



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

KRONİK OMUZ AĞRISI OLAN HASTALARDA UYGULANAN
TRANSKUTANÖZ PULSED RADYOFREKANS TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ

UZMANLIK TEZİ

DR. CEREN GÜRKAN

OCAK 2021

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**KRONİK OMUZ AĞRISI OLAN HASTALARDA UYGULANAN
TRANSKUTANÖZ PULSED RADYOFREKANS TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. CEREN GÜRKAN

DANIŞMAN

PROF. DR. SERBÜLENT GÖKHAN BEYAZ

OCAK 2021

ONAY

Evrak Tarih ve Sayısı: 02/12/2019-E.14969



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı :71522473/050.01.04/ 198
Konu :Girişimsel Olmayan Etik Kurul
Başvuru Dosyası Hk.

Sayın Doç. Dr. Serbülen Gökhan BEYAZ
Sağlık Bakanlığı Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

İlgi : 22.11.2019 tarihli 378 sayılı başvurunuz.

Destekleyicisi olduğunuz "Kronik Omuz Ağrısı Olan Hastalarda Uygulanan Transkutanöz Pulsed Radyofrekans Tedavisinin Etkinliği" isimli çalışmanın ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup; çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen şekilde etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına etik kurul üyelerince karar verilmiştir.
Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hasan Çetin EKERBİÇER
Etik Kurulu Başkanı

Yücel DEMİR
Etik Kurulu Sekr.

Güvenli Elektronik
İmzalı Aslı İle Aynıdır.
02.../12.../2019.

Evrak Doğrulamak İçin : <http://193.140.253.232/envision.Sorgula/BelgeDogrulama.aspx?V=BE6EB62B1>

Fakülte Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Dekanlığı, Korucuk Kampüsü, Korucuk, Adapazarı/Sakarya
Tel:264 295 6630 Faks:264 295 6629
E-Posta :tip@sakarya.edu.tr Elektronik AĞ :www.tip.sakarya.edu.tr



BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 22.11.2019 tarihinde 378 sayılı onay alınarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih

.../.../...

Dr. Ceren GÜRKAN

İmza

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanma sürecinden başlayarak her aşamasında bilgi ve tecrübesini paylaşan, yardımda bulunan, sadece eğitim sürecimde ve tez çalışmamda değil aynı zamanda sosyal hayatta da desteğini eksik etmeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Serbülent Gökhan BEYAZ'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim öncesinde, Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde almış olduğum tıp eğitimi sürecimde de öğrencisi olduğum ve o zamandan itibaren tecrübeleri ve bilgisini paylaştığım, hayatın her alanında bizlerden desteğini esirgemeyen ve yanımızda olan Sakarya Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü Klinik ve Eğitim Sorumlusu Sayın Hocam Prof. Dr. Ali Fuat ERDEM'e; uzmanlık eğitim sürecimde bilgisi ve yardımlarını eksik etmeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Yakup TOMAK'a; yalnızca akademik değil sosyal hayatımızda da bilgisini, tecrübesini paylaşan, bizleri kardeşi gibi görüp anlayışla yaklaşan ve yol gösteren Sayın Hocam Doç. Dr. Ayça TAŞ TUNA'ya; birlikte kısa bir süre çalışabilme şansı bulduğum, her zaman saygılı tavrıyla bizlere örnek olmuş olan Sayın Hocam Prof. Dr. Ümit KARADENİZ'e; tecrübe ve bilgisinden yararlandığım ve her zaman bizlere destek olan Sayın Hocam Dr. Öğr. Üyesi Onur PALABIYIK'a; çalıştığımız süre içinde deneyimleri ve bilgisini paylaştığım Sayın Hocam Doç. Dr. Onur BALABAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Havva SAYHAN KAPLAN'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Asistanlık sürecim boyunca bir aile gibi olduğumuz ve uyum içinde çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma, eğitim sürecime tecrübeleri ile katkıda bulunan sayın uzmanlarımıza, her zaman yan yana çalışmaktan mutluluk duyduğum anestezi tekniker ve teknisyenlerine, değerli yoğun bakım ekibimize ve tüm ameliyathane çalışanlarına içtenlikle teşekkür ederim.

Hayatımın her anında benden desteklerini esirgemeyen, ne olursa olsun arkamda duran ve beni yalnız bırakmayan, her zaman bana karşı fedakar, anlayışlı ve sabırlı olan annem, babam ve ağabeyime sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Ceren GÜRKAN

SAKARYA, 2021

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. AĞRININ TANIMI	2
2.2. AĞRININ SINIFLANDIRILMASI	2
2.2.1. Ağrının süresine göre sınıflama.....	2
2.2.2. Ağrının Kaynaklandığı Bölgeye Göre Sınıflama	3
2.2.3. Ağrının Oluşum Mekanizmalarına Göre Sınıflama.....	3
2.3. AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	4
2.4. OMUZ FONKSİYONEL ANATOMİSİ.....	5
2.4.1. Omuz Kavşağının Kemik Yapısı	6
2.4.2. Omuz Kavşağının Eklemleri.....	7
2.4.3. Omuz Kavşağının Kasları.....	9
2.4.3.1. Glenohumeral Kaslar.....	9
2.4.3.2. Skapulotorasik Kaslar	10
2.4.3.3. Multiple Eklem Kasları	11
2.4.4. Omuz Kavşağı Bursaları.....	12

2.5. OMUZ EKLEM HAREKETLERİ.....	12
2.6. NÖROANATOMİ.....	13
2.7. OMUZ EKLEM MUAYENESİ.....	13
2.7.1. Özel Muayene Testleri.....	13
2.8. OMUZ AĞRISI AYIRICI TANI	16
2.9. OMUZ AĞRISINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ	18
2.10. RADYOFREKANS TARİHÇESİ	18
2.11. RADYOFREKANS UYGULAMALARI.....	20
2.11.1. Konvansiyonel RF	20
2.11.2. Cooled RF.....	22
2.11.3. Pulsed RF.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME	30
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇ	45
KAYNAKLAR	46

KISALTMALAR

cm	: Santimetre
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
G	: Gauge
Hz	: Hertz
IASP	: International Association For The Study Of Pain
IL-1	: İnterlökin-1
IL-6	: İnterlökin-6
kHz	: Kiloherz
mm	: Milimetre
ms	: Milisaniye
NSAİİ	: Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaç
RF	: Radyofrekans
SPADI	: Shoulder Pain Disability İndex
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu
TNF-alfa	: Tümör Nekrozis Faktör-alfa
TPRF	: Transkutanöz Pulsed Radyofrekans
V	: Volt
VAS	: Visüel Analog Skala

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Vizüel Analog Skala (VAS)	5
Şekil 2. Omuz Kavşağı Kemik Yapısı	7
Şekil 3. Glenohumeral Eklem, Akromiyoklavikular Eklem ve Ligamanlar.....	8
Şekil 4. Omuz Kavşağının Kasları.....	10
Şekil 5. Omuz Kavşağının Kasları Posterior Görünüm	11
Şekil 6. Subakromiyal ve Subdeltoid Bursalar	12
Şekil 7. Neer Testi.....	14
Şekil 8. Hawkins Testi	15
Şekil 9. Yergason Testi	16
Şekil 10. Drop Arm Belirtisi.....	16
Şekil 11. Konvansiyonel ve Cooled RF Lezyonlarının Karşılaştırılması	23
Şekil 12. Koronal (1), anteroposterior (2,3) ve oblik (4) pozisyonlarda RF elektrotlarının yerleşimi.....	27
Şekil 13. RF cihazı.....	28
Şekil 14. Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADI).....	29
Şekil 15. TPRF Uygulanan Hastaların İstirahat VAS Değerleri Karşılaştırılması	33
Şekil 16. TPRF Uygulanan Hastaların Aktivite VAS Değerleri Karşılaştırılması	33
Şekil 17. TPRF Uygulanan Hastaların Uyku VAS Değerleri Karşılaştırılması	34
Şekil 18. TPRF Uygulanan Hastaların SPADI Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması .	35
Şekil 19. TPRF Uygulanan Hastaların SPADI Disabilite Değerlerinin Karşılaştırılması.....	36
Şekil 20. TPRF Uygulanan Hastaların Fleksiyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
Şekil 21. TPRF Uygulanan Hastaların Abduksiyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
Şekil 22. TPRF Uygulanan Hastaların İnternal Rotasyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39
Şekil 23. TPRF Uygulanan Hastaların Eksternal Rotasyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Demografik Veriler	31
Tablo 2. TPRF Uygulanan Hastalarda Visuel Analog Skala (VAS) Değerleri.....	32
Tablo 3. TPRF Uygulanan Hastaların Omuz Ağrı ve Disabilite İndeks (SPADI) Değerleri	35
Tablo 4. TPRF Uygulanan Hastalarda Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Değerleri ...	37



ÖZET

AMAÇ: En yaygın görülen kas-iskelet problemlerinden biri olan omuz ağrısı, tedavi edilmediğinde hareket kısıtlılığı ve günlük yaşamsal aktivitelerde fonksiyonel kayba yol açabilen bir durumdur. Tedavide kullanılan konservatif ve girişimsel pek çok yöntem mevcuttur. Son yıllarda literatürde yer almaya başlayan transkutanöz pulsed radyofrekans (TPRF) tedavisi ise non invaziv, kolay uygulanabilen ve komplikasyon olasılığı düşük bir yöntemdir. Çalışmamızda TPRF uygulamasının kronik omuz ağrısı tedavisinde etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

METOD: Etik kurul onayı alınması sonrasında, kronik omuz ağrısı nedeniyle TPRF tedavisi uygulanan hastalar belirlendi. Çalışmaya dahil edilen hastaların TPRF tedavisi sonrası 15.gün, 1.ay ve 3.aya ait ağrı şiddetini gösteren VAS skorları, omuz engellilik durumunu gösteren SPADI skorlaması değerleri ve goniometri ile ölçülen eklem hareket açıklığı dereceleri kaydedildi. Tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldı.

BULGULAR: Bu çalışmada kriterlere uyan 49 adet hastanın verileri incelendi. Hastaların istirahat, aktivite ve uyku VAS skorlarının hepsi için postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ay değerlerinin preoperatif değerlere göre anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü ($p<0,01$). SPADI ağrı ve disabilite skorlarının postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ay değerlerinin preoperatif değerlere göre anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü ($p<0,01$). Omuzun fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketlerinin her biri için preoperatif eklem hareket açıklık derecelerinin postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ayda istatistiksel olarak anlamlı şekilde artış gösterdiği saptandı ($p<0,01$).

SONUÇ: Non invaziv, kolay uygulanabilen, tekrarlanabilen ve komplikasyon olasılığı düşük bir yöntem olan TPRF tedavisinin kronik omuz ağrılı hastalarda etkin bir analjezi sağladığı, bunun yanı sıra bu hastaların omuz eklem fonksiyonelliği ve omuz eklem hareketlerini de iyileştirdiği saptandı.

Anahtar kelimeler: Analjezi, kronik omuz ağrısı, non invaziv tedavi, pulsed radyofrekans, transkutanöz.

SUMMARY

The Effectiveness of Transcutaneous Pulsed Radiofrequency Treatment in Patients with Chronic Shoulder Pain

AIM: Shoulder pain, one of the most common musculoskeletal problems, is a condition that can lead to limitation of movement and functional loss in daily living activities if it is not treated properly. There are many conservative and interventional methods used in treatment. Transcutaneous pulsed radiofrequency (TPRF) therapy, which has started to be included in the literature in recent years, is a non-invasive method that can be applied easily and has a low possibility of complications. In our study, we aimed to evaluate the effectiveness of TPRF application in the treatment of chronic shoulder pain.

METHOD: After the approval of the ethics committee, patients who were treated with TPRF for chronic shoulder pain were determined. VAS scores which shows pain severity, SPADI scores which indicates shoulder disability status, and degrees of range of motion measured by goniometry were recorded after TPRF treatment in the patients included in the study. Pre and post treatment values were compared.

RESULTS: In this study, the data of 49 patients who met the criteria were examined. It was observed that the resting, activity and sleep VAS scores of the patients were significantly decreased on the postoperative 15th day, 1st month and 3rd month compared to the preoperative values ($p < 0,01$). It was observed that postoperative 15th day, 1st month and 3rd month values of the SPADI pain and disability scores decreased significantly compared to the preoperative values ($p < 0,01$). It was found that the preoperative degrees of range of motion for each of the shoulder flexion, abduction, internal and external rotation movements significantly increased in the postoperative 15th day, 1st month and 3rd month ($p < 0,01$).

CONCLUSION: It was found that TPRF treatment, which is a non-invasive, easily applicable, repeatable method with a low probability of complications, provided effective analgesia in patients with chronic shoulder pain, as well as improving shoulder joint functionality and shoulder joint movements in these patients.

Keywords: Analgesia, chronic shoulder pain, non-invasive treatment, pulsed radiofrequency, transcutaneous



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Omuz, üst ekstremitayı gövdeye bağlayan, geniş hareket açıklığına sahip bir eklemdir. Eklem hareketli ve diğer vücut bölgelerine göre daha az stabil oluşu omuz eklem patolojilerinin gelişme riskini artırmaktadır.

Omuz ağrısı, en yaygın görülen kas-iskelet problemlerinden birisidir. Erişkin popülasyonun yaklaşık %10'u hayatının bir döneminde omuz ağrısı yaşamaktadır (Taverner 2012). Omuz ağrısının kaynağı eklem, tendon, bursa, kapsül gibi yumuşak doku elemanları veya sinirler olabilir. Omuz ağrısı, tedavi edilmediğinde hareket kısıtlılığı ve günlük yaşamsal aktivitelerde fonksiyonel kayba yol açabilen bir durumdur. Tedavide amaç, hastanın ağrı şiddetinin azaltılmasının yanında eklem fonksiyonunda artış sağlamak ve bu sayede hastanın yaşam kalitesini artırmaktır.

Omuz ağrısı tedavisinde pek çok seçenek mevcuttur. Oral ve topikal kullanılabilen non-steroid antiinflatuar ilaçların (NSAİİ) yanı sıra egzersizler, fizyoterapi, intraartiküler uygulanan lokal anestezi, kortikosteroid ve ozon gazı enjeksiyonları, sinir blokları, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve radyofrekans (RF) uygulamaları tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır.

Son yıllarda kronik omuz ağrısı tedavisinde, transkutanöz pulsed radyofrekans (TPRF) yöntemi kullanılmaktadır. Bu uygulama non invaziv bir yöntem olup hastanede kalış süresinin kısa olması, motor blokaj oluşturmaması, kolay uygulanabilir olması ve alınan yanıtla göre işlemin tekrar edilebilmesi gibi avantajları mevcuttur.

Bu çalışmada kronik omuz ağrısı nedeniyle uygulanan TPRF tedavisinin, hastaların ağrı skorları ve omuz eklem hareket açıklık dereceleri ile eklem fonksiyonu üzerine etkinliğini incelemeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AĞRININ TANIMI

Ağrı (pain), tanımlanması oldukça güç, subjektif bir kavramdır. Latince ‘poena’ (ceza, işkence, intikam) kelimesinden köken almaktadır. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı [International Association For The Study Of Pain (IASP)] tarafından, vücudun herhangi bir bölgesinden kaynaklanan, organik bir nedene bağlı olan ya da olmayan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunabilen, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, sensoriyel ve hoş olmayan bir duygu şeklinde tanımlanmıştır. Ağrı; vücut sıcaklığı, nabız, solunum sayısı ve kan basıncının yanında beşinci vital bulgu olarak kabul edilmektedir.

Latince yaralanma, zarar anlamına gelen ‘nosi’ kelimesinden kaynaklanan nosisepsiyon terimi, potansiyel olarak doku hasarı oluşturabilen özellikle de ağrılı uyarılara karşı gelişen ve nosiseptör adı verilen sinir sistemi reseptörlerince oluşturulan nöral yanıtı tanımlamaktadır.

Esas olarak nosisepsiyona bağlı olan akut ağrı ve nosisepsiyon nedenli de olabilen aynı zamanda psikolojik ve davranışsal faktörlerin sıklıkla rol oynadığı kronik ağrı olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. Ayrıca patofizyoloji, etiyoloji veya etkilenen bölgeye göre de sınıflandırma yapılabilir (Morgan and Mikhail 2015).

2.2. AĞRININ SINIFLANDIRILMASI

2.2.1. Ağrının süresine göre sınıflama

Akut Ağrı: Genellikle nosiseptif nitelikte, doku veya organ hasarlanması ya da bir hastalık süreci ile ilişkili ağrı tablosudur. Travma, enfeksiyon, enflamasyon ve doku hipoksisi gibi nedenlere bağlı olarak meydana gelmektedir. Ağrının şiddeti ile orantılı olarak eşlik eden bir nöroendokrin stres mevcuttur. Taşikardi, kan basıncında artış,

ciltte solukluk gibi eşlik eden bulgular olabilmektedir. Postoperatif, posttravmatik, obstetrik ağrı ve miyokard enfarktüsü, renal kolik, pankreatit gibi akut tıbbi hastalıklarla ilişkili olabilir (Morgan and Mikhail 2015). Bu ağrı çoğunlukla kendiliğinden veya tedavi ile kısa süre içerisinde iyileşmektedir. Sürecin uzaması ya da yeterli iyileşme sağlanamaması halinde kronik ağrı haline gelebilir.

Kronik Ağrı: Akut ağrıya neden olan hastalığın beklenenden uzun sürmesi veya iyileşmenin gerçekleşmesi için yeterince süre geçmiş olmasına rağmen devam eden ağrı kronik ağrı olarak adlandırılmaktadır. Bu süre genellikle 3-6 ay kadardır. Sadece nosiseptif değil aynı zamanda nöropatik komponentlere sahip olabilir. Psikolojik ve çevresel etkenlerle yakından ilişkili ve hastanın hayat kalitesi üzerine ciddi etkileri olan bir durumdur. Akut ağrı genellikle bir hastalığın semptomu olarak karşımıza çıkmakta iken kronik ağrı başlı başına bir hastalık tablosu olarak ele alınmalı ve tedavi edilmelidir.

2.2.2. Ağrının Kaynaklandığı Bölgeye Göre Sınıflama

Somatik Ağrı: Nosiseptif nedenlidir. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki gruptur. Yüzeysel somatik ağrı cilt, muköz membranlar ve subkutanöz dokulardan kaynaklanmaktadır. Rahat lokalize edilebilir, keskin, batma-yanma tarzında bir ağrıdır. Derin somatik ağrı ise kaslar, tendonlar, eklemler veya kemiklerden kaynaklanabilir. Daha künt, sızlama şeklinde ve daha az lokalize edilebilir şekildedir.

Viseral Ağrı: Bir iç organın veya plevra, periton yada perikard gibi organa ait kılıfın fonksiyon bozukluğu nedeniyle meydana gelir. Gerçek viseral ağrı künt, yaygın ve orta hattadır ve eşlik eden bulantı, kusma, kan basıncı ve kalp hızı değişiklikleri görülebilir (Morgan and Mikhail 2015). Yansıyan ağrı tablosuna sebep olabilir.

2.2.3. Ağrının Oluşum Mekanizmalarına Göre Sınıflama

Nosiseptif Ağrı: Dokularda bulunan nosiseptör adı verilen özelleşmiş reseptörlerin fizyopatolojik uyarılar ile uyarılması sonucunda meydana gelmektedir. Somatik veya viseral doku hasarı ile ilişkilidir.

Nöropatik Ağrı: Periferik veya santral nöral yapıların hasarlanması ya da edinilmiş anomaliler sonucu oluşmaktadır. Ağrı eşiğinde düşme olmasına bağlı olarak normal

şartlar altında ağrıya yol açmayacak bir uyarana ile ağrı (allodini) meydana gelebilir. Uyarana karşı gelişen ağrı yanıtı devamlı ve yüksek amplitüdü (hiperaljezi) olabilir. Ağrının kaynağından farklı, sağlam bölgelere yansıyan ağrılar görülebilir (Galuzzi 2005).

2.3. AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Psikolojik, emosyonel ve kültürel pek çok komponent içeren ve subjektif bir kavram olan ağrının objektif olarak değerlendirilebilmesi oldukça zordur. Kişisel deneyimlerle ilişkili olması nedeniyle farklı kişiler arasında ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde bir standart oluşturabilmek güçtür. Ağrının güvenilir şekilde değerlendirilip ölçülebilmesi tedavi yöntemlerine karar verme ve uygulanan tedavilere yanıtı inceleyebilme açısından önemlidir.

Ağrının ölçümü amacıyla tek veya çok boyutlu yöntemler kullanılmaktadır. Tek boyutlu yöntemler daha çok ağrının şiddetinin değerlendirilmesini sağlamakta iken çok boyutlu yöntemler ile ağrı şiddetinin yanısıra ağrının diğer komponentleri de değerlendirilebilmektedir.

Tek boyutlu yöntemlerden başlıcaları:

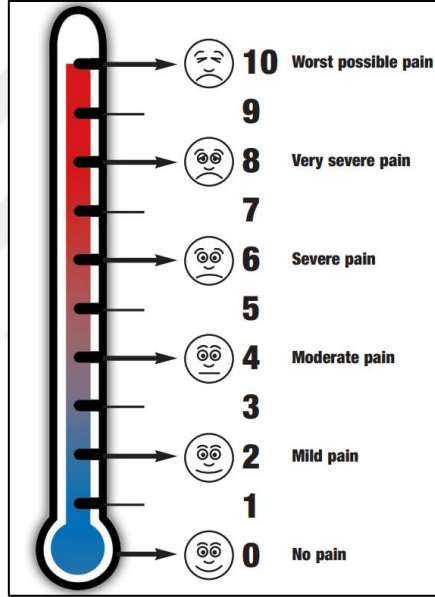
- Vizüel Analog Skala (VAS)
- Sayısal Ağrı Skalası
- Kategori Değerlendirme Skalası
- Wong-Baker Faces Ağrı Skalası

Çok boyutlu yöntemlerden başlıcaları:

- McGill Ağrı Anketi
- Tanımlayıcı Diferansiyel Skala
- Ağrı Rahatsızlık Skalası
- Kısa Ağrı Envanteri

Visüel Analog Skala (VAS):

Ağrının şiddetini değerlendirmede kullanılan basit ve kolayca tekrarlanabilir bir yöntemdir. Hızlı bir şekilde değerlendirme yapılabilmesini sağlar. Tedaviye yanıtların değerlendirilmesinde yararlıdır. VAS skalası 10 cm uzunluğunda genellikle 1-10 arasında numaralandırılmış kâğıtlarda yer alan yatay veya dikey düz bir çizgiden oluşmaktadır. Çizginin başlangıcında 0 değeri, bitiminde 10 değeri bulunmaktadır. 0 değeri hiç ağrı olmadığını, 10 değeri dayanılmaz ağrıyı ifade etmektedir. Bir ucunda “Ağrı Yok” ibaresi, diğer ucunda ise “Dayanılmaz Ağrı” ibaresi bulunabilir (Şekil 1). Kullanım öncesinde hastaya detaylı açıklama yapılarak ağrısının şiddetini bu cetvel üzerinde uygun gördüğü yerde belirtmesi istenir.



Şekil 1. Vizüel Analog Skala (VAS)

2.4. OMUZ FONKSİYONEL ANATOMİSİ

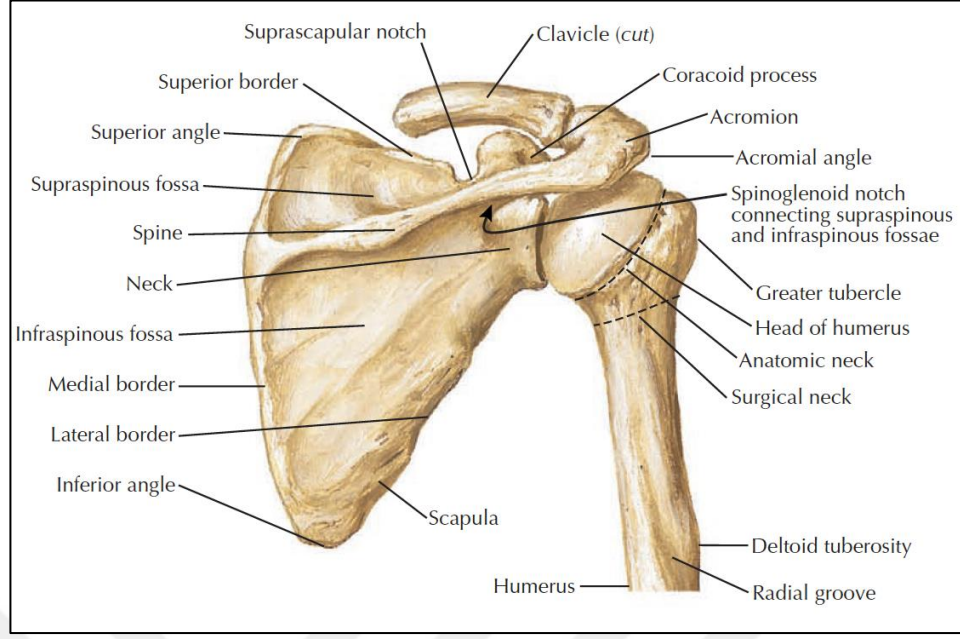
Omuz eklemi, gövde ve üst ekstremité arasında bağlantıyı sağlayan kompleks yapıda bir eklemdir. Glenohumeral, akromiyoklavikular, sternoklavikular ve skapulotorasik eklemler tarafından meydana gelir. Bu eklemler klavikula, skapula, humerus ve toraks arasında yer alır. Bu dört eklem birlikte çalışarak omuz hareketlerini sağlar.

2.4.1. Omuz Kavşağının Kemik Yapısı

Klavikula: Üst ekstremitenin aksiyel iskelet ile bağlantısını sağlayan, birinci kostanın hemen üstünde yerleşmiş S şeklinde bir yapıdır. Üst ekstremiteye uygulanan gücün aksiyel iskelete aktarılmasını sağlar ve bir dayanak görevi görür. Pek çok kas için yapışma bölgesi görevi görür. Pektoralis majör, deltoid ve sternohyoid kaslar klavikuladan orjin almaktadır.

Skapula: Toraksın posteriorunda, 2. ve 7. kostalar arasında yerleşimli üçgen şekilli bir kemiktir. Spina skapula, akromion, glenoid ve korakoid isimli dört adet çıkıntısı mevcuttur. Spina skapula; trapezius kası için yapışma ve posterior deltoid kası için başlangıç yeridir. Akromiyonun, subakromiyal sıkışma sendromu ve rotator manşon yırtığı tanısı konulan hastalarda anatomik değişiklik gösteren tiplerinin olduğu bilinmektedir. Korakoid; biceps kasının kısa başı ve korakobrakialis kası için başlangıç noktası, pektoralis minör kası için ise sonlanma noktasıdır. Glenoid ise humerus başı ve skapulanın eklem yaptığı kısımdır, retroversiyon açısı vardır. Bu açıdaki artış veya azalışlar omuz instabilitesinde rol oynamaktadır.

Humerus: Omuzda skapula ile dirsekte radius ve ulna ile eklem yapan uzun bir kemiktir. Proksimal ucu olan yarım küre şeklindeki kaput humeri, glenoid fossaya yerleşerek omuz eklemine oluşturur. Tuberkulum majus ve minus isimli iki adet çıkıntısı vardır. Tuberkulum majusa supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kasları yapışırken, tuberkulum minusa ise subskapularis kası yapışmaktadır. Bu iki tuberkulumun arasından biceps kasının uzun başının tendonu geçmektedir.



Şekil 2. Omuz Kavşağı Kemik Yapısı

2.4.2. Omuz Kavşağının Eklemleri

Glenohumeral Eklem: Glenoid fossa ile humerus başı arasında, top-yuva şeklinde, multiaksiyel bir eklemdir. Humerus başının yalnızca %30-35'lik kısmı glenoid fossanın kemik yüzeyi ile ilişkili olup bu minimal temas ekleme geniş bir hareket açıklığı sağlamakta aynı zamanda eklemin maruz kaldığı stresi de arttırmaktadır. Bu nedenle stabilizör mekanizmalar önemlidir.

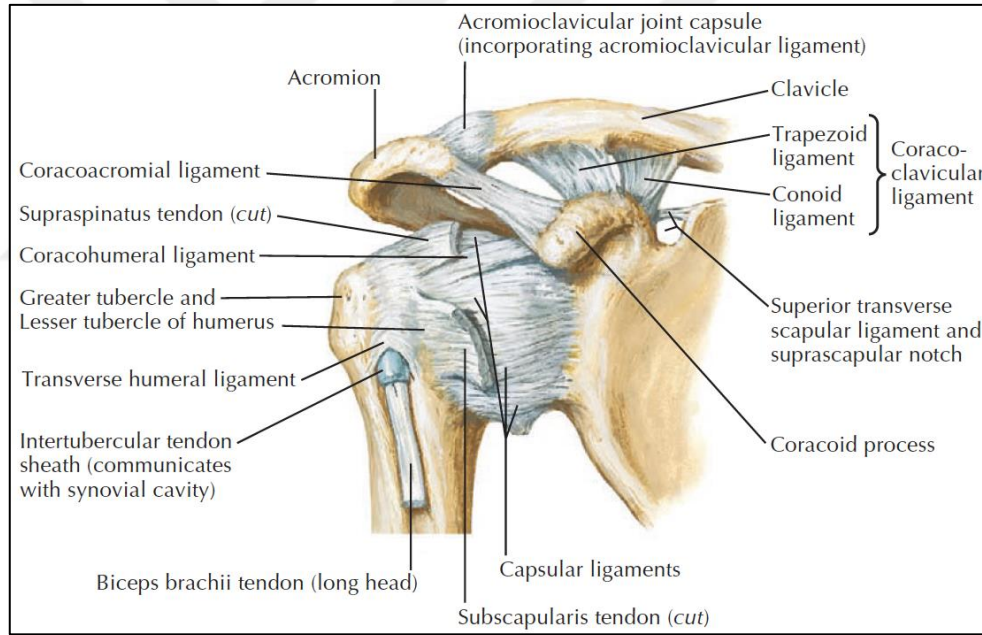
Kapsül, labrum, glenohumeral ve korakohumeral ligamanlar statik, rotator manşet kasları ise dinamik stabilizasyonu sağlamaktadır. Eklemin ön yüzünde glenohumeral ligaman ve subskapularis tendonu, arka yüzünde infraspinatus ve teres minör tendonları, üstte ise korakohumeral ligaman stabiliteye yardım etmektedir. Labrum, glenohumeral ligamanın yapıştığı fibrokartilajinöz bir halka şeklindedir ve eklem uyumunu artırıp bir vakum etkisi oluşturarak eklem stabilitesine etki eder.

Akromiyoklavikular Eklem: Akromion ve klavikulanın lateral ucu arasındadır. Altta ve üstte akromiyoklavikular ligamanlar ile desteklenen gevşek bir kapsülü mevcuttur. Korakoid çıkıntısı, akromion ve korakoakromiyal ligamandan oluşan korakoakromiyal

ark önemli bir yapıdır. Bu yapı, humerus başının yukarı disloke olmasını engellerken aynı zamanda rotator manşet tendonlarını da travmalardan korumaktadır.

Akromiyoklavikular eklemin yaşa bağlı dejenerasyonu ile oluşan düzensiz kemik çıkıntıları subakromiyal bölgeyi daraltır ve buna bağlı subakromiyal sıkışma sendromu meydana gelebilir.

Sternoklavikular Eklem: Klavikula sternal ucu, sternumun üst ucu ve birinci kostal kıkırdak arasında yer alır. Üst ekstremitayı toraksa bağlamaktadır. Çift yüzeyli sinoviyal tipte bir eklemdir. Eklem yüzleri arasında intraartikuler disk ve fibröz bir eklem kapsülü yer alır. Elevasyon ve depresyon hareketleri klavikula ve disk arası eklemden oluşurken, rotasyon hareketi ve anteroposterior hareket ise disk ve sternum arasında meydana gelmektedir.



Şekil 3. Glenohumeral Eklem, Akromiyoklavikular Eklem ve Ligamanlar

Skapulotorasik Eklem: Fonksiyonel bir eklem olarak kabul edilmektedir. Üst ekstremitenin stabilite ve mobilitesi için bu eklemin normal fonksiyonunu göstermesi önemlidir. Buradaki hareketin önemli bir kısmı subskapularis kasının fasyası ve toraksın fasyası arasında gerçekleşmektedir.

2.4.3. Omuz Kavşağının Kasları

2.4.3.1. Glenohumeral Kaslar

Bu kaslar içerisinde görev alan ve en çok hasarlanmaya maruz kalan rotator manşet kaslarıdır. Skapuladan kaynaklanan dört adet kastan oluşmaktadır. Supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis kaslarından oluşan bu yapı eklem kapsülü boyunca ilerleyip tuberkulum majus ve minusa kapsül lifleriyle yapışmaktadır. Rotator manşet kasları omuzu superior, posterior ve anteriordan destekler fakat inferiordan desteği yoktur. Bu bölge omuz eklemine zayıf noktasını oluşturmaktadır.

Supraspinatus kası: Rotator manşet kasları içinde yaralanmalara en çok maruz kalan kاستır. İnnervasyonu supraskapular sinir ile sağlanmaktadır. Omuz eklemine abduksiyon hareketini başlatmakta, elevasyonda aktif rol oynamaktadır.

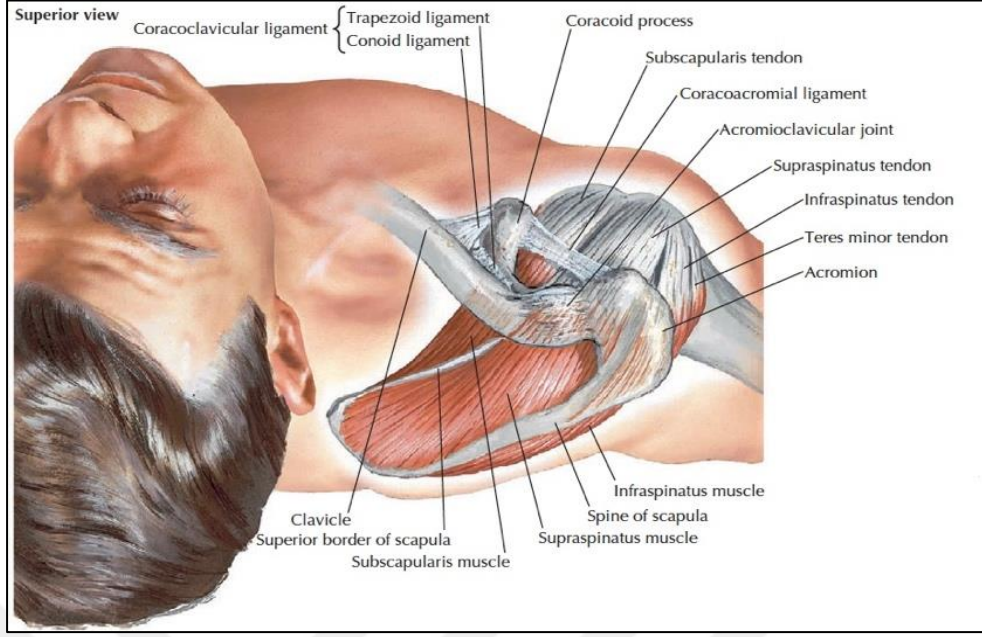
İnfraspinatus kası: Eksternal rotasyon hareketinde önemli bir kاستır. Supraskapular sinir ile innerve olur. Humerus başı depresörü olarak görev alır. İnternal rotasyon sırasında, omuzu posterior sublüksasyona karşı stabilize etmektedir. Abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketleri sırasında ise anterior sublüksasyonu engeller.

Teres minör kası: Omuzun eksternal rotator kaslarından biri olup anterior sublüksasyona karşı stabilizasyon sağlar. Aksiller sinirin posterior dalı ile innerve olmaktadır.

Subskapularis kası: Omuzun internal rotasyon hareketinde etkilidir. Anterior sublüksasyon için pasif stabilizatör olarak görev alır. İnnervasyonu subskapuler sinir ile sağlanır.

Deltoid kası: Akromion, spina skapula ve klavikulanın 1/3 lateralinden başlayıp proksimal humerusa yapışmaktadır. Aksiller sinir tarafından innerve edilen kas fonksiyonel olarak ön, orta ve arka üç parçaya ayrılmakta ve en güçlü parçası orta kısımdır. Orta deltoid parçası omuz abduksiyon yaptırmaktadır. Ön parça fleksiyon ve internal rotasyonda, arka parça ise ekstansiyonda görev almaktadır.

Teres majör kası: Kolun ekstansiyon, adduksiyon ve internal rotasyon hareketinde görevlidir. Subskapular sinir tarafından innerve edilmektedir.



Şekil 4. Omuz Kavşağının Kasları

2.4.3.2. Skapulotorasik Kaslar

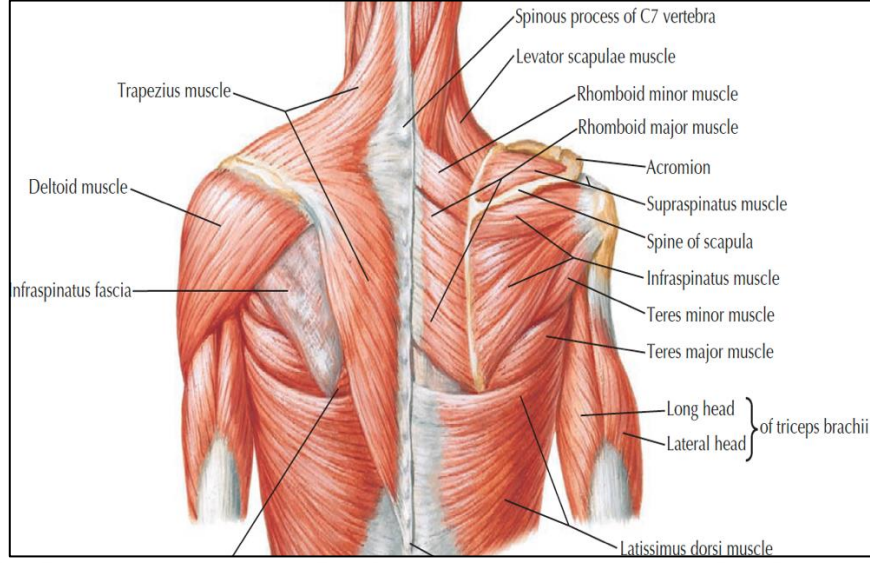
Trapezius kası: C7-T12 vertebraların spinöz çıkıntılarında başlamaktadır. Üst lifler klavikulanın 1/3 dış kısmına, alt lifler spina skapulanın medialine, alt servikal-üst torakal lifler ise akromion ve spina skapulaya yapışmaktadır. Skapulanın retraksiyonunda görevlidir.

Romboid kaslar: Romboid minör, C7-T1 vertebraların spinöz çıkıntılarında, rombooid majör ise T2-T5 vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayıp skapulanın medial kenarına yapışmaktadır.

Levator skapula kası: Skapulaya elevasyon yaptıran bu kas, C1-C3 vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayıp skapulanın üst köşesinde sonlanır.

Serratus anterior kası: Skapulanın protraksiyon ve yukarı rotasyonunda görevli olan bu kas, ilk 8 kostanın ön yüzlerinden başlayarak skapulanın kostal yüzüne yapışır.

Pektoralis minör kası: 2-5.kostalardan başlayarak skapulanın korakoid çıkıntısına yapışır. Skapula depresyon ve protraksiyonunda görevlidir.



Şekil 5. Omuz Kavşağının Kasları Posterior Görünüm

2.4.3.3. Multiple Eklem Kasları

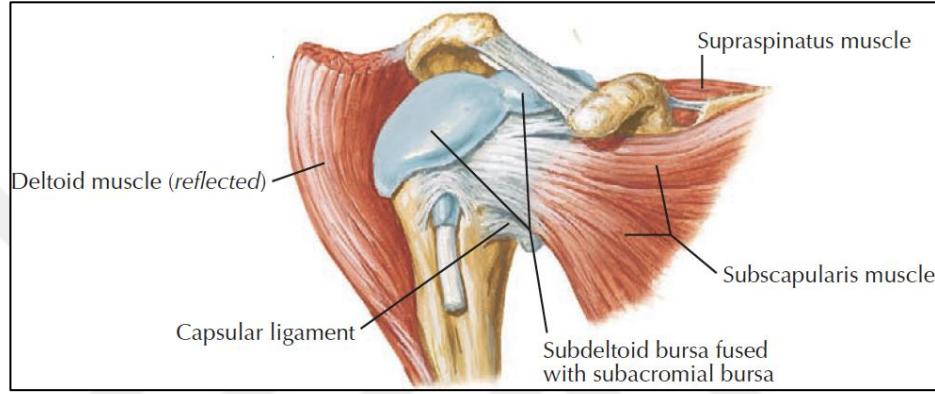
Biceps kası: Bicepsin uzun başının başlangıç noktası labrumun üst köşesi, kısa başının başlangıcı ise korakoid çıkıntısıdır. Biceps uzun başına ait tendonunun omuz eklem kapsülü içinden geçmesi nedeniyle omuz eklemi ile ilgili hastalıklardan etkilenmektedir. Özellikle omuz eksternal rotasyonu sırasında humerus başı depresörü olarak görev almaktadır.

Latissimus dorsi kası: Kolun internal rotasyon, ekstansiyon ve adduksiyon hareketlerinde görev almaktadır.

Pectoralis majör kası: Glenohumeral eklemde güçlü bir adduktörü olarak çalışmakta olan bu kas 3 kısımdan oluşmaktadır. Klavikular kısmı, deltoid kasın ön parçası ile birlikte fleksiyonda görevlidir. Daha alt lifleri ise buna antagonist şekilde çalışmaktadır. Bu kas, indirekt bir şekilde de skapulanın lateral köşesinin depresyonunda etkilidir. Sternokostal kısım ise internal rotasyon ve skapulanın depresyonunda etkilidir.

2.4.4. Omuz Kavşağı Bursaları

Fasyal aralıkların birleşimi ile oluşan kese yapılarına bursa adı verilmektedir. Damar içermeyen ve yüzeyi kaygan olan bu yapılar, eklem hareketlerini kolaylaştırmaktadır. Özellikle sert dokular arasında, sıklıkla da tendon yapışma yerlerinde, kas ve kemik dokular arasında bulunurlar. Omuz kavşağı pek çok bursa içermekte olup bunlar içinde en önemlileri; subakromiyal, subdeltoid, subskapular ve subkorakoid bursalardır. Patolojik durumlarda bursalar fibrozise uğrayarak kalınlaşırlar.



Şekil 6. Subakromiyal ve Subdeltoid Bursalar

2.5. OMUZ EKLEM HAREKETLERİ

Omuz eklem hareketleri 3 planda gerçekleşir. Sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyon, transvers planda rotasyon, koronal planda ise abduksiyon ve adduksiyon hareketleri oluşur. Fleksiyon; sagittal planda kolun olabildiğince kaldırılması ile meydana gelir. Normal açıklık 160-180° arasında kabul edilmektedir. Ekstansiyon hareketi ise sagittal planda kolun geriye doğru itilmesi ile oluşur. 45-60° arası değerler normaldir. Kolun yana doğru açılıp yukarı doğru kaldırılması ile abduksiyon hareketi oluşur. 160° sonrası tam abduksiyon kabul edilmektedir. Adduksiyon için normal değerler 30-45° aralığıdır. Dış rotasyon hareketi, nötral pozisyonda dirsek 90° fleksiyona getirilerek değerlendirilir. 45-90° aralığında normal hareket açıklığı olarak kabul edilir.

2.6. NÖROANATOMİ

Omuz eklemine ait yüzeysel ve derin yapılar oldukça zengin bir innervasyona sahiptir. Sinir lifleri C5, C6 ve C7'den kaynaklanmaktadır. Aksiller, supraskapuler, subskapuler ve muskulokütanöz sinirler sinoviyal membranın, ligamanların ve kapsülün innervasyonunu sağlar.

Eklem kapsülünün superior ve posterioru supraskapuler sinir ile, inferior ve anterioru aksiller sinir ile, superior ve anterior kısmı ise lateral pektoral sinir ile innerve olmaktadır. Omuz ön bölgesinin yüzeysel duyusu supraklavikuler sinir ve aksiller sinirin terminal duyu dalları ile sağlanmaktadır. Derin yapılar ise esas olarak aksiller sinir ve kısmen supraskapuler sinir tarafından innerve edilmektedir (Temel 2009).

Omuzun posterior üst ve superior kısmının yüzeysel duyusu supraskapuler sinir tarafından, alt posterior ve lateral bölgelerinin innervasyonu ise aksiller sinirin posterior dalı aracılığı ile sağlanır. Pek çok farklı kaynakla innerve olması nedeniyle omuz eklemine denervasyonu güçtür.

2.7. OMUZ EKLEM MUAYENESİ

Hastaların omuz hareketleri ve fonksiyonunu kısıtlayan bir durum olan omuz ağrısının sebebini bulmak, eklem oldukça kompleks yapısı nedeniyle güçtür. Patolojinin ayırıcı tanısını yapabilmek amacıyla kullanılan pek çok spesifik test mevcuttur fakat bunların tanısal değerleriyle ilgili veriler kısıtlıdır (Naredo et al. 2002). Muayenede omuz bölgesinde ciltte renk değişiklikleri, şişlik, deformite ve kas atrofisi olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eklem hareket açıklığı incelemesi, kas gücü değerlendirmesi ve spesifik tanı testleri yapılmalıdır.

2.7.1. Özel Muayene Testleri

Neer Testi: Muayene sırasında bir el ile hastanın skapulası stabilize edilir iken diğer el ile hastanın koluna pasif şekilde zorlu elevasyon yaptırılır. Tuberculum majus ile akromion ön-alt kenarı arasında mesafe daraltılarak sıkışma meydana getirilir. 70 ile

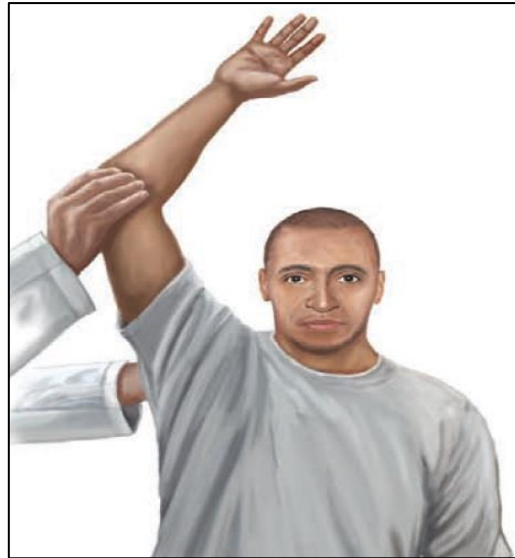
110° arasında ağrı olması subakromiyal sıkışma belirtisi olarak kabul edilir. Ayrıca donuk omuz, artrit, instabilite durumlarında da bu test pozitif olabilmektedir.

Hawkins Testi: Dirsek ve kol 90° fleksiyonda iken zorlu iç rotasyon yaptırılarak uygulanır. Testin ağrılı olması, subakromiyal sıkışma sendromu için pozitif olarak kabul edilir.

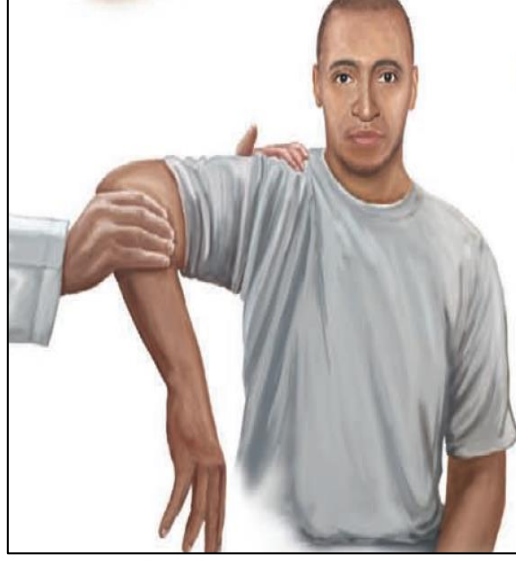
Speed Testi: Bisipital tendon lezyonlarını gösteren diğer bir testtir. Hastanın dirseği ekstansiyon ve supinasyon pozisyonunda iken dirence karşı fleksiyon yapması istenir. Bisipital olukta ağrı oluşması pozitiflik olarak kabul edilir.

Supraspinatus Testi (Jobe Testi): Hastanın kolu 90° fleksiyon ve iç rotasyon durumundayken aşağı yönde direnç uygulandığında ağrı olması supraspinatus kası lezyonunu düşündürür.

Ağrılı Ark Testi: Omuz abduksiyon hareketi 60°-120° aralığında ağrılıdır. Bu test özellikle supraspinatus kası ve subakromiyal bursaya ait lezyonlarda pozitiftir. 120° sonrasında da hareket ağrılı ise akromiyoklavikuler ekleme ait patolojiler mevcut olabilir.



Şekil 7. Neer Testi

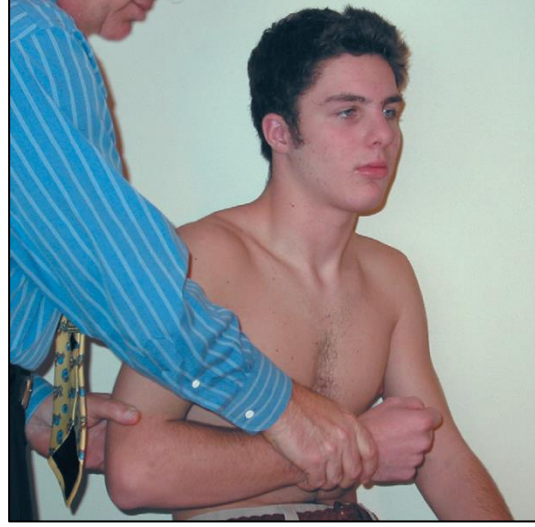


Şekil 8. Hawkins Testi

Yergason Testi: Hastanın dirseği 90° fleksiyonda iken ön kolunu dirence karşı supinasyona getirmeye çalışması istenir. Bisipital tendon lezyonlarını gösterir. Test sırasında bisipital olukta ağrı oluşması pozitiflik olarak kabul edilir (Akcan 2010).

Drop Arm Belirtisi: Hastanın kolu 90° abduksiyona getirilerek yavaşça aşağı indirmesi istenir. Bu sırada hastanın kolu ağrıya beraber aşağı düşer ise test pozitif kabul edilir. Rotator manşet yırtıklarında test pozitifdir (Akcan 2010).

Apley'in Sırt Kaşıma Testi: Hasta karşı taraf skapulasının alt-üst köşelerine dokunamıyorsa, hastada aktif eklem hareket açıklığı kısıtlılığı olduğu düşünülür.



Şekil 9. Yergason Testi



Şekil 10. Drop Arm Belirtisi

2.8. OMUZ AĞRISI AYIRICI TANI

Tüm kas iskelet sistemi problemleri içerisinde omuz ağrısı önemli bir yer tutmaktadır. Erişkin popülasyonun yaklaşık %10'u hayatının bir döneminde omuz ağrısı yaşamaktadır. Oldukça hareketli ve kompleks yapıda oluşu omuzun stabilizasyonunu güçleştirmektedir. Ağrı genellikle bursa, tendon, kapsül ve kas gibi eklem dışı yapılar ile daha az sıklıkla eklemin kendisinden kaynaklanmaktadır.

Omuz Ağrısı Nedenleri:

1. Rotator manşon patolojileri

- a. Subakromiyal sıkışma sendromu
- b. Rotator manşon tendiniti
- c. Rotator manşon yırtılması
- d. Kalsifik tendinitler

2. Bisipital tendon patolojileri

- a. Bisipital tendinit
- b. Biceps tendon yırtığı

3. Omuz kapsülü patolojileri

- a. Adeziv kapsülit (donuk omuz)

4. Glenohumeral eklem yüzeyi patolojileri

- a. Osteoartrit
- b. İnflamatuvar ve septik artrit
- c. Posttravmatik artrit
- d. Avasküler nekroz

5. Akromiyoklavikuler eklem patolojileri

6. Sternoklavikuler eklem patolojileri

7. Kemik patolojileri

- a. Kırıklar
- b. Tümörler
- c. Enfeksiyonlar

8. Sinir kaynaklı patolojiler

- a. Servikal nöropati
- b. Brakiyal nöropati
- c. Torasik çıkış sendromu

9. Miyofasiyal ağrı sendromları

10. Metabolik ve endokrin kaynaklı patolojiler

11. Maligniteler

12. İç organlardan yansıyan ağrılar

- a. Safra kesesi hastalıkları
- b. Karaciğer hastalıkları
- c. Subfrenik abse
- d. Dalak travması

2.9. OMUZ AĞRISINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ

Tedavi edilmeyen omuz ağrısı, hareket kısıtlılığına ve günlük yaşamsal aktivitelerde fonksiyonel kayıplara yol açmaktadır. Amaç hastanın ağrısını azaltmak, eklem hareket açıklığında artış sağlamak ve ilerleyici dejeneratif değişikliklerin önüne geçebilmektir.

Tedavide ilk yaklaşım konservatif yöntemlerdir. Konservatif tedavi yöntemleri; istirahat, oral analjezik ilaç kullanımı, fizyoterapi ve egzersiz uygulamalarıdır. Girişimsel tedavi yöntemleri ise intraartiküler lokal anestezi, steroid veya ozon enjeksiyonları, sinir blokları, TENS ve RF uygulamalarıdır. Bu tedavi yöntemlerinden biri olan TPRF uygulaması non invaziv, kısa süreli hastane yatışı gerektiren, kolay ve tekrarlayan uygulamaların yapılabildiği bir yöntemdir.

2.10. RADYOFREKANS TARİHÇESİ

Dokulara elektrik akımı uygulayarak lezyon oluşturma ve bu şekilde çeşitli hastalıkları tedavi etme fikri ilk kez 1931 yılında Kirshner tarafından geliştirilmiştir. Trigeminal nevralji tedavisi için gasser ganglionuna yerleştirdiği iletken uçlu iğneler ile skopi görüntülemesi eşliğinde 350 miliamper'lik direkt akım kullanmıştır. Ancak kullanılan direkt akıma bağlı olarak oluşan lezyonların kontrol edilmesinde güçlükler yaşanmış ve istenmeyen boyutlarda lezyonlar meydana gelmiştir. Hunsperger ve Wyss ise

(1953), direkt akım yerine 300-500 kHz gibi yüksek frekanstaki elektrik akımının kullanımını önermişlerdir. Bu frekanstaki akımların radyo transmitterlerinde kullanılıyor olması nedeniyle “radyofrekans akımı” terimi tanım olarak kabul görmüştür.

1965 yılında Mullen, perkütan lateral kordotomi işlemi için ilk kez direkt akımı kullanmış, Rosomoff ise aynı işlem için RF akımını kullanmıştır. Sweet ve Wespice (1974), RF akımı kullanarak trigeminal nevralki tedavisinde gasser ganglionunda lezyon oluşturdukları tekniği tanımlamışlardır. Shealy (1975), lomber ve servikal bölgedeki faset eklem kaynaklı ağrıların tedavisi için medial dal lezyonunu tanımlamıştır.

Çeşitli teknik yetersizlikler ve buna bağlı olarak ortaya çıkan komplikasyonlardaki artış nedeniyle 1970’li yılların sonuna doğru RF uygulamalarının kullanım sıklığında azalma meydana gelmiştir.

Sluijter ve Mehta (1981), 22 G kalınlığındaki bir kanül ve bu kanülün içinden geçen, ucunda dokuda oluşan sıcaklığı ölçen “thermocouple” probunu taşıyan ince bir elektrot geliştirmiştir. Bu sayede yöntemin güvenliği artmış ve RF uygulamaları tekrar gündeme gelmiştir.

1990’lı yıllarda RF uygulamalarındaki klinik etkinin yalnızca meydana gelen ısı lezyonu ve sinir hasarına bağlı olduğu düşünülmekte idi. Ancak Van Kleef ve ark. (1993), yaptıkları çalışma ile konvansiyonel RF uygulaması sonrasında ilgili dermatomda tekrar ağrı ortaya çıkmasının sensoriyal kaybın normale dönmesinden çok daha uzun sürdüğünü göstermiştir. Bu durum, RF’in miyelinli ve miyelinsiz sinir liflerine farklı etkileri olması ile açıklanmaya çalışılmış fakat yeni tarihli çalışmalar böyle bir etkiyi gösterememiştir (De Louw et al. 2001).

Slappendel ve ark. (1997) konvansiyonel RF’i düşük voltajlar ile uygulamanın ısı artışı olmadan elektromanyetik alan oluşturmada etkili olduğunu iddia etmiş fakat 1996 yılında ilk pulsed RF uygulamasını gerçekleştiren Sluijter, 1998 yılında yayınladığı sonuçlar ile bunun etkili olmadığını göstermiştir.

2.11. RADYOFREKANS UYGULAMALARI

2.11.1. Konvansiyonel RF

Konvansiyonel yöntem ile RF akımı uygulanması sırasında, bu işlem için özel olarak tasarlanmış olan aygıtın ürettiği akım bir elektrot sistemi aracılığı ile ilgili dokuya iletilmektedir. İğne şeklindeki elektrodun “aktif uç” olarak adlandırılan en distal kısmı hariç kalan kısmı yalıtkan bir madde ile kaplanmıştır. Aktif ucun boyu 2-15 mm arasında değişmektedir. Hastaya bağlanmış olan plak şeklindeki nötr elektrot aracılığı ile dokuya iletilen akım tekrar RF cihazına geri döner. Hasta vücuduna giren ve çıkan akım eşittir, fakat nötr elektrodun yüzey alanı aktif uçtan çok daha geniş olduğu için nötr elektrot çevresinde oluşan elektriksel aktivite önemsiz düzeydedir. Aktif uçtan çıkan akım ise, uygulama bölgesinde iki önemli olaya neden olmaktadır. Bunlar ısı oluşumu ve elektromanyetik alan oluşumudur (Cosman and Rittman 1994, Sluijter 2001).

Dokunun yüksek frekanstaki akıma karşı gösterdiği direnç nedeniyle aktif uç çevresinde ısı oluşumu meydana gelir. Oluşan elektromanyetik alan tarafından dokudaki elektrolitlerin yüklü iyonları üzerinde oluşturulan elektriksel güç, bu iyonlarda hareket ve sürtünme artışına sebep olur (Cosman and Rittman 1994, Sluijter and Van Kleff 1998). Akım yoğunluğunun en fazla olduğu aktif uç çevresinde ısı artışı en belirgin şekilde gözlenmektedir. Dokudaki ısınma sonucunda elektrot ucunda da ısınma meydana gelir (Slappendel et al. 1997). Dokuda oluşan lezyon aktif ucun proksimalinde distale göre daha geniştir (Slappendel et al. 1997, Sluijter and Van Kleff 1998). Bu sebepten ötürü konvansiyonel RF uygulamalarında elektrodun sinir dokusuna paralel olarak yerleştirilmesi önerilmektedir (Bogduk 1987).

Teorik olarak, homojen bir dokuda, RF uygulaması sırasında dokuya iletilen ve ısı oluşumuna neden olan enerji (Q) şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$Q = P \times t$$

Burada P; watt cinsinden 1 saniyede dokuya iletilen enerji ve t; saniye cinsinden süredir. P aynı zamanda elektrik akımı ve voltaj farkının çarpımına eşittir.

I'nın amper cinsinden elektrik akımı ve V'nin volt cinsinden voltaj farkı olduğu başka bir formülde ise eşitlik şu şekilde yeniden düzenlenebilir:

$$P = I \times V$$

$$Q = I \times V \times t$$

Voltaj farkı da elektrik akımı (I) ve empedansın [R (Ohm)(direnç)] çarpımına eşit olduğundan sonuç olarak RF uygulamasında dokuya iletilen enerji;

$$Q = I^2 \times R \times t \text{ veya } Q = V^2 \times t / R \text{ formülleri ile hesaplanabilmektedir.}$$

Isı oluşumu, lezyon boyutunun belirlenmesinde etkili olup bu formüller ile voltaj, akım, empedans ve uygulama süresi ile nasıl etkilendiği açıklanmaktadır. Lezyon boyutunu belirleyen diğer bir faktör ise ısının kaybıdır. Isı kaybını belirleyen ise dokunun ısı iletkenliği ve kan dolaşımı ile ısının uzaklaştırılmasıdır. Bunun yanısıra elektrodun kalınlığı, aktif ucun uzunluğu gibi teknik özellikler de bu parametreleri etkilemektedir.

Pek çok faktörün etkisi nedeni ile dokuda oluşan lezyonun boyutunu belirlemek oldukça zordur. Bu sebeple kontrollü lezyon oluşturabilmek amacıyla RF uygulamalarında, elektrot ucu sıcaklığı "thermocouple tekniği" olarak adlandırılan özel bir teknikle monitörize edilir. Sıcaklık monitörizasyonu yaparak şu noktalara dikkat edilir:

- Elektrot ucu sıcaklığının, yapılan uygulamanın çeşidine uygun değere erişmesi
- Ani sıcaklık oynamalarının olmaması
- Kaynama noktası olan 100°C üzerindeki sıcaklıklara çıkılmaması

100°C üzerindeki sıcaklıklarda kaynama sonucu gaz oluşumu ve kömürleşme gerçekleşir. Bu durumda doku içinde hava dolu boşluklar oluşur, akım ölçerde okunan değer düşer ve voltaj yükselir (Mullan et al. 1965, Fox 1970, Cosman 1984, Cosman and Rittman 1994).

Moringlane ve ark. 1989 yılında, konvansiyonel RF uygulamasına bağlı oluşan ısı lezyonunun tanımlanması amacıyla tavşan beyni üzerinde morfolojik bir çalışma yapmış ve bu çalışmada 3 farklı bölge tanımlanmıştır;

- En iç kısımda yer alan nekroz bölgesi
- Çekirdek bölgeye komşu, dejenere hücre ve sinir liflerinin bulunduğu sirküler bölge
- Normal beyin dokusuna komşu, ödemli ve süngersi görünümde en dış bölge

Uygulama süresinin lezyonun boyutu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda, belirli bir kararlı duruma ulaşıldığında uygulama devam etse bile lezyon boyutunda anlamlı büyümenin olmadığı gösterilmiştir. Cosman ve ark. (1984), kedilerde arka kök giriş bölgesi üzerinde yaptıkları çalışmada, elektrot ucu sıcaklığının 75°C’de sabit tutulduğu durumda, 30 saniye sonrasında lezyonun boyutunun sadece % 20 arttığı, 60. saniyeden sonra ise lezyon boyutunda değişiklik olmadığı gözlenmiştir.

Ameliyathane ortamında yapılan RF uygulamaları, radyolojik görüntüleme eşliğinde, lokal anestezi ve sedasyon altında gerçekleştirilir. Planlanan girişim çeşidine göre seçilen elektrot, yeri radyolojik olarak kontrol edilerek perkütan şekilde ilgili bölgeye yerleştirilir. 50 Hz (duysal) ve 2 Hz (motor) frekanslardaki uyarılar ile stimülasyon uygulanır. Motor stimülasyon ile motor sinir liflerinden güvenli uzaklıkta bulunduğu doğrulanır. Doğrulama sonrası yapılacak işlemin tipine göre değişen sıcaklık ve sürelerde akım uygulanır.

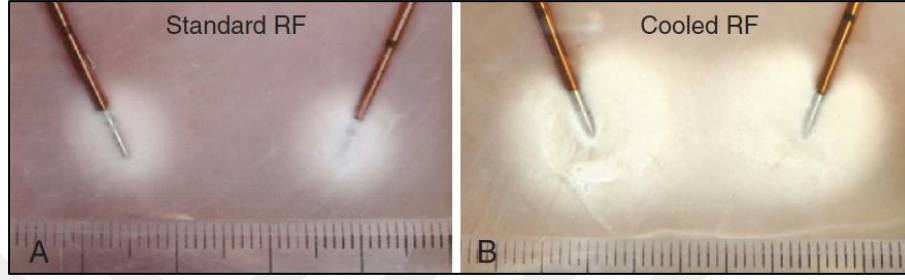
Uygulama sırasında empedans monitörizasyonu, devre bütünlüğünü, kısa devre oluşumlarını kontrol etmek ve elektrodun doğru yerleşiminden emin olmak amacıyla kullanılmaktadır. Ekstradural yapıların empedansı 300 ohm ile 600 ohm arasında değişirken, medulla spinalisin empedansı 1000 ohm’un üzerinde, intervertebral diskin ise 200 ohm’un altındadır.

2.11.2. Cooled RF

Cooled RF tedavisinde kullanılan kanül, şaft boyunca soğuk su sirküle eden bir çember içermektedir. Soğutma işlemi, konvansiyonel RF tedavisinde kullanılan yüksek enerjiye bağlı doku hasarı olmaksızın yüksek enerji geçişine olanak sağlar. Daha büyük bir lezyon alanı oluşur ve bu lezyon tedavi kanülünün anterior ucuna doğru uzanım göstermektedir (Rathmell 2017).

Cooled RF ile konvansiyonel RF elektrotlarının in vivo olarak karşılaştırıldığı bir çalışmada, cooled RF elektrotu ile oluşturulan lezyonların daha geniş ve sferik şekilde olduğu kaydedilmiştir (Lorentzen 1996).

2002 yılında Watanebe ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada, daha büyük çaplı lezyonlar meydana getirildiğinde teorik olarak tedavinin daha etkin ve daha uzun süreli olacağı öngörülmüştür.



Şekil 11. Konvansiyonel ve Cooled RF Lezyonlarının Karşılaştırılması

2.11.3. Pulsed RF

Son yıllarda yaygın bir şekilde uygulanmaya başlanan pulsed RF tekniği, konvansiyonel RF uygulamalarına bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Yakın zamana kadar RF uygulamalarında klinik etkinin ısıya bağlı sinir hasarı sonucu olduğu düşünülmektedir. Son dönemde ise bu klinik etkiden ısı dışında faktörlerin de sorumlu olabileceği düşüncesi, ısı uygulamaksızın RF akımı uygulamalarının araştırılmasına sebep olmuştur. Doku hasarı oluşturacak kadar ısı hasarı meydana gelmeden RF akımı şu şekillerde uygulanabilir:

- Nötr plağın hastaya bağlanmaması
Bu durumda elektromanyetik alan oluşmasına rağmen ısı artışı gözlenmez; çünkü akım oluşmaz (Sluijter 1997, 2001).
- Elektrot ucunun serum fizyolojik ile soğutulması (Sluijter 2001)
- Konvansiyonel RF tekniğinde düşük güç kullanarak, sıcaklığın 42 °C'nin üzerine çıkartılmadan uygulamanın yapılması
- RF akımının saniyede iki kez, 20 ms süresince uygulandığı pulsed RF tekniği

Kolaylıkla uygulanabilmesi, dokuda hasar oluşturmaması ve ağrısız bir işlem oluşu pulsed RF tekniğinin kullanımının yaygınlaşmasını sağlamıştır. Konvansiyonel RF

yönteminin kullanıldığı alanlara benzer uygulamaların (faset median sinir veya trigeminal sinir uygulamaları gibi) yanı sıra, farklı olarak periferik uygulamaları da yapılabilmektedir.

Pulsed RF uygulaması ile RF enerjisi, yüksek voltajla (tipik olarak 45 V) 20 ms'lik vuru ve sonra 480 ms'lik sessiz dönemlerin takip ettiği 500 kHz frekansta uygulanır. Sonuç olarak doku ısısı, uzun sessiz dönemden dolayı 42 °C'yi geçmez. Böylece doku ısısı, geri dönüşümsüz doku hasarı eşiği olarak kabul edilen 45-50 °C'nin altında kaldığı için kalıcı doku hasarı ve nörit benzeri reaksiyonlar görülmez.

Doğru bir teknik ile yapılmış pulsed RF uygulaması sonrasında gözlenen klinik seyir şu şekildedir:

1. Faz (afallama (stunning) fazı): Uygulamanın hemen sonrasında hastaların çoğunda ağrı geçer.

2. Faz (postoperatif rahatsızlık fazı): Postoperatif 3-4 hafta kadar sürebilir. Isı lezyonuna bağlı görülen rahatsızlık hissidir. Benzer tablo konvansiyonel RF uygulaması sonrasında da görülebilir fakat pulsed RF sonrasında konvansiyonel yöntemde sık karşılaşılan nörit benzeri reaksiyon izlenmez. Bu durumun iki komponenti olduğu düşünülmektedir. Bu komponentlerden ilki hedef sinir dokusundaki yıkım sonucu gelişen nörit benzeri tablo, ikincisi ise elektromanyetik alan uygulamasına bağlı gelişen rahatsızlık durumudur.

3. Faz (klinik iyileşme fazı): Süresi tam olarak bilinmemektedir. Yapılan bazı çalışmalar konvansiyonel ve pulsed RF yöntemi arasında bu süre açısından bir fark olmadığını belirtse de bazıları pulsed RF uygulamasının daha kısa süreli iyileşme oluşturduğunu belirtmiştir (Van Kleff 1996).

4. Faz (rekürrens fazı): Hastanın eski ağrısının tekrar ortaya çıktığı dönemdir.

İyi tanımlanmış ve klinik olarak yararlı olduğu gösterilmiş olan pulsed RF yönteminin etki mekanizması ise henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu uygulamanın nöronlarda gen ekspresyonu değişimi sonucu bir nöromodülatör etki oluşturduğu ileri sürülmektedir (Munglani 1999, Richebe and Rathmell 2005). Erken gen ekspresyon

ürünü olan c-fos proteinlerinin nöronal transmisyonadaki değişiklikten sorumlu olduğu düşünülmekte, bu teoriye yönelik çalışmalar devam etmektedir (Huang et al. 2010).

Pulsed RF etki mekanizmasında inflamatuvar sitokinlerin immün modülasyonu, elektrik alan etkileri ve manyetik alan etkilerinin de olduğu düşünülmektedir. Yeterli güç ile hızla değişen elektrik alanı, hücre zarının işlevinde değişimlere, membran rüptürüne, A-delta ve C liflerinde sinaptik iletimde bozulmalara yol açabilir. Pulsed RF tedavisi, IL-6, IL-1 beta ve TNF-alfa gibi inflamatuvar sitokinlerin üretiminde azalmaya sebep olabilir (Taverner 2014).

2.11.4. Konvansiyonel ve Pulsed RF Uygulamalarının Karşılaştırılması

Konvansiyonel RF, ısı etkisi ile doku hasarı oluşturur iken pulsed RF tekniği nondestrüktif bir uygulamadır. Yeterli lokal anestezi uygulanmadığı durumlarda konvansiyonel RF ağrılı olabilir, işlem sonrası nörit benzeri tablo gözlenebilir ve duysal kayıplar ortaya çıkabilir. Elektrodun yanlış bölgeye yerleştirilmesi durumunda istenmeyen hasarlar meydana gelebilir.

Konvansiyonel RF'in uygulanmadığı nöropatik ağrı gibi durumlarda nondestrüktif olması nedeniyle pulsed RF yöntemi kullanılabilir. Girişim genel olarak ağrısızdır, nörit benzeri reaksiyon ve duysal kayıp oluşturmaz. Uygulama bölgesinin kemik ya da skar dokusu komşuluğunda olması komplikasyon riskini artırmaz.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif, gözlemsel çalışma için Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 22.11.2019 tarihli 378 sayılı Etik Kurul Onayı alındı. Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Algoloji Kliniği'nde Aralık 2019-Nisan 2020 tarihleri arasında işlem uygulanan 50 adet hastaya ait veriler değerlendirildi.

Algoloji polikliniğine başvuran ve omuz ağrısı şikayeti bulunan hastalar detaylı anamnez alınarak gerekli fizik muayene, eklem hareket açıklığı incelenmesi, radyolojik görüntüleme yöntemleri ve provokatif testler uygulanarak değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda hastane otomasyon sistemi (Karmed, Kardelen Yazılım, Mersin, Türkiye) veri tabanından M19.90 (tanımlanmamış osteoartrit), M75.0 (adeziv kapsülit), M75.20 (bisipital tendinit), M75.30 (omuz kalsifik tendiniti), M75.40 (impingement sendromu), M79.7 (fibromiyalji) ICD-10 kodlarıyla tanısı konulmuş olan ve kronik omuz ağrısı nedeniyle tedavi uygulanan hastalar belirlendi. Bu hastalar içerisinde tedavisinde TPRF yöntemi uygulananlar seçildi.

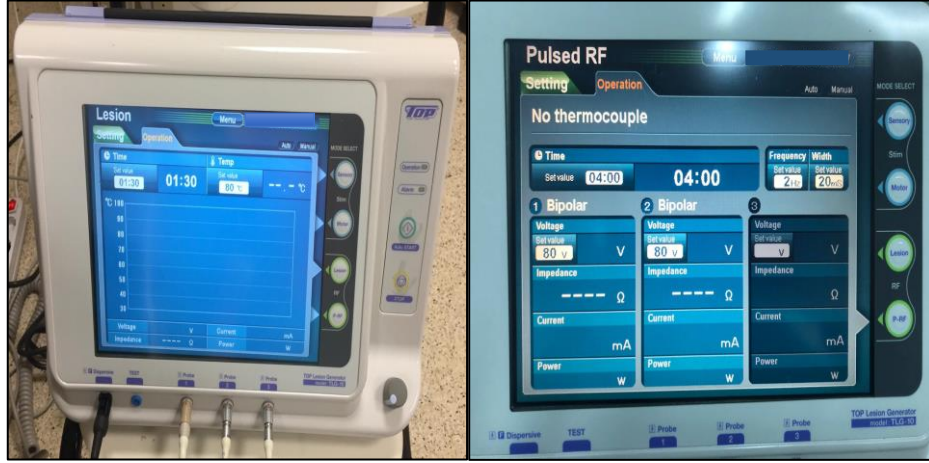
Çalışma grubuna; 18-70 yaş arası ve omuz ağrısı şikayeti 3 aydan uzun süredir devam eden hastalar dahil edildi. Kooperasyon kısıtlılığı bulunan, uygulama yapılacak omuz bölgesinde kızarıklık, şişlik gibi enfeksiyon bulguları olduğu gözlenen, yapılan incelemelerde cerrahi işlem gerektirecek bir omuz patolojisi saptanan, daha önce omuz cerrahisi geçirme öyküsü olan ve maligniteye bağlı omuz ağrısı bulunan hastalar ise çalışma grubundan çıkarıldı.

TPRF yöntemi uygulanan hastalara ait olan tedavi takip formları incelendi. Hastane sisteminde ve formlarında eksik bilgileri olan hastalara telefon ile ulaşılarak bilgileri tamamlandı. Bu formlarda kayıt altına alınmış olan hastalara ait ağrı şiddetini değerlendiren Vizüel Analog Skala (VAS) değerleri, engellilik durumunu değerlendiren Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi [Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)] skorları, goniometre ile ölçülen eklem hareket açıklığı (EHA) derecelerinin işlem öncesi ve işlem sonrası değerleri ile işlemin hangi omuza ve kaç seans uygulandığı incelendi.

TPRF tedavisi, Algoloji servisinde hastalara günübirlik yatış yapılarak uygulandı. İşlem ncesi uygulama yapılacak bölgede herhangi bir cilt lezyonu olup olmadığı kontrol edildi. Uygulama yapılacak omuz bölgesinde 2 adet kendiliğinden yapışkanlı elektrot cilt üzerine ard arda anteroposterior, koronal ve oblik olmak üzere 3 farklı pozisyonda yapıştırıldı. Elektrotlar RF cihazına (TOP Lesion Generator TLG-10 STP, Equip Medikey, Gouda, Hollanda) bağlandı. Her bir siklusta 4 dakika süresince, 2 hertz (Hz), 20 milisaniye (ms), 80 volt (V) ayarında pulsed RF uygulandı. Bir seansta 3 farklı elektrot pozisyonunda toplam 12 dakika süresince uygulama yapıldı. Hastalara birer hafta ara ile olmak üzere 3 seans TPRF tedavisi uygulandı.



şekil 12. Koronal (1), anteroposterior (2,3) ve oblik (4) pozisyonlarda RF elektrotlarının yerleşimi



Şekil 13. RF cihazı

İşlem uygulanan her hasta için bir takip formu düzenlendi. Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo gibi demografik verileri kayıt altına alındı. Hastaların takip formlarında işlem öncesi, işlem sonrası 15.gün, 1.ay ve 3.aydaki VAS değerleri, SPADI skorları ve goniometre ile ölçülen omuz EHA dereceleri kayıt altına alındı. Çalışmada, kayıt altına alınmış olan bu veriler incelendi.

Subjektif bir değerlendirme olan VAS skalası 10 cm uzunluğunda genellikle 0-10 arasında numaralandırılmış kâğıtlarda yer alan yatay veya dikey düz bir çizgiden oluşur. Çizginin başlangıcında 0 değeri, bitiminde 10 değeri bulunmaktadır. 0 değeri hiç ağrı olmadığını, 10 değeri dayanılmaz ağrıyı ifade etmektedir (Şekil 1). Hastadan bu çizgi üzerinde, dinlenme veya aktivite sırasında ağrısının yoğunluğunu işaretlemesi istenir. Ağrı şiddetini değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır (Kocayiğit 2017).

SPADI skorlaması hastaların mevcut omuz ağrısı ve engellilik durumunu ölçmek için geliştirilmiş olan, hastaların kendi kendilerine uyguladıkları bir ankettir. Ağrının şiddetini ve üst ekstremitte kullanımı gerektiren günlük aktiviteler sırasında yaşanan zorluğu sorgulamaktadır (Roach 1991). İki bölüm ve 13 maddeden oluşmaktadır. Bir bölümü ağrıyı değerlendiren 5 madde, diğer bölümü ise engelliliği değerlendiren 8 madde içermektedir. Her bir maddeye 0 ile 10 arasında bir değer verilmesi istenir. Ağrı bölümünde 0 değeri hiç ağrı olmadığını, 10 değeri dayanılmaz ağrıyı ifade etmekte, engellilik bölümünde ise 0 değeri hiç zorluk olmadığını, 10 değeri ise aşırı zorluk yaşandığını ifade etmektedir.

OMUZ AĞRI VE DİSABİLİTE İNDEKSİ

Lütfen geçen hafta omuz probleminizi en iyi belirten puanı işaretleyin.

AĞRI SKALASI

Ağrınız ne kadar şiddetlidir?

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

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

Toplam skor: _____ / 50 x 100 = _____ %

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

DISABİLİTE SKALASI

Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

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

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

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

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

Şekil 14. Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADI)

Hastaların EHA derecelerinin ölçümü için goniometre kullanıldı. Hastalar sırt üstü yatar pozisyona getirilerek omuzun abduksiyon, fleksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri sırasındaki EHA dereceleri değerlendirildi. Rotasyon hareketlerini değerlendirmek için omuz 90° abduksiyonda ve kol yanda iken ölçüm yapıldı.

3.1. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS versiyon 20.0 paket programı kullanıldı. Niteliksel veriler sayı ve yüzde olarak, nicel veriler ortalama \pm standart deviasyon olarak belirtildi. Süreklilik gösteren verilerin normallik testi Kolmogorov-Smirnov ile yapıldı. Sürekli değişkenlerin tekrarlanan ölçümlerinin karşılaştırılması Repeated Measures ANOVA ile gerçekleştirildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı değer olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

Bu prospektif, gözlemsel çalışmada, kriterlere uyan 50 adet hastaya ait veriler toplandı. 1 adet hasta ilk seans TPRF tedavisi uygulaması sonrası takiplerinde omuz cerrahisi geçirmesi üzerine takipten çıkarıldı. Kalan 49 adet hastanın verileri analiz edildi.

Çalışmada yer alan tüm hastaların yaş ortalamaları $55,7 \pm 13,8$ yıl idi. Hastaların %57,1'i (n=28) kadın, %42,9'u (n=21) erkek idi. Kilo ortalaması $78,8 \pm 14,6$ kilogram, boy ortalaması ise $165,6 \pm 8,0$ santimetre idi. Hastaların %36,74'ünün (n=18) sol omuzuna işlem uygulanırken, %63,26'sının (n=31) sağ omuzuna uygulama yapıldı (Tablo 1).

Tablo 1. Demografik Veriler

Yaş	$55,7 \pm 13,8$
Kilo	$78,8 \pm 14,6$
Boy	$165,6 \pm 8,0$
Cinsiyet	
Kadın, n (%)	28 (%57,1)
Erkek, n (%)	21 (%42,9)
Uygulanan Taraf	
Sol, n (%)	18 (%36,74)
Sağ, n (%)	31 (%63,26)

Değerler Ortalama \pm Standart Deviasyon(SD) ve n (%) olarak verilmiştir.

Hastaların omuz ağrı şiddetinin değerlendirilmesi için VAS skoruması kullanıldı. VAS değerleri istirahat, aktivite ve uyku olarak üç grup halinde incelendi. Preoperatif, postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ay için değerleri incelendi. İstirahat VAS skorları karşılaştırıldığında hastaların preoperatif değerlerinin ortalaması $6,1 \pm 2,4$, postoperatif 15.gün değerlerinin ortalaması $4,3 \pm 2,2$, postoperatif 1.ay değerlerinin ortalaması $3,5 \pm 2,1$, postoperatif 3.ay değerlerinin ortalaması ise $3,0 \pm 1,9$ idi. Preoperatif ve postoperatif değerler karşılaştırıldığında istirahat VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görüldü ($p<0,01$) (Tablo 2, Grafik 1).

Postoperatif istirahat VAS değerleri kendi aralarında karşılaştırıldığında 3.aya ait değerlerin 15.gün ve 1.ay değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,01$).

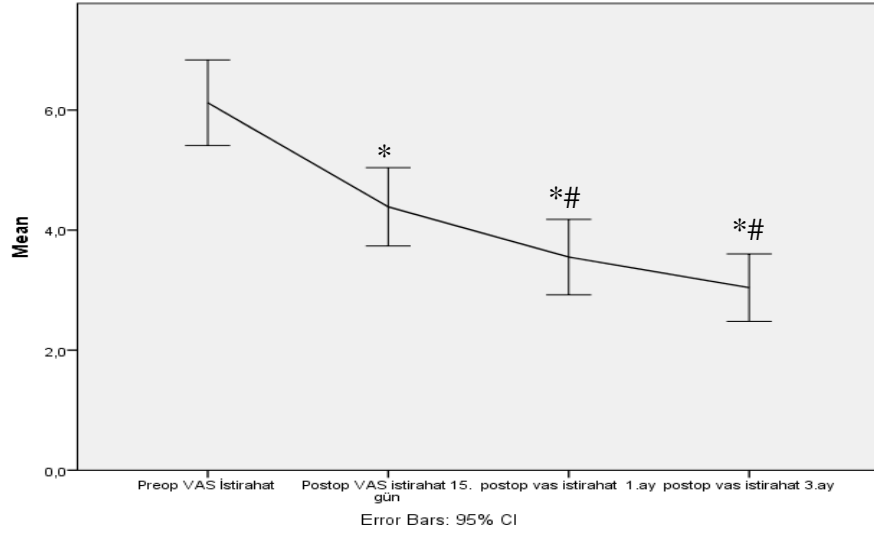
Aktiviteye ait VAS skorları karşılaştırıldığında preoperatif değerlerin ortalaması $7,8 \pm 1,5$, postoperatif 15.gün değerlerinin ortalaması $5,7 \pm 2,0$, postoperatif 1.ay değerlerinin ortalaması $4,8 \pm 1,9$, postoperatif 3.ay değerlerinin ortalaması ise $4,1 \pm 2,0$ olarak saptandı. Preoperatif ve postoperatif aktivite VAS skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görüldü ($p<0,01$) (Tablo 2, Grafik 2). Postoperatif 3.ay aktivite VAS değerleri postoperatif 15.gün ve 1.aya ait değerler ile karşılaştırıldığında değerlerdeki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($p<0,01$).

Preoperatif ve postoperatif uyku VAS skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptandı ($p<0,01$) (Tablo 2, Grafik 3). Uyku VAS skorlarına ait postoperatif değerler incelendiğinde, 3.ay değerlerinin 15.gün ve 1.aydaki değerlere göre anlamlı şekilde azaldığı saptandı ($p<0,01$).

Tablo 2. TPRF Uygulanan Hastalarda Visuel Analog Skala (VAS) Değerleri

VAS	Preoperatif	Postoperatif 15.gün	Postoperatif 1.ay	Postoperatif 3.ay	p değeri
İstirahat	$6,1 \pm 2,4$	$4,3 \pm 2,2$	$3,5 \pm 2,1$	$3,0 \pm 1,9$	$<0,01^*$
Aktivite	$7,8 \pm 1,5$	$5,7 \pm 2,0$	$4,8 \pm 1,9$	$4,1 \pm 2,0$	$<0,01^*$
Uyku	$5,5 \pm 2,9$	$3,6 \pm 2,5$	$2,6 \pm 2,2$	$2,2 \pm 2,0$	$<0,01^*$

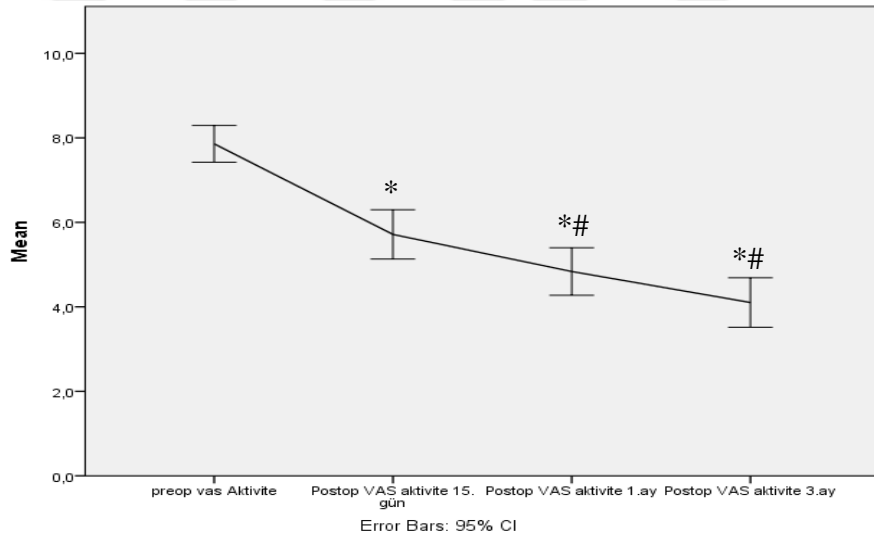
Repeated measures ANOVA test. Ortalama \pm SD. *preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 15. TPRF Uygulanan Hastaların İstirahat VAS Değerleri Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

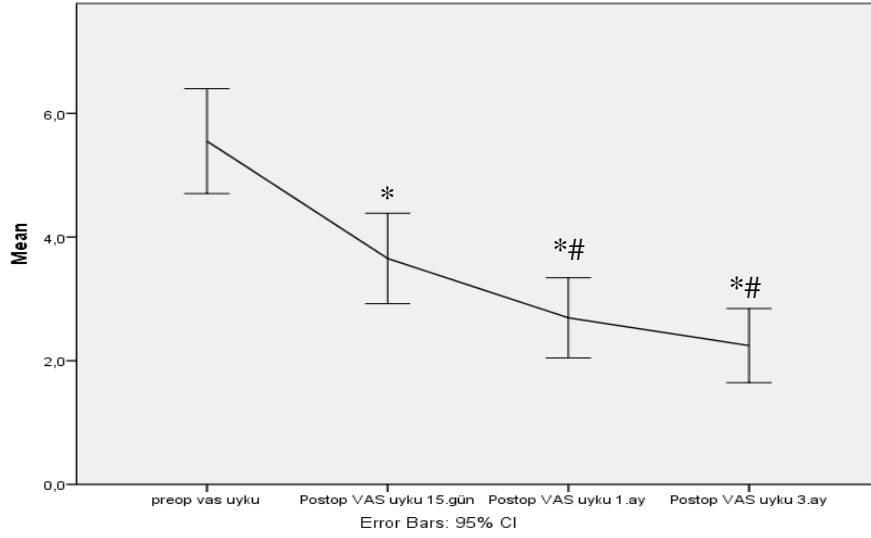
#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)



Şekil 16. TPRF Uygulanan Hastaların Aktivite VAS Değerleri Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)



Şekil 17. TPRF Uygulanan Hastaların Uyku VAS Değerleri Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$)

#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$)

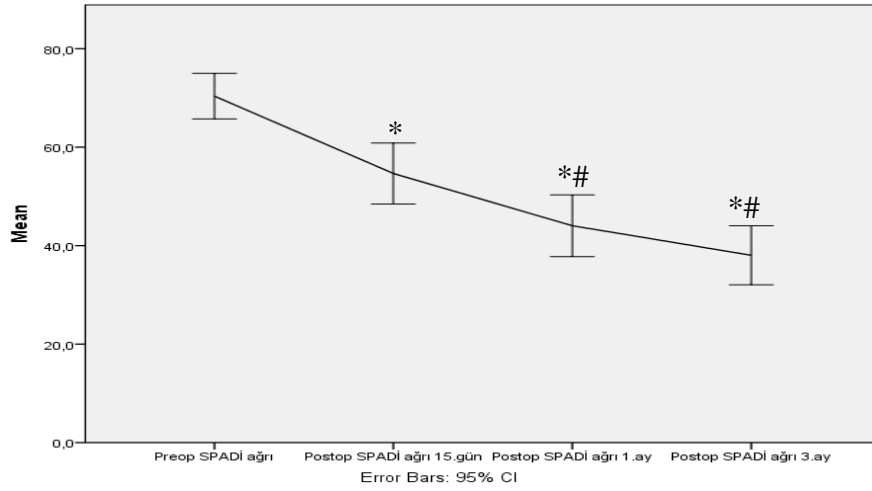
Omuz ağrısının şiddeti ve buna bağlı günlük aktiviteler sırasında yaşanan güçlükleri değerlendirmede kullanılan SPADI skorlaması ağrı ve disabilite olarak iki bölüm şeklinde incelendi. Hastaların preoperatif SPADI ağrı skorlarının ortalaması $70,3 \pm 16,1$ idi. Postoperatif skorlar incelendiğinde ise 15.gün değerlerinin ortalaması $54,6 \pm 21,6$, 1.ay değerlerinin ortalaması $44,0 \pm 21,8$, 3.ay değerlerinin ortalaması ise $38,0 \pm 20,8$ idi. Bu değerler karşılaştırıldığında skorların istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,01$) (Tablo 3, Grafik 4). Postoperatif döneme ait SPADI ağrı skorları kendi arasında karşılaştırıldığında 15.gün değerlerine göre 1.ay ve 3.aydaki değerlerin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,01$).

Hastaların omuz fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için kullanılan SPADI disabilite skorları incelendiğinde ise preoperatif değerlerin ortalaması $61,3 \pm 19,3$ olarak saptandı. Postoperatif 15.gün değerlerinin ortalaması $49,4 \pm 20,3$, 1.ay değerlerinin ortalaması $40,7 \pm 20,5$, 3.ay değerlerinin ortalaması $35,3 \pm 19,9$ idi. Preoperatif ve postoperatif döneme ait değerler karşılaştırıldığında azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p<0,01$) (Tablo 3, Grafik 5). Postoperatif SPADI disabilite skorları karşılaştırıldığında, 3.aya ait değerlerin 15.gün ve 1.aya ait değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,01$).

Tablo 3. TPRF Uygulanan Hastaların Omuz Ağrı ve Disabilite İndeks (SPADI) Değerleri

SPADI	Preoperatif	Postoperatif 15.gün	Postoperatif 1.ay	Postoperatif 3.ay	p değeri
Ağrı	70,3 ± 16,1	54,6 ± 21,6	44,0 ± 21,8	38,0 ± 20,8	<0,01*
Disabilite	61,3 ± 19,3	49,4 ± 20,3	40,7 ± 20,5	35,3 ± 19,9	<0,01*

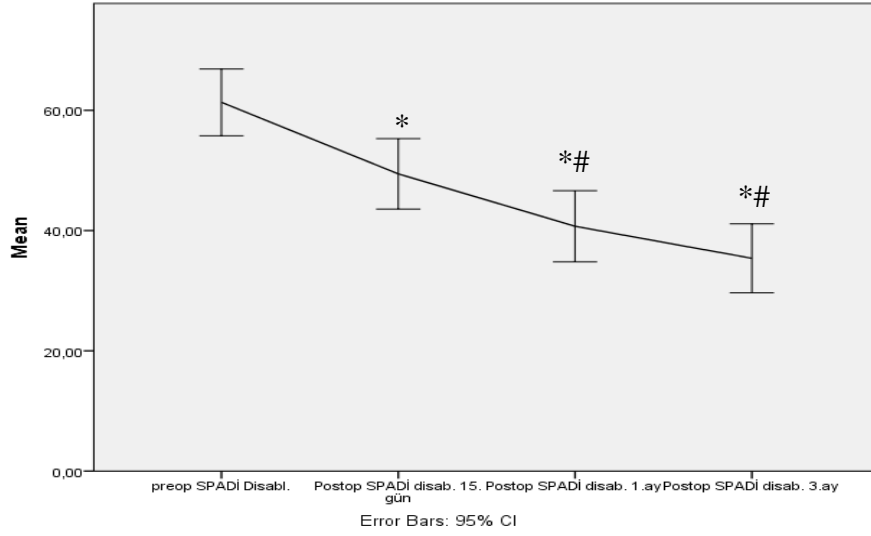
Repeated measures ANOVA test. Ortalama ± SD. *preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 18. TPRF Uygulanan Hastaların SPADI Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05)

#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05)



Şekil 19. TPRF Uygulanan Hastaların SPADI Disabilite Değerlerinin Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$)

#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$)

Hastaların omuz eklem hareket açıklıkları (EHA) işlem öncesi ve işlem sonrası dönemlerde goniometre ile ölçüldü. Fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyonda eklem hareket açıklık dereceleri değerlendirildi.

Fleksiyonda preoperatif dönemde ölçülen eklem hareket açıklığı derecelerinin ortalaması $98,0 \pm 34,7$ idi. Postoperatif 15.günde yapılan ölçüm derecelerinin ortalaması $106,5 \pm 32,8$, postoperatif 1.ay ölçülen derecelerin ortalaması $110,9 \pm 32,3$, postoperatif 3.ayda ölçülen derecelerin ortalaması ise $112,5 \pm 30,6$ olarak saptandı. Preoperatif ve postoperatif fleksiyon derecelerinin ortalaması karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı bir artış olduğu görüldü ($p<0,01$) (Tablo 4, Grafik 6). Fleksiyon için EHA derecelerinin postoperatif değerleri karşılaştırıldığında, 3.aya ait değerlerin 15.gün değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görüldü ($p<0,01$). Postoperatif 1.ay ve 3.ay değerleri karşılaştırıldığında EHA derecelerinde anlamlı bir artış olduğu saptandı ($p=0,017$).

Abduksiyon hareketi sırasında yapılan preoperatif ölçüm sonuçları ile postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ayda yapılan ölçümlerin ortalamaları karşılaştırıldığında eklem hareket açıklığı derecelerinde anlamlı bir artış olduğu görüldü ($p<0,01$) (Tablo 4,

Grafik 7). Postoperatif 3.aya ait değerler 15.gün ve 1.ay değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görüldü ($p<0,01$). Postoperatif 1.ay değerlerinin 15.gün değerlerine göre anlamlı şekilde arttığı saptandı ($p=0,04$).

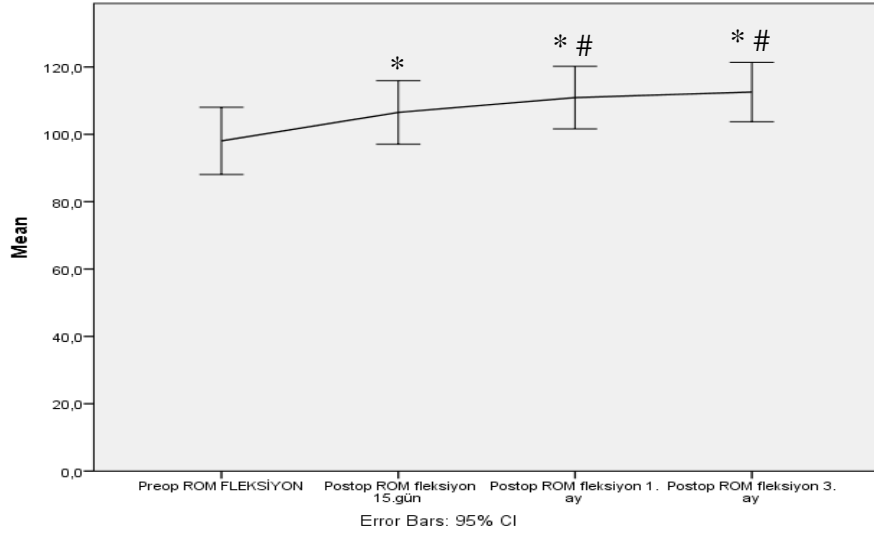
İnternal rotasyon hareketi sırasında yapılan eklem hareket açıklığı ölçümlerinin postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ay değerlerinin ortalamalarının preoperatif değerlerin ortalamasına göre anlamlı şekilde artış gösterdiği izlendi ($p<0,01$) (Tablo 4, Grafik 8). Postoperatif 3.ay değerlerinin 15.gün ve 1.aydaki değerlere göre anlamlı şekilde artış gösterdiği saptandı ($p<0,01$).

Postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ayda ölçülen eksternal rotasyon eklem hareket açıklık dereceleri ortalamalarının, preoperatif ölçülen derecelerin ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görüldü ($p<0,01$) (Tablo 4, Grafik 9). Postoperatif 3.aya ait değerleri 15.gün ve 1.ay değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görüldü ($p<0,01$).

Tablo 4. TPRF Uygulanan Hastalarda Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Değerleri

EHA	Preoperatif	Postoperatif 15.gün	Postoperatif 1.ay	Postoperatif 3.ay	p değeri
Fleksiyon	98,0 ± 34,7	106,5 ± 32,8	110,9 ± 32,3	112,5 ± 30,6	<0,01*
Abduksiyon	81,2 ± 31,5	89,1 ± 29,7	91,0 ± 28,6	92,8 ± 28,3	<0,01*
Eksternal rotasyon	60,7 ± 23,4	64,1 ± 22,5	66,8 ± 21,7	68,7 ± 22,9	<0,01*
İnternal rotasyon	62,1 ± 20,0	66,4 ± 21,1	68,9 ± 20,9	72,3 ± 20,3	<0,01*

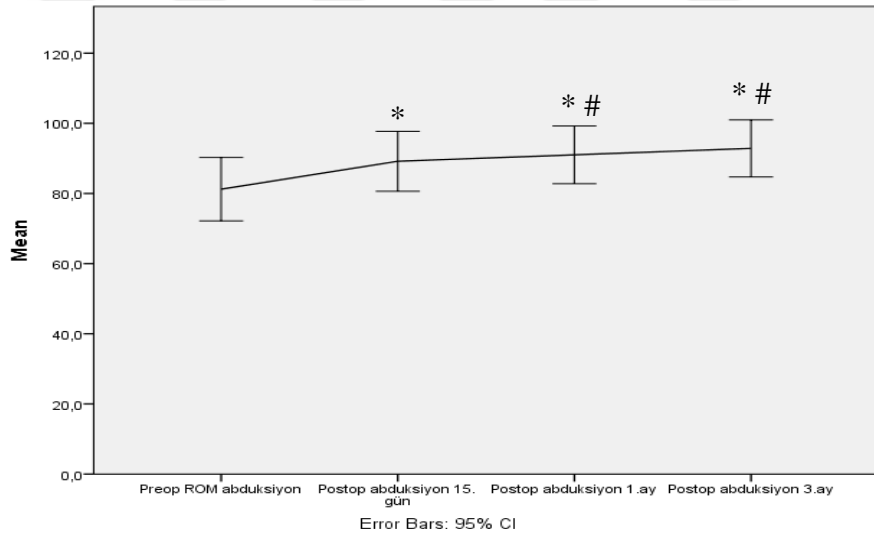
Repeated measures ANOVA test. Ortalama ± SD. *preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 20. TPRF Uygulanan Hastaların Fleksiyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

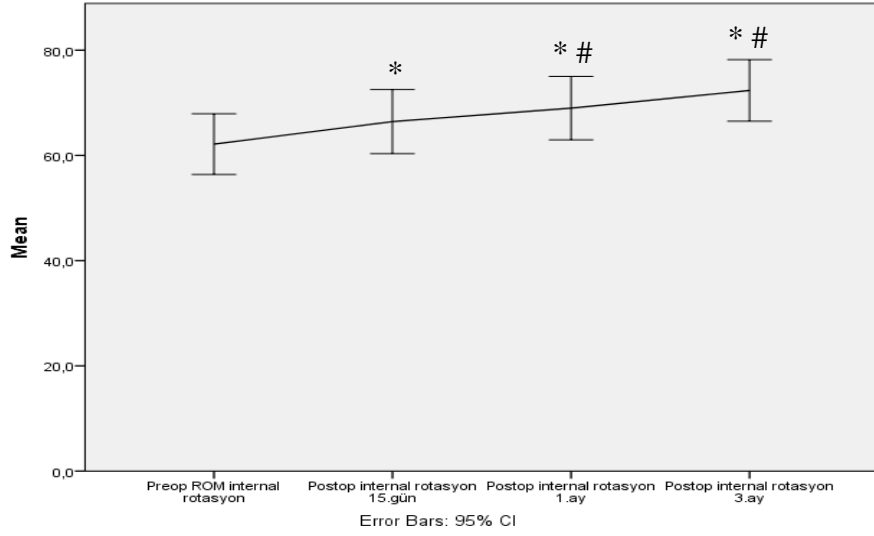
#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)



Şekil 21. TPRF Uygulanan Hastaların Abduksiyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

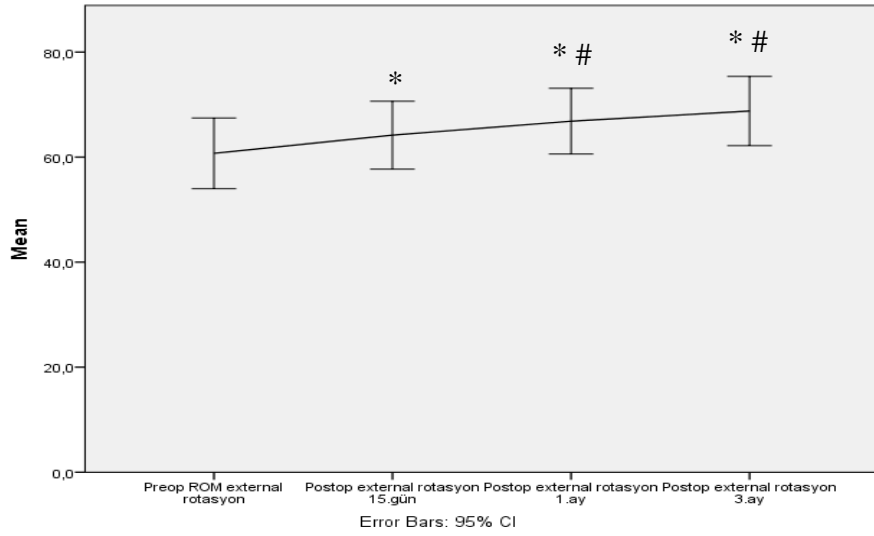
#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)



Şekil 22. TPRF Uygulanan Hastaların İnternal Rotasyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)



Şekil 23. TPRF Uygulanan Hastaların Eksternal Rotasyon EHA Değerlerinin Karşılaştırılması

*: preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

#: postoperatif 15.gün değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$)

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada TPRF tedavisi uygulanan kronik omuz ağrılı hastalarda tedavi sonrası VAS değerlerinin istirahat, aktivite ve uyku durumlarının hepsinde anlamlı şekilde azaldığı görüldü. Eklem fonksiyonel durumunda tedavi sonrasında iyileşme saptandığı ve SPADI skorlarında anlamlı bir azalmanın olduğu görüldü. Fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri sırasındaki EHA derecelerinin de tedavi sonrası dönemde artış gösterdiği saptandı.

Omuz eklemi, üst ekstremité ve gövde arasında bağlantıyı sağlayan, oldukça hareketli ve kompleks bir yapıdır. Omuz ağrısı toplumda sık karşılaşılan sağlık sorunlarından birisi olup uygun şekilde tedavi edilmediğinde hastaların günlük yaşamsal fonksiyonlarını etkileyerek iş gücü kaybına ve maddi yüke sebep olmaktadır. Kronik omuz ağrısı, sıklıkla omuz eklemi dışındaki anatomik yapılarla ilgili patolojilerden kaynaklanmaktadır. Kronik omuz ağrısı tedavisinde amaç, hastanın ağrısının azaltılmasının yanında omuzun fonksiyonelliğinin geri kazanılmasıdır. Tedavi seçenekleri içinde konservatif yöntemler ve girişimsel işlemler yer almaktadır. İlk basamak tedavi yaklaşımı konservatif yöntemlerdir. Bunlar; istirahat, analjezik ilaçların kullanımı, fizyoterapi ve egzersizlerdir. Konservatif yöntemlerden yarar görmeyen hastalarda ise lokal anestezi ajanlarının, steroidlerin ve ozon gazının eklem içi enjeksiyonları, sinir blokları, TENS ve RF uygulamaları gibi girişimsel işlemler yapılmaktadır.

1990'lı yıllarda geliştirilen ve kronik omuz ağrısı tedavisinde kullanılan girişimsel yöntemlerden birisi pulsed RF yöntemidir. Sinir dokuya zarar vermeksizin, sıcaklık ve elektriksel alan meydana getirerek analjezik etki gösteren, etkili bir tekniktir (Cosman 2005). Supraskapular sinir blokajı için pulsed RF kullanımı ilk olarak Rohof tarafından tanımlanmıştır (Rohof et al. 2002). Bu yöntemin supraspinatus ve infraspinatus kaslarında paralizye yol açmaksızın uzun dönem analjezi sağlayan bir yöntem olduğu klinik çalışmalar ile gösterilmiştir (Lüleci ve ark. 2011). Yöntemin kesin etki mekanizması tam olarak anlaşılamasa da özellikle c-fos gibi ağrının işlenmesinde etkili olan genlerin ekspresyonunu değiştirerek ortaya çıkardığı nöromodülatör etki

sorumlu tutulmaktadır. Pulsed RF tedavisinin omuz ağrısında etkinliğini inceleyen pek çok yayın mevcut olup Liu ve ark.'ın 2016 yılında, 5 adet prospektif, randomize kontrollü çalışmayı inceledikleri bir derlemede, kronik omuz ağrısı için uygulanan pulsed RF tedavisinin herhangi bir komplikasyon olmaksızın en az 12 hafta analjezi sağladığı ve omuz fonksiyonlarında klinik iyileşme ile sonuçlandığı görüldü (Liu et al. 2016).

Literatürde pulsed RF tedavisinin transkutanöz şekilde uygulandığı ilk çalışma olan, 2004 yılında yayınlanmış Balogh'un dört hastadan oluşan vaka serisinde TPRF tekniğinin diğer tedavilerden yarar görmeyen sırt, boyun ve el bileği ağrısı olan vakalarda uygulandığı fakat bu vakaların arasında omuz ağrısı olan hastaların bulunmadığı görüldü. Bir yıl boyunca 1-5 haftalık aralıklarla tekrarlanan 2 Hz, 20 ms, 60-80 V ayarında 10 dakika süreli TPRF tedavisi sonrasında hastaların ağrı skorlarında belirgin bir azalma olduğu saptandı (Balogh 2004).

Pulsed RF tedavisinin transkutanöz olarak uygulanması son yıllarda kullanımını artan, yeni bir yöntemdir. Non invaziv, kolay uygulanabilen, tekrarlanabilir ve takip için hastanede yatış gerektirmeyen bir uygulama olması avantajları olarak bilinmektedir. Literatürde TPRF tedavisinin kronik omuz ağrısı üzerine etkinliğinin incelendiği sadece 3 adet yayın mevcuttur (Taverner et al. 2012, Taverner and Loughnan 2014, Lin et al. 2019). Biz de bu çalışmada TPRF tedavisinin kronik omuz ağrılı hastalarda etkinliğini incelemeyi amaçlayarak, hastaların TPRF tedavisi sonrası ağrı skorları, omuz fonksiyonelliği ve eklem hareket açıklıklarını değerlendirdik.

2012 yılında Taverner ve ark.'ın, TPRF tedavisini kronik omuz ağrısı olan hastalarda uyguladıkları retrospektif çalışmada, dört yıllık bir süre içinde 15 adet hastanın ağrı skorlarındaki değişimi değerlendirdiği görüldü. On dört gün aralıklarla toplam 3 seans şeklinde yaptıkları uygulamada kullandıkları protokolün 2 Hz, 20 ms, 80 V, 2 dakika ve 2 farklı elektrot pozisyonu ile başlayıp 5 Hz, 10 ms, 90 V, 12 dakikalık 6 farklı elektrot pozisyonunun kullanımı şeklinde değiştiği görüldü. Fakat artmış uygulama zamanı ve pozisyonların daha iyi sonuçlar ile ilişkisi olmadığı saptandı. Çalışmada tedavi uygulanan 15 hastanın 10'unda 3 aydan uzun süreyle ağrı skorlarında anlamlı bir azalma gözlemlendiği ifade edildi (Taverner et al. 2012).

Prospektif, gözlemsel şekilde gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada ise 49 adet hastaya ait veriler değerlendirildi. Bu çalışma, literatürde kronik omuz ağrısı için TPRF tedavisinin uygulandığı en yüksek hasta sayılı çalışmadır. Taverner ve ark.'ın çalışmasından farklı olarak bu çalışmada tedavi protokol değişikliği yapılmadı ve incelediğimiz 49 hastanın tümüne, her bir elektrot pozisyonu için 2 Hz, 20 ms, 80 V, 4 dakika olacak şekilde 3 farklı pozisyonda, toplam 3 seans standart bir uygulama yapıldı. Taverner ve ark. tarafından yapılan çalışmada hastaların ağrı durumlarını değerlendirmede genel bir VAS skorlamasının kullanıldığı görülürken bu çalışmada ise farklı olarak hastaların ağrı durumları aktivite, istirahat ve uyku için ayrı ayrı, daha detaylı olacak şekilde incelendi. Bu üç duruma ait VAS skorlarının postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ay değerlerinin preoperatif değerlere göre anlamlı şekilde azaldığı saptandı.

Taverner ve Loughnan tarafından 2014 yılında yapılan, kronik omuz ağrısı olan 26 hastalık bir gruba plasebo tedavinin, 25 hastadan oluşan diğer gruba ise aktif TPRF tedavisinin uygulandığı randomize kontrollü, çift kör çalışmada, hastaların omuz fonksiyonel durumunu incelemek için Oxford Omuz Skorlaması'nın kullanıldığı görüldü. Hastaların bu skorlamaya ait postoperatif 1.ay değerlerinin preoperatif değerlere göre bir değişim göstermediği, 3.ay değerlerinde ise anlamlı bir artış olduğu saptandı (Taverner and Loughnan 2014). Bize ait bu çalışmada ise farklı bir skorlama kullanılarak omuz ekleminin fonksiyonel durumu incelendi. Bunun için, ağrı ve disabilite şeklinde iki alt bölümü bulunan SPADI skorlaması kullanıldı. Hem ağrıya hem de disabiliteye ait SPADI skorlarının postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ay değerlerinin tümünün preoperatif değerlere göre anlamlı bir şekilde azaldığı saptandı.

Literatürde gördüğümüz kadarı ile bu çalışmanın mevcut yayınlardan diğer bir farkı, TPRF tedavisi uygulanan hastalarda omuz eklemine ait fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri için EHA'nın değerlendirildiği tek çalışma olmasıdır. Bu çalışmada, TPRF tedavisi uygulanan hastalarda bu dört omuz hareketi için EHA değerlerinin tümünün postoperatif 15.gün, 1.ay ve 3.ayda anlamlı bir şekilde artış gösterdiği saptandı. 2014 yılında Taverner ve Loughnan tarafından yapılan çalışmada ise yalnızca elevasyon ve internal rotasyon hareketlerinin incelendiği ve elevasyon için herhangi bir iyileşme saptanmadığı, internal rotasyon hareketinde ise 1.ayda herhangi

bir iyileşme gözlenmezken, 3.ayda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşmenin görüldüğü saptandı (Taverner and Loughnan 2014).

Kronik omuz ağrısı tedavisinde etkinliği bilinen ve transkutanöz yolla uygulanan bir diğer yöntem ise TENS'tir. Non invaziv, kolay uygulanabilen bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmektedir. Bu iki transkutanöz yolla uygulanan tedavi yönteminin etkinlik ve güvenliğinin, Lin ve ark. tarafından 2019 yılında prospektif, randomize, çift kör bir çalışma ile karşılaştırıldığı görüldü. Bir gruba TENS diğer gruba ise TPRF tedavisi uygulandığı ve yapılan 3 aylık takiplerde her iki grupta da herhangi bir yan etkinin görülmediği, TPRF uygulanan gruptaki hastaların ise tedavi sonrası daha konforlu olduklarını belirttikleri, omuz fonksiyonelliğini gösteren bir skorlama olan Constant Murley Skorlaması değerlerinde ise TPRF uygulanan grupta TENS uygulanan gruba göre daha fazla artış olduğu saptandı. Bu etkinin, TPRF tedavisinin TENS'e göre daha yüksek frekanslı olmasına, böylece daha derin dokulara ve sinir liflerine etki ederek enerjiyi iletibilmesine bağlandığı ve sonuç olarak TPRF yönteminin kronik omuz ağrısı tedavisinde daha üstün olduğunun belirtildiği görüldü (Lin et al. 2019).

Korkmaz ve ark.'ın (2010), kronik omuz ağrılı hastalarda pulsed RF yöntemiyle supraskapular sinir blokajı ile non invaziv bir tedavi olan TENS'i karşılaştırdığı prospektif, randomize kontrollü çalışmada, hastaların VAS, SPADI ve EHA değerlerini karşılaştırdığı ve her iki tedavi grubundaki hastalarda da istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğunu saptadığı görüldü. İki yöntemi birbiriyle karşılaştırdıklarında ise etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı.

Eyigör ve ark.'ın (2010), kronik omuz ağrılı hastalarda pulsed RF yöntemiyle supraskapular sinir blokajı ile bir diğer girişimsel işlem olan intraartiküler steroid enjeksiyonunun etkinliklerini karşılaştırdığı prospektif, randomize, tek kör çalışmada, her iki grupta da VAS, SPADI ve EHA değerlerinde iyileşme olduğu, fleksiyon ve rotasyon hareketlerindeki iyileşme karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark görülmediği, abduksiyon hareketi için intraartiküler steroid enjeksiyonu uygulanan grupta daha belirgin EHA derecesi artışı izlendiği saptandı. Aynı şekilde

ağrı skorlarındaki iyileşmenin de intraartiküler steroid enjeksiyonu uygulanan grupta daha fazla olduğu görüldü.

Keskinbora ve Aydınlı'nın (2009) kronik omuz ağrılı hastalara pulsed RF ile supraskapular sinir blokajı uyguladıkları çalışmada tedavi sonrası 6.ay takiplerinde hastaların omuz ağrısında iyileşmenin yanı sıra omuz fonksiyonelliğinde artışın olduğu da saptandı. Omuzun fonksiyonel kapasitesinin kronik omuz ağrısındaki azalma ile paralel şekilde düzeldiğine dikkat çektikleri görüldü.

Ergönenç ve Beyaz (2018) tarafından kronik omuz ağrılı 70 adet hastaya ultrason eşliğinde pulsed RF tedavisinin uygulandığı kesitsel, gözlemsel çalışmada hastaların tedavi sonrası 6 aylık takiplerinde ağrı skorlarında azalmanın yanında omuz fonksiyonelliğinde, eklem hareketlerinde ve hasta konforunda artış olduğu saptandı.

C kollu skopi veya ultrasonografi eşliğinde uygulanabilen pulsed RF ile supraskapular sinir blokajı, kronik omuz ağrısı tedavisinde etkin bir yöntem olsa da bu invaziv işlemin kanama, hematoma, pnömotoraks ve sinir hasarı gelişimi gibi komplikasyonları söz konusudur. Transkutanöz yolla pulsed RF uygulaması ise düşük komplikasyon olasılığına sahip non invaziv bir tekniktir. Mevcut yayınlar incelendiğinde TPRF tedavisi sırasında ve sonrasında herhangi bir komplikasyonun bildirilmediği görülmüştür. Bu çalışmada ise 1 adet hastamızda RF elektrodunun yapıştırıldığı bölgede, cilt yüzeyinde bulunan tüyler nedeniyle 1.derece yanık geliştiği görüldü. Uygun tedavi verildikten ve ciltte iyileşme sağlandıktan sonra hastanın işlem bölgesi traş edilerek TPRF tedavisine devam edildi. Başka bir komplikasyon gelişmedi.

Çalışmamızın TPRF tedavisi sonrası omuz ağrısının yanında omuzun fonksiyonel durumu ve farklı omuz hareketleri için eklem hareket açıklıklarını değerlendirmesi önemlidir. Prospektif, gözlemsel bir çalışma olması nedeniyle bir kontrol grubunun bulunmaması önemli bir limitasyondur. Hasta takiplerinin 3 ay gibi kısa bir süre ile olması ve uzun dönem etkilerin değerlendirilememesi ise diğer bir limitasyonu sayılabilir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada TPRF yönteminin, kronik omuz ağrılı hastaların ağrı şikayetlerini azalttığı, omuz eklem fonksiyonlarını arttırdığı ve omuz eklem hareket açıklıklarını iyileştirdiği görüldü. Non invaziv, kolay uygulanabilen, tekrarlanabilen ve komplikasyon olasılığı düşük olan bu yöntemin kronik omuz ağrısı bulunan hastaların tedavisinde tercih edilebilecek etkili, güvenli ve yararlı bir uygulama olduğunu düşünmekteyiz.



KAYNAKLAR

- Akcan E (2010). Subakromiyal Sıkışma Sendromuna Bağlı Kronik Omuz Ağrılı Hastalarda Dektsroz Enjeksiyonunun Etkinliği. Marmara Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. G Akyüz)
- Balogh SE (2004). Transcutaneous application of pulsed radiofrequency: four case reports. *Pain Pract*; 4:310-13.
- Bogduk N, Macintosh J, Marsland A (1987). Technical limitations to the efficacy of radiofrequency neurotomy for spinal pain. *Neurosurgery*; 20:529-35.
- Cosman ER (2005). A comment on the history of the pulsed radiofrequency technique for pain therapy. *Anesthesiology*;103:1312; *author reply* 1313-1314.
- Cosman ER, Nashold BS, Ovelman- Levitt J (1984). Theoretical aspects of radiofrequency lesions in the dorsal root entry zone. *Neurosurgery*; 15:945- 50.
- Cosman ER, Rittman WJ (1994). Physical aspects of radiofrequency energy applications in: *Huang SKS, (ed) Radiofrequency Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias. Basic Concepts and Clinical Applications. Futura Publishing Company Inc. New York; p.13-23.*
- De Louw AJA, Vles HSH, Freling G (2001). The morphological effects of a radiofrequency lesion adjacent to the dorsal root ganglion an experimental study in the goat. *European Journal of Pain*; 5:1-6.
- Ergonenc T, Beyaz SG (2018). Effects of ultrasound-guided suprascapular nerve pulsed radiofrequency on chronic shoulder pain. *Med Ultrason*; 20(4):461-466.
- Eyigor C, Eyigor S, Korkmaz OK, Uyar M (2010). Intra-articular corticosteroid injections versus pulsed radiofrequency in painful shoulder: a prospective, randomized, single-blinded study. *Clin J Pain*; 26:386-392.

- Fox JL (1970). Experimental relationship of radiofrequency electrical current and lesion size for application to percutaneous cordotomy. *J Neurosurgery*; 33:415-21
- Galluzzi KE (2005). Management of Neuropathic Pain. *J Am Osteopath Assoc*; 105:12-19.
- Huang C, Tsao S, Cheng C (2010). Treating frozen shoulder with ultrasound-guided pulsed mode radiofrequency lesioning of the supraskapular nevre: two cases. *Pain Medicine*; 11:1837-40.
- Hunsperger RW, Wyss OAM (1953). Quantitative Ausschaltung von Nervengewebe durch Hochfrequenzkoagulation. *Helv Physiol Acta*; 11:283-304.
- Keskinbora K, Aydın I (2009). Kronik omuz ağrısı tedavisinde supraskapular sinire pulsed radyofrekans lezyon uygulamasının uzun dönem sonuçları. *Ağrı*; 21:16-21.
- Kocayigit H (2017). Osteoartrite Bağlı Diz Ağrısı Tedavisinde Cooled ve Konvansiyonel Radyofrekans Uygulamalarının Karşılaştırılması. Sakarya Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, Sakarya, (Danışman: Doç. Dr. S G Beyaz)
- Korkmaz OK, Capaci K, Eyigor C, Eyigor S (2010). Pulsed radiofrequency versus conventional transcutaneous electrical nerve stimulation in painful shoulder: a prospective, randomized study. *Clinical Rehabilitation*; 24:1000–1008.
- Lin ML, Chiu HW, Shih ZM, Lee PY (2019). Two transcutaneous stimulation techniques in shoulder pain: transcutaneous pulsed radiofrequency (TPRF) versus transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): a comparative pilot study. *Pain Res Manag*; 2019.
- Liu A, Zhang W, Sun M, Ma C, Yan S (2016). Evidence-based status of pulsed radiofrequency treatment for patients with shoulder pain: a systematic review of randomized controlled trials. *Pain Practice*; 16(4):518–525.

- Lorentzen T (1996). A cooled needle electrode for radiofrequency tissue ablation: thermodynamic aspects of improved performance compared with conventional needle design. *Acad Radiol.*;3:556–563.
- Luleci N, Ozdemir U, Dere K, Toman H, Luleci E, Irbani A (2011). Evaluation of patients' response to pulsed radiofrequency treatment applied to the suprascapular nerve in patients with chronic shoulder pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil*; 24:189-194.
- Morgan GE, Mikhail MS, Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD (2015). Clinical Anesthesiology. Klinik Anesteziyoloji. 5th ed, Çeviren: Cuhruk H, Güneş Tıp Kitabevi, İstanbul; s.1026-27.
- Moringlane JR, Koch R, Schafer H (1989). Experimental radiofrequency (RF) coagulation with computer-based online monitoring of temperature and power. *Acta Neurochir*; 96:126-31.
- Mullan S, Hekmatpanah J, Dobbin G (1965). Percutaneous intramedullary cordotomy utilizing the unipolar anodal electrolytic lesion. *J Neurosurg*; 22:548-53.
- Munglani R (1999). The longer term effect of pulsed radiofrequency for neuropathic pain. *Pain* ;80:437-9.
- Naredo E, Aguado P, De Miguel E, Uson J, Mayordomo L, Gijon-Banos J (2002). Painful shoulder: comparison of physical examination and ultrasound findings. *Ann Rheum Dis*; 61:132–6.
- Rathmell JP (2011). Atlas of Image-Guided Intervention in Regional Anesthesia and Pain Medicine. Girişimsel Ağrı Tedavi Atlası. 2nd ed, Çeviren: Beyaz SG, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
- Richebe P, Rathmell JP, Brennan TJ (2005). Immediate early genes after pulsed radiofrequency treatment: Neurobiology in need of clinical trials. *Anesthesiology*; 102:1-3.
- Roach KE (1991). Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res*; 4:143-9.

- Rohof OJ (2002). Radiofrequency treatment of peripheral nerves. *Pain Pract*; 2:257-60.
- Rosomoff HL, Carrol F, Brown J (1965). Percutaneous radiofrequency cervical cordotomy technique. *J Neurosurg*; 23:639-44.
- Shealy CN (1975). Percutaneous radiofrequency denervation of the lumbar facets. *J Neurosurg*; 43:448-51.
- Slappendel R, Crul BJ, Braak GJ (1997). The efficacy of radiofrequency lesioning of the cervical spinal dorsal root ganglion in a double blind randomized study: no difference between 40 degrees and 67 degrees C treatments. *Pain*; 73:159-63.
- Sluijter ME (1997) Principles of RF lesions and strategy for treatment. Abstracts of the Maastricht Workshop on *Radiofrequency in the Treatment of Spinal Pain, Part 2, NTPP*; 4:70-3.
- Sluijter ME (2001) *Radiofrequency, Part 1: The lumbosacral region. Flivo Press, Switzerland*; 56.
- Sluijter ME (2001). *Radiofrequency, Part 1: The lumbosacral region. Flivo Press, Switzerland*; 50-1.
- Sluijter ME, Mehta M (1981). Treatment of chronic back and neck pain by percutaneous thermal lesions in: *Lipton S, Miles J (eds) Persistent pain, modern methods of treatment, Vol.3. Academic Press. London, Toronto, Sydney*; 141-79.
- Sluijter ME, Van Kleff M (1998). Characteristics and mode of action of radiofrequency lesions. *Current Review of Pain*; 2:143-50.
- Sweet WH, Wespis JG (1974). Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibres. *J Neurosurg*; 40:143-56.
- Taverner MG, Loughnan TE (2014). Transcutaneous pulsed radiofrequency treatment for patients with shoulder pain booked for surgery: a double-blind, randomized controlled trial. *Pain Practice*; 14(2):101-108.

- Taverner MG, Loughnan TE, Soon CI (2012). Transcutaneous application of pulsed radiofrequency treatment for shoulder pain. *Pain Practice; 13(4):310–315.*
- Temel V (2009). Kronik Omuz Ağrılarında Supraskapuler Sinir Blokajının Etkinliğinin Araştırılması. Dicle Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, Diyarbakır (Danışman: Yrd. Doç. Dr. H Karaman).
- Van Kleff M (1996). Radiofrequency lesions adjacent to the dorsal root ganglion. Thesis. *Datawyse, Maastricht.*
- Van Kleff M, Spaans F, Dingemans WAAM (1993). Effects and side effects of a radiofrequency lesion of the dorsal root ganglion in patients with cervical pain syndrome. *Pain; 52:49-53.*
- Watanabe I, Masaki R, Min N (2002). Cooled-tip ablation results in increased radiofrequency power delivery and lesion size in the canine heart: importance of catheter-tip temperature monitoring for prevention of popping and impedance rise. *J Interv Card Electrophysiol; 6:9–16.*