. (2003). Diagnosis and management of the painful shoulder. part 1: clinical anatomy and pathomechanics. Pain Practice, 3(1), 39–57.
30. Sarpel T. Omuz muayenesi. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Cilt 1. Güneş Kitabevi Ltd. Şti, Ankara, 2000:280-288.
31. Lazaro R. Shoulder impingement syndromes: implications on physical therapy examination and intervention. J Jpn Phys Ther Assoc 2005;8: 1-7.
32. Copping J, O'Driscoll ML. Application of tape at the shoulder joint: an effective therapeutic modality for the treatment of impingement syndrome. Phys Ther Rev 2005;10: 231-236.
33. Ronai P. Exercise modifications and strategies to enhance shoulder function. National Strength Cond Assoc 2005;27: 36-45.
34. Magee D.J. Orthopedic Physical Assessment. Saunders, Fourth Edition, Philadelphia. Chap 5;2002:207-319.

35. Oğuz H. Omuz ağrıları. Oğuz H (ed). Romatizmal Ağrılar. Atlas Tıp Kitabevi,45 Konya, 1992: p. 73-101.
36. Soslowsky LJ, Carpenter JE, Bucchieri JS. Biomechanics of the Rotator cuff, Orthop Clinics of North America. 1997; 28: p. 17-30.
37. Shenoy R, Kamineni S. Lateral clavicular autograft for repair of reverse hill-sachsdefect. Open Orthop J. 2011;5: 49-51.
38. Roidis NT, Motamed S, Vaishnav S, Ebramzadeh E ve ark. The influence of theacromioclavicular joint degeneration on supraspinatus outlet impingement and theacromion shape. J Orthop Surg 2009;17: 331-4.
39. Jobe CM: Gross Anatomy of the Shoulder. In: Rockwood and Matsen. Second Edition. W.B. Saunders Company. Volume 1, Chapter 2, 1998; 34-97.
40. Ergöz E. Omuz rotator manşet parsiyel rüptürlü hastalarda fizik tedavi vesubakromiyal aralığa kortikosteroid enjeksiyonu etkinliğinin araştırılması. Uzmanlık Tezi. İstanbul 2005 Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Fiziksel Tıp veRehabilitasyon ABD.
41. Beyazova M, Gokce- Kutsal Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt I Gunes BasımeviAnkara, 2000;280-287.
42. Beyazova M, Gokce- Kutsal Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt II Gunes Basımevi Ankara,2000;1437-1441.
43. Moore K L, Dalley A F. Kliniğe Yönelik Anatomi. Çeviri Editörü: ŞahinoğluK. 4th. Edition. Nobel Tıp Kitapevleri. 2007. pp. 665-676, 685-695.
44. Oatis C.A. Chapter 8 and Chapter 9 (2004). C.A. Oatis (Ed) Kinesiology: themechanics and pathomechanics of human movement (112-185). LippincottWilliams&Wilkins.
45. Snell R.S. (2000). Klinik Anatomi (T. Marur, Çev., M. Yıldırım, Ed.)(s. 389-419). Nobel Kitabevi (2004).
46. Taner D. (1996). Fonksiyonel Anatomi: Ekstremiteler ve sırt bölgesi.Hekimler Yayın Birliği.



47. Arıncı K. İnsan Anatomisi Atlası. 2nd ed. Ankara; 1976. pp. 141-155.
48. Dere F. Üst ekstremitte. In: Dere F, Ed. Anatomi Ders Kitabı. Adana: 1996: 45-120.
49. Aktaş İ, Akgün K. Kanat Skapula. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2007; 53:113-117.
50. Cankur N S, Turan O S. Omuz bölgesi anatomisi. Uludağ Üniversitesi Anatomi A.D <http://www.anatomi.uludag.edu.tr/omuz.htm> erişim tarihi; 9/5/2016.
51. Smith L K, Weiss E L, Lehmkühl L D. Brunstrom's Clinical Kinesiology, Philadelphia 1996 :223-293.
52. O'Brien S.J, Allen A, Fealy S: Developmental Anatomy of the Shoulder and Anatomy of the Glenohumeral Joint. In: Rockwood C.A, Matsen F.A. (Ed): The Shoulder. W. B. Saunders Company- Philadelphia, second edition. Chapter 1: 1-28.
53. Neer CS. Shoulder Reconstruction 1990, USA: Anatomy of Shoulderreconstruction: 1-39.
54. Taşkınatan MA, Özgül A, Özdemir A, Tan AK, Kalyon TA. Bisipital Tendinitte Steroid İyontoforezi ve Elektroterapi. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2005; 51:9-13.
55. Skinner H B. Çev. Editör. Alpaslan M. Ortopedi Güncel Tanı ve Tedavi. Güneş Kitabevi, 2005. p.p. 155-204.
56. Akgün K(1997). Omuz ağrıları. In: Tüzün F, Eryavuz M,Akaymak Ü. Hareket Sistemi Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti, İstanbul, 193-210.
57. Tsai YH, Huang TJ, Hsu WH, Huang KC ve ark. Detection of subacromial bursathickening by sonography in shoulder impingement syndrome. Chang Gung Med J.2007;30: 135-41.
58. Pamela L, Cynthia N, FA "Joint Structure and Function-A Comprehensive Analysis"; Davis Company, Philadelphia, 2005:233-267.
59. Demirhan M., Göksan M.A. Omuz eklemi biyomekaniği ve kas kontrolü. Acta Orthop Traumatol Turc 1993;27:212-217.

60. Bone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61(5): 756-759.
61. Bechtol CO. Biomechanics of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1980; 146:37-41.
62. Freedman L, Munro R. Abduction of the arm in the scapular plane, scapular and glenohumeral movements. *J Bone Joint Surg.* 1966; 48A: 1503.
63. Warner Jon JP, Micheli JL. Patterns of flexibility, laxity and strength in normal shoulder and shoulders with instability and impingement. *The American Journal of Sports* 1990; 18: 366-375.
64. Dutton M. *Orthopedic examination, evaluation and intervention*, McGraw Hill. 2004; 294-295.
65. Valle CDJ, Rokito AS, Birdzell MG, Zuckerman JD. Biomechanics of the shoulder. Ed: Nordin M, Frankel VH. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001:318-334.
66. Glenn CT, Thomas MC, National Athletic Trainers Association, *Functional Anatomy of the Shoulder.* *Journal of Athletic Training.* 2000;35:248-255.
67. Urwin M, Symmons D, Allison T, Brammah T, Busby H, Roxby M, Simmons A, Williams G. 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;57:649-655.
68. Doody SG, Freedman L, Waterland JS. Shoulder movements during abduction in the scapular plane. *Arch Phys Med Rehab.* 1970;51:595-604.
69. Zuckerman JD, Matsen FA. Biomechanics Of The Shoulder, "Basic Biomechanics Of The Musculoskeletal System" Ed: Nordin M, Frankel VH. 1. Baskin, Lea & Febiger, Pennsylvania-ABD, 1989:225-247.
70. Lin JC, Weintraub N, Aragaki DR. Nonsurgical treatment for rotator cuff injury in the elderly. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2008; November; 9 (9): 626-32.

71. Desmeules F., Côté C.H. ve Frémont P. (2003). Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: A systematic Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, May, 13(3), 176-182.
72. Faber E., Kuiper J.I., Burdorf A., Miedema H.S. ve Verhaar J.A. (2006). Treatment of impingement syndrome: a systematic review of the effects on functional limitations and return to work. *Journal of Occupational Rehabilitation*, Mar, 16(1), 7-25.
73. Lewis J.S., Green A. ve Wright C. (2005). Subacromial impingement syndrome: The role of posture and muscle imbalance. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 14, 385-392.
74. McClure P.W., Bialker J., Neff N., Williams G. ve Karduna A. (2004). Shoulder function and 3-Dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Physical Therapy*, 84, 832-848.
75. Michener L.A., McClure P.W. ve Karduna A.R. (2003). Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, Jun, 18(5), 369-79.
76. Sauers E.L. (2005). Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome. *Journal Athletic Training*, 40(3), 221-23.
77. Borstad J.D. ve Ludewig P.M. (2006). Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 15, 324-330.
78. Burke W.S., Vangsness C.T. ve Powers C.M. (2002). Strengthening the supraspinatus: A clinical and biomechanical review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Sep, 402, 292-298.
79. Reddy A.S., Mohr K.J., Pink M.M. ve Jobe F.W. (2000). Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 9, 5, 19-23.
80. Valadie III A.L., Jobe C.M., Pink M.M., Ekman E.F. ve Jobe F.W. (2000). Anatomy of provocative tests for impingement syndrome of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 9, 36-46.

81. Morrison D, Frogameni AD, Woodworth P. Non-Operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome, *J Bone Joint Surg Am*.
82. De Wilde L., Plasschaert F., Berghs B. ve Van Hoecke. (2003). Quantified Measurement of subacromial impingement. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 12, 346-9.
83. Donatelli R.A. (2004). *Physical Therapy of Shoulder* (4. bs.). Churchill Livingstone.
84. Bullock M.P., Foster N.E. ve Wright C.C. (2005). Shoulder impingement: The effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual Therapy*, 10, 28-37.
85. Bigliani LU, Levine WN. Current Concepts Review Subacromial Impingement Syndrome. *J Bone Joint Surg*. 1997;79:1854-1868.
86. Janos S.C., Boissonault W.G. (2001). Dysfunction, Evaluation and Treatment of the Shoulder. R.A. Donatelli ve M.J. Wooden. *Orthopaedic Physical Therapy* (3. bs.) (s. 144-165). Churchill Livingstone.
87. Stoller D.W., *Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine*. Lipincott Williams-Wilkins, 3rd edition, San Francisco, California 2007; 8:1235-1254.
88. Neer, C.S.: Impingement lesions. *Clin. Orthop*. 1982;173:70-77.
89. Vanarthos W J, Mono JUV. Type 4 acromion: A new classification. *Contemp Orthop* 1995; 30 : 227.
90. Fongemie A.E., Buss D.D. ve Rolnick S.J. (1998). Management of shoulder impingement syndrome and rotator cuff tears, Minneapolis, Minnesota. Contents/AFP Home Page, February 15.
91. Neer C, S. *Shoulder Reconstruction*. WB Saunders Company; 1990. pp.1-35,41-142, 487-533.
92. Cools A.M., Witvrouw E.E., Declercq G.A., Vanderstraeten G.G. ve Cambier D.C. (2004). Evaluation of isokinetic force production and associated muscle activity in the scapular rotators during a protraction-retraction movement in overhead athletes with impingement symptoms. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 64-68.

93. Kisner C, Colby L A. Therapeutic Exercise, Foundations and Techniques. 4th. ed. F A Davis Company; 2002. pp. 319-391.
94. Chang WK. Shoulder impingement syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2004;15:493-510.
95. Kromer TO, Tautenhahn UG, Staal JB, Bastiaenen CH. Effects of physiotherapy inpatients with shoulder impingement syndrome: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med.* 2009;41: 870-80.
96. Bigliani LU, D'Alessandro DF, Duralde XA, McIlveen SJ. Anterior acromioplasty for subacromial impingement in patients younger than 40 years of age. *Clin Orthop Relat Res* 1989:111-6.
97. Neer CS, 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54:41-50.
98. Yadav H, Nho S, Romeo A, MacGillivray JD. Rotator cuff tears: pathology and repair *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009,17;409-421.
99. Nørregaard J, Jacobsen S, Kristensen JH. A narrative review on classification of pain conditions of the upper extremities. *Scand J Rehabil Med.* 1999;31:153-164.
100. Corso G. Impingement relief test: an adjunctive procedure to traditional assessment of shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;22:183-92.
101. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2008;42: 80-92.
102. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med.* 1980; 8: 151-158.
103. Çalıs M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Çalıs H, Tüzün F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2000; 59:44-47.

104. Cohen BS, Romeo AA, Bach BR. Shoulder Injuries In: Brotzman SB, Wilk KE. Clinical Orthopedic Rehabilitation. Mosby, Philadelphia, 2003: 125-250.
105. Akman Ş, Küçükkaya M. Subacromial impingement syndrome: Pathogenesis, clinical features, and examination methods. Acta Orthop Traumatol Turc 2003; 37(1):27-34.
106. Dalton SE. The Shoulder .In: Klippel J.H., Dieppe P.A.(Ed) Rheumatology.Second Edition Mosby- Year Book. Volume1, Section 4:7.1-7.14, 1998.
107. Matsen F.A, Smith K.L: Effectiveness Evaluation and the Shoulder. In: Rockwood and Matsen. Second Edition. W.B. Saunders Company. 1998,Volume 1, Chapter 28.
108. Sahajpal D, Strauss EJ, Ishak C, Keyes JMO, Joseph G, Jazrawi LM. Surgical Management of Os Acromiale. Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases 2007; 65:312-316.
109. Henrics J, Stone D. Shoulder impingement syndrome. Prim Care Clin Office Pract 2004; 31: 789-805.
110. Koester MC, George MS, Kuhn JE. Shoulder impingement syndrome Am. JMed. 2005;118:452-455.
111. Conger M.: Subakromial Sıkışma Sendromunun Konservatif Tedavisinde Mobilizasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması. Uzmanlık Tezi. İstanbul 2003.
112. Demirhan M., Akman Ş., Akalın Y. Rotator manşet patolojilerinde ultrasonografik tanı.Acta Orthop Traumatol Turc 28, 177-180, 1994.
113. Tuncer S. Omuz sorunlarında rehabilitasyon genel ilkeler. Türkiye Klinikleri J Int Med Sci 2007; 3: 22-33.
114. Tythreigh- Strong G., Hirahara A.: Rotator cuff disease. Current Opinion inRhemautology 13:135-145, 2001.
115. Seeger LL, Gold RH, Basset LW. Shoulder impingement syndrome; MRfindings in 53 shoulders. Am J Roentgenol 1988;150(2):343.

116. Zlatkin MB, Ianotti JP, Roberts MC; Rotator cuff tears:Diagnostic performance of MR imaging. *Radiology* 1989;172(1):233.
117. Fu F H, Harner C D, Klein A H. Shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop.* 1991; 269:162-173.
118. Botanlioğlu H, Kesmezacar H, Erginer R, Babacan M. Omuz sıkışma sendromunun konservatif tedavisi. *Göhlhane Tıp Dergisi* 2006; 48:208-214.
119. Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: Results of a prospective, randomized study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2004; 13:417-423.
120. Baring T, Emery R, Reilly P. Management of rotator cuff disease: specific treatment for specific disorders. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2007; 21:279-294.
121. Gur A, Karakoc M, Nas K, Cevik R, Sarac J, Demir E. (2002). Efficacy of low power laser therapy in fibromyalgia: a single-blind, placebo-controlled trial. *LasersMedSci* 17(1):57-61.
122. Akyüz G. Transkutan Elektrik Sinir Stimölasyonu. Ed: Tuna N. Elektroterapi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2001:163-176.
123. Koyuncu H. Yüzeyel Isıtıcılar. İçinde: Sarı H, Tüzün ř, Akgün K, editör: Hareket sistemi hastalıklarında fiziksel tıp yöntemleri. Nobel Tıp Kitabevi; 2002. pp.43-50.
124. Baltacı G. Sporcularda Subakromiyal sıkışma sendromuna yaklaşım: Korunma ve egzersiz programları. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 2003; 37:128-138.
125. On AY. Cold applications for the treatment of pain. *Ağrı* 2006; 18:5-14.
126. Reid DC. Physical Modalities in: *Sports injury Assesment and Rehabilitation* 1992;3:31-63.
127. Sarı H, Tüzün ř, Akgün K. Derin Isıtıcılar (Diyatermiler). Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 51-60.

128. Myers RS. Saunders Manuel of Physical Therapy Practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 799- 828.
129. Kuhn JE, Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: A systematicreview and a synthesized evidence based rehabilitation protocol. J Shoulder ElbowSurg 2009;18:138-60.
130. Çetin G. Anterior Akromioplasti Sonrası Rehabilitasyonda Sürekli PasifHareket Cihazının Etkinliği. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2001.
131. Demirhan M, Akman Ş, Akalın Y. Omuz Eklemi Hastalıklarında Preoperatifve Postoperatif Skorlama. Acta Orthop Traumatol Turc.1993; 27: 129-131.
132. Güven Z. Anterior Akromiyoplasti Sonrası Rehabilitasyon. Acta OrthopTraumatol Turc 2003;37(1):119-26.
133. Aroyyo JS, Flatow EL. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management; Management of Rotator Cuff Disease: Intact and repairable cuff: 29-37.
134. Bulak E. Ankilozan Spondilitte Düşük Doz Lazer Tedavisinin Ağrı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul 2007. MarmaraÜniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD.
135. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Jakolitsch S, Kluger W, Wernisch J, Sperr W. (1999) The bactericidal effect of Nd:YAG, Ho:YAG, and Er:YAG laser irradiation in the root canal: an in vitro comparison. J Clin Laser Med Surg.17(4):161-4.
136. Eldeniz AU, Ozer F, Hadimli HH, Erganis O. Bactericidal efficacy of Er,Cr:YSGG laser irradiation against Enterococcus faecalis compared with NaOCl irrigation: an ex vivo pilot study. Int Endod J. 2007; 40(2):112-9.
137. Lewis C,Kuo P. Lasers in Maxillofacial Surgery and Dentistry. Newyork: ThiemeMedical Publishers, 1997; 12-68.
138. Dörtbudak-Kneissl E,Dörtbudak O, Benhart R:Die Photo-dynamische Therapie zurKeimreduction bei paradontalen Erkrankungen. Z, Stomatol. 2000; 1:1-4.



139. Convissar RA. Principles and practice of laser dentistry. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier, 2011.
140. Coluzzi DJ. Fundamentals of dental lasers: Science and instruments. Dent Clin N Am 2004; 48: 751-770.
141. Sullins KE. Lasers and wound healing: Practical uses. Clin Tech Equine Pract. 2004; 3: 182-187.
142. Sarı H, Tüzün S, Akgün K. Lazer. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi Ltd. Sti; 2002.
143. Diana-Lidia Tache-Codreanu, Andreia Ileana Murgu, Luminita Diana Marinescu. The possible side effects of High Intensity Laser. Palestrica of the third millennium – Civilization and Sport Vol. 16, no. 3, July-September 2015, 219–222.
144. Vertlen L. Laser in Medicine. Acup Med. 1992; 10: 23-4.
145. Bingöl U, Altan L. Low Power Laser Treatment for Shoulder Pain. Photomed laser Surg. 2005.23(5):549-64.
146. Low S, Reed A. Laser Therapy. İçinde: Electrotherapy Explained Principles and Practice, London: Butterworth- Heinemann; 1990. pp:299-313.
147. Gonzales CD, Zakariasen KL, Dederich DN, Pruhs RJ. Potential Preventive and Therapeutic Hard-Tissue Applications of CO<sub>2</sub>, Nd:YAG and Argon Lasers in Dentistry: A Review. J Dent Child 1996; 63: 196-207.
148. Jockenes R, Fitch K, Morio O'B. A publication of olympic solidarity. Sport Medicine Manual International Olympic Committee IOC Medical Commission, Calgary: Herford Enterprises Ltd, 1990.
149. Saliba E, Foreman-Saliba S. Low-Level Laser Therapy. İçinde: Prentice W.E., editor. Therapeutic Modalities in Rehabilitation. USA: The McGraw-Hill Companies; 2005. pp.410-426.
150. Magboo AC. Physical modalyte: Light therapy. In: Tan JC, Ed. Practical Manual of Physical Medicine and Rehabilitation. 2nd Ed. Philadelphia: Mosby, 2006:141-166.

151. Göktepe AS. Laser. In: Tuna N, Ed. *Elektroterapi*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2001:155-161.
152. Fortuna D, Masotti L. The hilt domain by the pulse intensity fulence (pif) Formula. *Energyfor Healty*,2010,volume 05/2010.
153. Knappe V, Frank F, Rohde E. Principles of lasers and biophotonic effects. *Photomed Laser Surg* 2004;22:411-7.
154. Quinto-Su PA, Venugopalan V. Mechanisms of laser cellular microsurgery.*Methods Cell Biol* 2007;82:113-51.
155. Oliveira FB, Pereira VM, da TrindadeAP, Shimano AC, Gabriel RE, Borges AP. Action of therapeutic laser and ultrasound in peripheral nevre regeneration. *Acta Ortop Bras* 2012;20:98-103.
156. Tuner J, Hode L. *The New Laser Therapy handbook*. Prima Books, Sweden, 2010.
157. Prouza O, Jeníček J, Procházka M. Class 4. non-invasive laser therapy in clinical rehabilitation. *Rehabil. fyz. Lék.* 2013;20 (2):113-119.
158. Pryor BA. Class IV. Laser Therapy - Interventional and case reports confirm positive therapeutic outcomes in multiple clinical indications. *LiteCure, LLC*. 2009;1-6.
159. Dr. Monica Monici ALSA LASERCialdai F., Monicci M. Relationship between cellular and systematic effects of pulsed Nd:YAG laser.*Energy for Health*,2010,volume 05/2010.
160. Zati A, Desando G, Cavallo G, Buda R, Giannini S, Fortuna D, Facchin A, Grigolo I, Treatment of human cartilage defects by means of Nd: YAG Laser Therapy. *J Biol Reg Hom Agents*, 2011;26(4):701-711.
161. Kim IS, Cho TH, Kim K, Weber FE, Hwang SJ. High power-pulsed Nd:YAG laser as a new stimulus to induce BMP-2 expression in MC3T3-E1 osteoblasts. *Lasers Surg Med.* 2010;42(6):510-518. doi: 10.1002/lsm.20870.

162. Ninomiya T, Miyamoto Y, Ito T, Yamashita A, Wakita M, Nishisaka T. High-intensity pulsed laser irradiation accelerates bone formation in metaphyseal trabecular bone in rat femur. *J Bone Miner Metab.* 2003;21(2):67-73.
163. Vescovi P, Merigo E, Manfredi M, Meleti M, Fornaini C, Bonanini M, Rocca JP, Nammour S. Nd:YAG laser biostimulation in the treatment of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: clinical experience in 28 cases. *Photomed Laser Surg.* 2008;26(1):37-46. doi: 10.1089/pho.2007.2181.
164. Aktaş I, Akgün K, Çakmak B. Therapeutic effect of pulsed electromagnetic field in conservative treatment of subacromial impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 2007; 26:1234-39.
165. Tate, A.R., McClure, P., Kareha, S., Irwin, D. ve Barbe, M.F. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. *Journal of Athletic Training*, 44(2), 165–173.
166. Downie, W.W., Leatham, P.A., Rhind, V.W., Wright, V., Branco, J.A. ve Anderson, J.A. (1978). Studies with pain rating scales. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 37, 378–381.
167. Constant CR, Murley AH. Clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 160-164.
168. Richardson RR. Effectiveness evaluation of the shoulder. In: Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB (eds). *The shoulder*. 4th edition. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2009. 267-78.
169. Constant CR. An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:695-6.
170. Bumin G, Tüzün EH, Tonga E. The shoulder pain and disability index (SPADI): Crosscultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2008;21: 57–62.
171. Küçükdeveci A. Rehabilitasyonda yaşam kalitesi. *Türk Fiz Tıp Rehab* 2005; 51: 23-29.

- 172). Ware JE, Sherbourne CD. "The MOS 36-item Short-Form Health Survey", I. Conceptual Framework and Item Selection, *Med Care*, 1992.
- 173). Carr AJ, Thompson PW, Kirwan JR. "Quality of Life Measures", *Br J Rheumatol* 35, 1996.
- 174). Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fisek G ve ark. "Kısa Form-36'nın Türkçe Versiyonunun Güvenilirliği ve Geçerliliği", *İlaç ve Tedavi Dergisi*, 1999.
- 175). Glockner SM. Shoulder pain: a diagnostic dilemma. *Am Fam Physician* 1995; 15: 1677-87.
- 176). Sigholm G, Styf J. Subacromial pressure during diagnostic shoulder tests. *Clin Biomech*. 1988;3:187-189.
- 177). Bang MD, Deyle GD. Comparison of Supervised Exercise With and Without Manual Physical Therapy for Patients With Shoulder Impingement Syndrome. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 2000;30:126-137.
- 178). Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surgery Am* 1997;79:732-737.
- 179). Werner A, Walther M, Ilg A, Stahlschmidt T, Gohlke F. Self-training versus conventional physiotherapy in subacromial impingement syndrome. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2002;140:375-380.
- 180). Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G et al. Arthroscopic surgery compared with supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome). A prospective randomised controlled study in 125 patients with a 2 1/2 year follow up. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:102-111.
- 181). Ay S, Doğan ŞK. Omuz ağrılı hastalarda farklı analjezik akımların etkinliğinin karşılaştırılması S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2009;16(3)/1-5.
- 182). Bureau NJ, Beauchamp M, Cardinal E, Brassard P. Dynamic Sonography Evaluation of Shoulder Impingement Syndrome. *American Journal of Roentgenology* 2006;187:216-220.

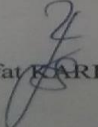
183. Kachingwe A, Phillips B, Sletten E, Plunkett SW. Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: A randomized controlled pilot clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2008; 16 (4); 238-247.
184. Conroy D E, Hayes K W. The Effect of Joint Mobilization as a Component of Comprehensive Treatment for Primary Shoulder Impingement Syndrome. *JOSPT.* 1998; **28**: 3-13.
185. Yishay A.B, Zuckerman J D, Gallagher M. Pain Inhibition of Shoulder Strength in Patients with Impingement Syndrome. *Orthopedics.* 1994; 17(8).
186. Yeldan İ, Çetin E, Razak-Özdinçler A. The effectiveness of low-level laser Therapy on shoulder function in subacromial impingement syndrome. *Disabil Rehabil* 2008;1-6.
187. Lomberdi Jr. I, Magri AG, Fleury AM et al. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Rheum* 2008;59:615-622.
188. Haahr JP, Ostergaard S, Dalsgaard J, Norup K, Frost P, Lausen S, Holm EA, Andersen JH. Exercises Versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis* 2005; 64:760-64.
189. Bal A, Ekşioğlu E, Gürçay E ve ark. Subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda omuz dizabilitesinde etkili faktörlerin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2008;28:468-472.
190. Esenyel CZ, Esenyel M, Yeşiltepe R, Ayanoğlu S, Bülbül M, Şirvancı M, Kara AN. Subakromiyal sıkışma sendromunda steroid enjeksiyonunun doğru şekilde uygulanması ile omuz ağrısı ve fonksiyonu arasındaki ilişki. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 2003; 37:41-45.
191. Özgül A, Taşkaynatan MA, Bal A, Kalyon TA. Omuz ağrılı hastalarda ultrasonografi ve magnetik rezonans görüntüleme. *Romatizma* 2004; 19:117-123.

192. Bennel K, Wee E, Coburn S, Gren S, et al. Efficiency of standardised manualtherapy and home exercise programme for chronic rotator cuff disease: randomisedplacebo controlled trial. *BMJ* 2010; 340.
193. Kaya E, Zinnuroğlu M, Tuğcu I. Kinesio taping compared to physical therapymodalities for the treatment of shoulder impingement syndrome, *Clin Rheumatol*, 2010.
194. Tan K, Özgöl A, Göktepe A S, Alaca R, Kolan E. Omuz Sıkışma Sendromunda Konvansiyonel Fizik Tedavi ile Steroid Enjeksiyonunun Karşılaştırılması. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. Temmuz, 2002;**48**(4):27-32.
195. Taheriazam A, Sadatsafavi M, Moayyeri A. Outcome predictors in nonoperative management of newly diagnosed subacromial impingemet syndrome: A longitudinal study. *Medscape General Medicine* 2005; 7:63-67.
196. De palma A.F. *Surgery of the Shoulder*, J.B.Lippincott Company, 1983;242-286.
197. Matsen FA, Rockwood CA, Wirth MA, Lippitt SB. Glenohumoral Arthritis and its management. In: Rockwood CA, Matsen FA Fehringner EV, Sperling JW (eds). *The Shoulder* Vol. 2. 4th edition. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2009. 1089-1246.
198. Gartsman GM. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:169-80.
199. Lim KK, Chang HC, Tan JL, Chan BK. Arthroscopic subacromial decompression for stage-II impingement. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007;15:197-200.
200. Bal A, Ekşioğlu E, Gürçay E. Subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda omuz dizabilitesinde etkili faktörlerin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2008;28:468-472.
201. şenbursa G, Baltacı G, Atay A. Comparison of conservative treatment without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:915-921.

202. Subaşı V, Toktaş V, Demirdal SÇ, Türel A, Çakır T, Kavuncu V. Omuz Subakromiyal Sıkışma Sendromunun Tedavisinde Su İçi Egzersizler ile Kara Egzersizlerinin Karşılaştırılması Türk Fiz Tıp Rehab Derg. 2012;58:79-84.
203. Analan PD, Leblebici B, Adam M. Effects of therapeutic ultrasound and exercise on pain, function, and isokinetic shoulder rotator strength of patients with rotator cuff disease. J Phys Ther Sci. 2015.
204. Baltacı G, Yaşar G, 'Subakromiyal sıkışma sendromunda farklı fizyoterapi tedavilerinin ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması' yüksek lisans tezi Ankara, 2012.
205. Ebid AA, El-Sodany AM. Long-term effect of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-mastectomy pain syndrome: a double blind, placebo-control, randomized study. Lasers Med Sci. 2015 Aug;30(6):1747-55.
206. Boyraz I, Yıldız A, Koc B, Sarman H. Comparison of high-intensity laser therapy and ultrasound treatment in the patients with lumbar discopathy. Biomed Res Int. 2015;2015:304328.

## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Subakromiyal Sıkışma Sendromlu (SSS) Hastalarda Yüksek Yoğunluklu Laser (Hilteratipi) Tedavisinin Kombine (Hotpack-Tens Ultrason) Fizik Tedavi İle Etkinliğinin Karşılaştırılması			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/163			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye			
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219			
	FAKS	+90 422 341 00 36			
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Tülay Yıldırım			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi FTR AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input checked="" type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ İmza: 					
Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.					



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Subakromiyal Sıkışma Sendromlu (SSS) Hastalarda Yüksek Yoğunluklu Laser (Hilteratipi) Tedavisinin Kombine (Hotpack-Tens Ultrason) Fizik Tedavi İle Etkinliğinin Karşılaştırılması			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/163			
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	17.09.2015	1.2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	17.09.2015	1.3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	17.09.2015	1.4	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/163	Tarih: 21.10.2015			
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmamız/çalışmamızın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmamız/çalışmamızın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

<b>KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma İle İlişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyostatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ  
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Subakromiyal Sıkışma Sendromlu (SSS) Hastalarda Yüksek Yoğunluklu Laser (Hiliteratipi) Tedavisinin Kombine (Hotpack-Tens Ultrason) Fizik Tedavi ile Etkinliğinin Karşılaştırılması							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/163							
Doç. Dr. Özden KAMIŞLI	Nöroloji	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Hakan HARPUULLUOĞLU	Onkoloji	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Dr. Mahmut Barış AKGÜL	Tıp Doktoru	Halk Sağlığı Müdürlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Metin TAY	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Zafer ERGÜZEL	Hukuk	Inönü Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Hasan KONAN	Sivil Üye	MSD Ltd. Şti	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı

\*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rıfat KARLIDAĞ  
İmza:

*Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.*

## EK 2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onayı



TC Sağlık Bakanlığı  
İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Giden Evrak Servisi  
Giden Evrak No: 138410  
Giden Evrak Tarihi: 13.11.2015  
Güvenlik Kodu: 743701  
İşlem Takip No: 1968209

Sayı : 71146310 [2015-AC-CE-142]

Konu : Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması

Yrd. Doç. Dr. Tülay YILDIRIM  
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve  
Rehabilitasyon Anabilim Dalı / MALATYA

İlgi : 22.10.2015 tarihli başvurunuz. (Kurumumuz 26.10.2015 tarihli ve 1947142 sayılı yazı ile 01.11.2015 tarihli ve 1968209 sayılı yazı.)

Sorumlu araştırmacısı olduğumuz aşağıdaki tabloda bilgileri verilen akademik amaçlı klinik araştırma başvurunuz 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın adı	Subakromiyal Sıkışma Sendromlu (SSS) Hastalarda Yüksek Yoğunluklu Laser (Hiliterapi) Tedavisinin Kombine (Hotpack-Tens-Ultrason) Fizik Tedavi ile Etkinliğinin Karşılaştırılması
Koordinatör merkez	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu araştırmacı	Yrd. Doç. Dr. Tülay YILDIRIM
Protokol tarihi / versiyon no	17.09.2015 V:1.2
BGOF tarihi / versiyon no	17.09.2015 V:1.3
ORF tarihi / versiyon no	17.09.2015 V:1.4
Araştırma broşürü tarihi / versiyon no	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak:

- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tefkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ali Sait SEPTİOĞLU  
Kurum Başkanı a.

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Kurum Başkan Yardımcısı  
Doküman <https://e-islemler.titck.gov.tr/elmza/elmzakontrol.aspx> adresinden kontrol edilebilir.  
Güvenli elektronik imzalı aslı ile aynıdır.

