



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ
EĞİTİM SORUMLUSU: Doç. Dr. ALİYE TOSUN

**ROTATOR CUFF YIRTIKLARINDA PLATELETEN ZENGİN
PLAZMANIN (PRP) ETKİNLİĞİ. PRP KONSERVATİF
TEDAVİYE YANIT VERMEYEN VAKALARDA CERRAHİ
ÖNCESİ ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMİ OLABİLİR Mİ?**

UZMANLIK TEZİ
Dr. ÖZLEM AKAN

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. HİKMET KOÇYİĞİT

İZMİR – 2015

TEZ ONAYI

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Özlem AKAN

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, hem hekimlik mesleğine hem de hayata yaklaşımlarıyla örnek aldığım, yaşamımın her alanında desteklerini hep yanımda hissettiğim değerli hocalarım; Sayın Doç. Dr. Neşe ÖLMEZ SARIKAYA' ya, Sayın Doç. Dr. Ümit Seçil DEMİRDAL' a, Sayın Uzm. Dr. Hatice Alev DEMİRBİLEK GÜRGAN' a, Sayın Prof. Dr. Belgin ERHAN'a, Sayın Doç. Dr. Necibe Berrin GÜNDÜZ'e, Sayın Doç. Dr. Ayşenur BARDAK'a, Sayın Doç. Dr. Nurdan PAKER'e, Sayın Doç. Dr. Nazlı Derya SOY BUĞDAYCI'ya, Sayın Doç. Dr. Kadriye ÖNEŞ'e, Sayın Doç. Dr. Berna ÇELİK'e eğitim sorumlumuz Sayın Doç. Dr. Aliye TOSUN'a, kısa süre de olsa birlikte çalışma fırsatı bulduğum Uzm. Dr. Asuman ÖZŞEN MEMİŞ' e, klinik tezimin her aşamasında desteğini ve bilgi birikimini benden esirgemeyen, tez danışmanım ve klinik idari sorumlumuz Sayın Doç. Dr. Hikmet KOÇYİĞİT' e,

Tezimin hazırlanmasında fikirleriyle bana destek veren bilgi ve tecrübesiyle katkıda bulunan Uzm. Dr. Korhan Barış BAYRAM'a, Doç. Dr. Berna DİRİM METE'ye, Prof. Dr. Recep SÜTÇÜ'ye, asistan Dr. Huriye ERBAK YILMAZ'a, Uzm. Dr. Gülcan SAĞLAM'a asistanlığım süresince kısıtlı vakit ve yoğun iş temposuna rağmen tıbbi desteklerinin yanı sıra her konuda ilgi, güler yüz ve manevi desteklerini esirgemeyen başasistanlarımız Doç. Dr. Bengi ÖZOĞUL ÖZ'e ve Doç. Dr. Serpil BAL'a, asistanlığım boyunca eğitimime katkıda bulunan Uzm. Dr. Ayhan AŞKIN'a, Uzm. Dr. Meryem ÖZBAŞ GÜNAY'a, Uzm. Dr. Özlem YOLERİ AKYALI' ya, Uzm. Dr. Semra AKTUĞ ERGAN' a,

Rotasyonlarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, kısa süre de olsa birlikte çalışmaktan keyif aldığım hocalarım, Nöroloji Kliniği Eğitim Görevlisi Doç. Dr. Mehmet ÇELEBİSOY'a, Dahiliye Kliniği Eğitim Görevlisi Doç. Dr. Nazmiye Özlem HARMANKAYA'ya, Göğüs Hastalıkları Kliniği Eğitim Görevlisi Doç. Dr. Sibel AYIK'a, Kardiyoloji kliniği eğitim görevlisi Doç. Dr. Cem NAZLI ve Uzm. Dr. Mehmet Erdinç Arıkan'a,

İhtisas sürem boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk ve onur duyduğum asistan arkadaşlarım başta olmak üzere hemşire, fizyoterapist ve tüm klinik çalışanlarına,

Büyük emek ve fedakârlık göstererek bugünlere gelmemi sağlayan, varlıklarıyla bana güç veren ve her zaman desteklerini yanımda hissettiğim sevgili anneme, babama, kardeşlerime, eşime, oğluma ve değerli arkadaşım Saadet Gaffaroğlu'na,

Teşekkürlerimi sunarım

Dr. Özlem AKAN

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	I
BEYAN	II
ÖNSÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER.....	V
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
EKLER DİZİNİ.....	XII
1.GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. OMUZ EKLEMİ ANATOMİSİ.....	2
2.1.1 Kemik Yapı.....	2
2.1.2. Omuz Eklemi:	5
2.1.3. Omuz Eklemi Kapsülü, ve Ligamanları:	8
2.1.4. Bursalar:.....	9
2.1.5. Omuz Kuşağı Kasları.....	10
2.1.6. Rotator Kuff Anatomisi	14
2.1.7. Omuz Ekleminin Kanlanması ve bu bölgedeki nörovasküler yapılar	17
2.2. OMUZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ	18
2.3. OMUZ EKLEMİ MUAYENESİ.....	27
2.3.1. Anamnez:	27
2.3.2 İnceleme:	28
2.3.3. Palpasyon:	29
2.3.4. Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi:.....	29
2.3.5. Nörolojik Muayene	31
2.3.6. Özel Testler:.....	32
2.4. OMUZ AĞRISININ NEDENLERİ.....	38
2.5. ROTATOR CUFF YIRTIĞI	38
2.5.1. Epidemiyoloji.....	39
2.5.2. Etyoloji.....	40
2.5.3. Patofizyoloji.....	40
2.5.4. Klinik bulgular	44
2.5.5. Laboratuvar	47
2.5.6. Tanısal Görüntüleme.....	47
2.5.7. Tanı ve Ayırıcı Tanı.....	48
2.5.8. Tedavi	50
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	74

3.1. Çalışma şekli.....	74
3.2. Hasta Seçimi ve Tedavi Grupları.....	74
3.3. PRP elde edilme protokolünün belirlenmesi	75
3.4. Plateletten zengin plazmanın elde edilmesi ve uygulanması	81
3.4. Değerlendirme:	81
3.4.1. Ağrı Şiddetinin VAS ile Değerlendirilmesi	81
3.4.2. Gece ağrısının Değerlendirilmesi	81
3.4.3. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi	82
3.4.4. Shoulder Pain Dissability Index.....	82
3.4.5. Constant Shoulder Score.....	82
3.4.6. Quick DASH.....	82
3.5. İstatistik	83
4. BULGULAR:	83
5. TARTIŞMA	95
6. SONUÇLAR	99
7. ÖZET.....	101
8. SUMMARY	102
9. KAYNAKLAR.....	103
10. EKLER	138

TABLolar DİZİNİ

Tablo -1: Omuz kompleksinde bulunan eklemler

Tablo -2: Omuz kompleksinde bulunan kaslar

Tablo -3: Omuz kompleksinde bulunan kasların görevleri

Tablo -4: Kol kaslarının görevleri

Tablo -5: Omuz eklemine stabilize eden yapılar

Tablo -6: Omuz eklemi nörolojik muayene

Tablo -7: Omuz ağrısı nedenleri

Tablo -8: Omuz ağrısı ayırıcı tanısı

Tablo -9: Büyüme faktörleri ve görevleri

Tablo -10: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrasında elde edilen platelet artış miktarları, P selectin ve büyüme faktörleri düzeyleri

Tablo -11: Parsiyel PRP- parsiyel kontrol gruplarının demografik verileri

Tablo -12: Komplet PRP- komplet kontrol gruplarının demografik verileri

Tablo -13: Parsiyel PRP ve parsiyel kontrol gruplarının ortalama değerleri ve yüzdeleri

Tablo -14: Komplet PRP ve komplet kontrol gruplarının ortalama değerleri ve yüzdeleri

Tablo -15: Parsiyel PRP grubunun grup içi karşılaştırması

Tablo -16: Parsiyel kontrol grubunun grup içi karşılaştırması

Tablo -17: Komplet PRP grubunun grup içi karşılaştırması

Tablo -18: Komplet kontrol grubunun grup içi karşılaştırması

Tablo -19: Klinik parametrelerin gruplar arası karşılaştırması

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil – 1: Skapula anatomisi

Şekil-2: Klavikula anatomisi

Şekil-3: Humerus anatomisi

Şekil-4: Glenoid-labrum

Şekil-5: Akromiyoklaviküler eklem

Şekil-6: Omuz ekleminin ligamanları

Şekil-7: Omuz ekleminin ligamanları

Şekil-8: Rotator manşet kasları

Şekil – 9: Biseps kası uzun başının trasesi

Şekil – 10: Omuz eklemindeki damar ve sinir yapıları

Şekil – 11: Omuz ekleminin 3 farklı eksenindeki hareketi

Şekil – 12: Humerusun retroversiyon açısı

Şekil – 13: Skapulanın retroversiyon açısı

Şekil – 14: Biseps uzun başının intraartiküler trasesi

Şekil – 15: Supraspinatus ve infraspinatus kasının kinezyolojik açıdan fonksiyonu

Şekil – 16: Subskapularis kasının kinezyolojik açıdan fonksiyonu

Şekil – 17: Omuz eklemi inspeksiyonu

Şekil – 18: Omuz ekleminde simetrinin bilateral değerlendirilmesi

Şekil – 19: Omuz eklem hareket açıklıkları

Şekil – 20: Kaşınma testi

Şekil – 21:Hawkins testi

Şekil – 22: Ağrılı ark testi

Şekil – 23: Yocum Testi

Şekil – 24: Jobe Testi

Şekil – 25: Patte Testi

Şekil – 26: Dış rotasyon direnç testi

Şekil – 27: Gerber Lift-off Testi

Şekil – 28: İç rotasyon yetmezlik testi

Şekil – 29: Abdominal kompresyon testi

Şekil – 30: Yergeson testi

Şekil – 31: Rotator manşet yırtığı muayene bulguları

Şekil – 32: Rotator manşet yırtığında gelişen rotasyonlarda kısıtlılık

Şekil – 33: Rotator manşet yırtığında gelişen adeziv kapsülit

Şekil – 34: İlk santrifüj sonrası elde edilen plazma ve çift santrifüj sonrası elde edilen PRP

Şekil – 40: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrası elde edilen Platelet artış miktarları

Şekil – 41: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrası elde edilen VEGF değerleri

Şekil – 42: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrası elde edilen EGF değerleri

Şekil – 43: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrası elde edilen IGF değerleri

Şekil – 44: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrası elde edilen PDGF değerleri

Şekil – 45: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrası elde edilen TGF- β değerleri

KISALTMALAR DİZİNİ

EHA: Eklem hareket açıklığı

CSS: Constant Shoulder Skor

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

NSAİ: Non-steroid antiinflamatuvar ilaç

PRP: Platelet rich plazma

RK: Rotator Cuff

SPDI: Shoulder Pain Dissability İndeks

US: Ultrason

USG: Ultrasonografi

VAS: Vizüel Analog Skala

EKLER DİZİNİ

Ek 1: Hasta izlem formu

Ek 2: Shoulder pain dissability index

Ek 3: Constant Shoulder Score

Ek 4:Quick DASH

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Rotator cuff yırtığı, omuz eklemini saran subscapularis, supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kaslarının birinin ya da bir kaçının bütünlüğünde bozulma olarak tanımlanmaktadır. Omuz ağrısının sık görülen nedenlerinden birisidir. Hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte, eklem hareket açıklığı ve kas gücü kaybına neden olmaktadır (1-3). Travmatik ya da dejeneratif nedenlere bağlı olarak görülebilmektedir. Görülme sıklığı ileri yaşla birlikte artış göstermektedir. Buna göre 40-60 yaş grubu arasındaki popülasyonda görülme sıklığı %4 oranında bildirilmişken, 60 yaş üstü grupta bu oran %17-50 ve 80 yaş üstü grupta ise %80'ler oranında bildirilmiştir (3,4). Radyolojik olarak sınıflandırma parsiyel ya da tam kat yırtık olarak yapılmaktadır.

Rotator cuff yırtıkları, konservatif ya da cerrahi olarak tedavi edilebilmektedir. Cerrahi tedavi olarak açık, mini-açık veya artroskopik (tek-çift dikiş, transosseöz) yöntemler yapılabilmektedir (4,5). Yapılan çalışmalarda herhangi bir yöntemin diğerine üstünlüğü gösterilememiştir (4). Uygulanan cerrahi yöntemden bağımsız olarak hastaların % 50'sinde tam iyileşme olmadığı gösterilmiştir (6-9). Ağrı ve fonksiyonel açıdan iyileşme sağlansa da yapılan çalışmalarda, 2 yıllık takiplerde % 11-95 oranlarında rerüptür tespit edilmiştir (10,11). Doku iyileşmesinin tam olmamasına bağlı olarak gelişen yeni rüptürden fibrötik skar dokusu sorumlu tutulmaktadır (12).

Cerrahi sonrası rerüptür riski her ne kadar yeni yöntemlerle azaltılsa da, tendon iyileşmesinin istenen boyutta olmaması kollajen agumentasyonu, biyolojik agumentasyon gibi alternatif uygulama arayışlarını beraberinde getirmiştir. Plateletten zengin plazma uygulaması da biyolojik uygulama yöntemlerinden birisidir (4). Yapılan çalışmalarda PRP artroskopi sırasında ve sonrasında uygulanmış, her ne kadar rerüptür riskini azaltıp kısmi yırtıklarda iyileşmede artış gösterilse de, klinik ve radyolojik olarak anlamlı iyileşme ortaya konulamamıştır (4,7,10-15). Bu çalışmanın amacı parsiyel ve komplet rotator cuff yırtığı tanısı almış hastalarda PRP uygulamasının ağrı, fonksiyonel durum gibi klinik parametreler yönünden etkinliğinin olup olmadığının belirlenmesi ve PRP uygulamasının cerrahi girişime alternatif bir tedavi yöntemi olup olamayacağına araştırılmasıdır.

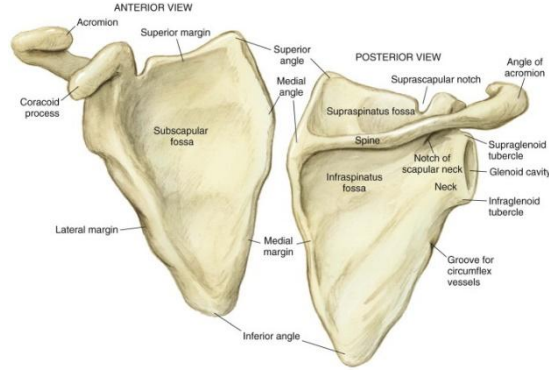
2. GENEL BİLGİLER

2.1. OMUZ EKLEMİ ANATOMİSİ

Omuzlar baş, boyun ve kolların hareketleri için sağlam bir temel sağlarlar. Güçlü kaslar ve kemik çiftlerinden oluşan bu yapı hareketin gerekliliği ve vücut pozisyonuna bağlı olarak stabilite ve mobilite sağlar. Omuz eklemi klavikula, skapula ve humerus arasındaki eklemlerden oluşur. Sternum ve toraks tarafından desteklenir. Klavikula ve skapula akromiyoklavikular eklemle birbirine bağlanarak bir çatı şeklinde gövde iskeletinin üst kısmını örter. Bu kemik yapıların birbirleri ile ve gövde iskeleti ile ilişkileri ekstremitelerin hızlı, geniş açılı ve kompleks hareketleri yapabilmelerine izin verir. Omuz kavşağına binen mekanik yük gövde iskeleti üzerinde dağıtılarak serviko-humeral damar-sinir paketleri ve toraks içi vital yapılar korunur (16).

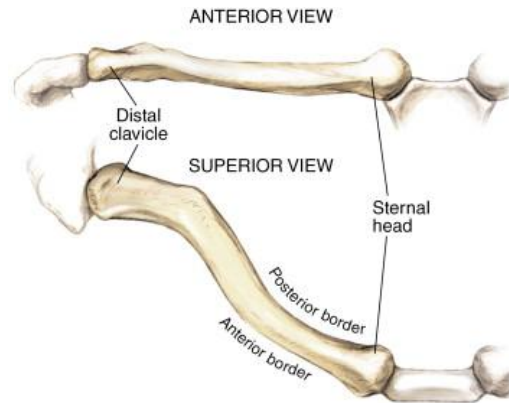
2.1.1 Kemik Yapı

Skapula: On yedi kas ve dört ligamanın tutunduğu yassı bir kemiktir (17). Skapula; gövde, spina skapula, akromiyon, skapula boynu, glenoid fossa ve korakoid çıkıntı olmak üzere 6 bölüme ayrılır. Fonksiyonel açıdan lateral köşe önemlidir. Glenohumeral eklemi oluşturan glenoid kavite ve korakoid çıkıntı buradadır. Glenoid kavite kuyruğu yukarıda, başı aşağıda olan bir virgüle benzer. Yaklaşık 2-7° arasında retroversiyon açısı vardır. Bu açının artması ya da azalması omuz instabilitesine yol açabilir. Korakoid çıkıntı birçok kas ve ligamanın tutunma yeridir (17,18). Skapulanın arka yüzü ve iç kenarından başlayarak dışa ve yukarıya doğru uzanan yassı ve kalın bir çıkıntı (spina skapula), akromiyon denilen yassı ve kalın bir uzantı ile sonlanır. Akromiyon klavikula ile eklemleşir. Düz (Tip 1), kıvrık (Tip 2) ve çengel (Tip 3) olmak üzere üç tip akromiyon tarif edilmiştir (19,20). Tip 3 akromiyonu olan hastalarda rotator kılıf yaralanmalarının daha sık görüldüğü bildirilmektedir (17).



Şekil – 1: Skapula anatomisi (kaynak E,27)

Klavikula: En erken ossifiye olan ve kemikleşmenin en son tamamlandığı kemiktir. 15-17 cm. uzunluğunda, 2-3 cm. genişliğinde, "S" şeklinde iki kavsi olan bir kemiktir. Medial kavisin açıklığı öne, lateral kavisin açıklığı arkaya bakar. Kemiğin üst yüzeyi oldukça düzdür. Lateral uç yukarıdan aşağıya basık ve yassıdır. Bu ucun ön tarafında akromiyonla eklem yapan oval biçiminde küçük bir eklem yüzü vardır. Sternum ile eklemleşen medial uç ise daha kalındır. Klavikula ile 1. kosta arası nörovasküler açıdan oldukça zengindir. Bu bölge kırığı önemli sinir hasarı ve kanama yapar. Klavikulanın görevi, gövde ve skapula arasında destek olmaktadır. Klavikulanın iç ucu sternum ile sternoklavikuler, dışta ise akromion ile akromioklavikuler eklemi yapar. Koroid çıkıntıya korakoklavikuler bağlar ile bağlanır (17,18).



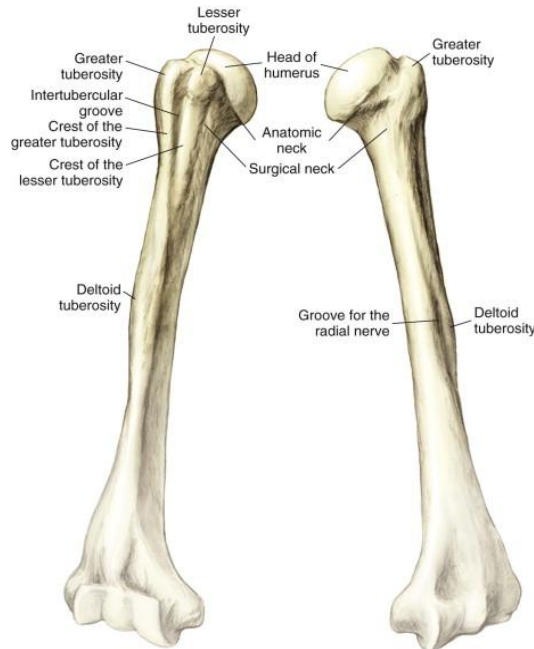
Şekil – 2: Klavikula anatomisi (kaynak E,27)

Humerus: Omuz eklemine oluşturan üçüncü kemik yapısıdır. Humerus üst ucunun yarım küre şeklindeki yuvarlak eklem yüzüne kaput humeri denir. Kaput humeri yukarı ve içe bakar ve humerus cisminin uzun eksenine ile arasında, açıklığı

mediale bakan 130-150° lik bir açı meydana gelir. Ayrıca humerus başının yaklaşık 35°lik retroversiyon açısı vardır. Baş kısmının hemen altında anatomik boyun bölgesi yer alır. Bunun 2 cm aşağısında da cerrahi anatomik boyun bulunmaktadır (17).

Omuz-kol kompleksi hareketlerinde klavikula sternum etrafında, skapula klavikula etrafında ve humerus skapula etrafına dönmekte ve buna skapulanın toraks üzerindeki dönücü ve kayıcı hareketleri eklenmektedir. Böyle bir düzenleme ile omuz-kol kompleksinde hareketlilik artmaka aynı zamanda göğüs duvarına güçlü bir şekilde tespit edilmektedir (16).

Humerus cismi yukarı kısımda yuvarlaktır. Kemiğin dış tarafında pürtüklü bir saha görülür ve M. deltoideusun yapıştığı bu sahaya tuberositas deltoidea denir. Bu pürtüklü sahanın altında yukarıdan aşağıya ve arkadan öne doğru uzanan hafif bir oluk görülür. Sulcus nervi radialis denilen bu oluktan nervus radialis ve arteria profunda brachii geçer. Humerusun önündeki küçük tuberositasa subscapularis arkadaki büyük tuberositasa supraspinatus, infraspinatus ve teres minor kaslarının tendonları yapışır, bu iki çıkıntı arasında bisepsin uzun başının geçtiği bisipital oluk bulunur (18).



Şekil – 3: Humerus anatomisi (kaynak E,27)

2.1.2. Omuz Eklemi:

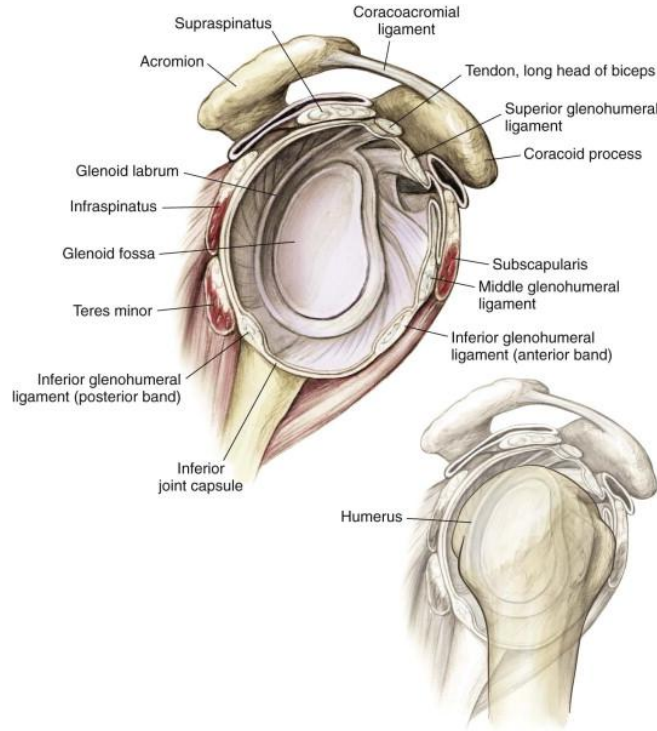
Omuz eklem kompleksi glenohumeral eklem, sternoklavikuler eklem, akromioklavikuler eklem ve skapulotorasik eklemden oluşmaktadır.

Glenohumeral eklem: Humerus, skapula ve klavikula arasında oluşmuş bir eklemdir. Geniş, sferik humerus başı küçük sığ glenoid fossa ile eklemlenmektedir. Glenoid virgül şeklindedir; üst kısmı dar, alt kısmı daha geniştir. Bu iki alanın tam ortasında glenohumeral eklem en çok temas ettiği bölge bulunur. Artrozik değişiklikler önce buradan başlar. Omuz eklemi herhangi bir kuvvet karşısında eklemi çevreleyen kasların desteğine muhtaç olduğundan yapı olarak zayıftır. Eklemi destekleyen ligamen ve kemik yapı yoktur. Üst kısmında korakoid çıkıntı, akromion ve ikisi arasındaki korakoakromial ligamandan oluşan bir ark bulunur. Korakoakromial ligaman ile glenohumeral eklem arasındaki bölge subakromial boşluktur.

Supraspinatus tendonunun tümü, subskapularis tendonu üst bölümü ve arkada infraspinatus tendonu subakromial boşluktan geçip humerus tuberkulumlarına yapışır. Eklem kapsülü humerus başının etrafını sarar ve yukarıda biceps tendonu uzun başının yapışma yerinide içine alacak şekilde korakoid çıkıntının köküne tutunur. Kapsül önde subskapularis bursası altında, skapulor kortekse ve periostuna katılır. Kapsül humerusta, tuberkulum majus ve minus kapsül dışında kalmak üzere çepeçevre humerus boynuna tutunur. Kapsülün inferior bölümü hariç tümüyle rotator cuff tarafından sarılmış ve kuvvetlendirilmiştir. Eklem kapsülü alt yüzeyi gevşek yapıdadır. Eklem boşluğunda ortalama 10-15 ml sıvı bulunur. Total eklem kapasitesi 35-50 ml çıkabilir. Gleno-humeral eklemi örten kapsülün hacmi, humerus başının yaklaşık iki katıdır. Bu durum glenohumeral eklem geniş hareket açısı sağlarken, stabilitenin azalmasına yol açar. Çünkü kapsülün stabiliteye katılımı azdır. Eklem stabilitesi önden glenohumeral ligaman, üstten korakohumeral ligaman ve arkadan rotator kılıf tendonları ile sağlanır (16,17,21).

Eklem statik stabilizatörleri eklem uygunluğu, labrumun derinleşmesi, negatif intraartiküler basınç, kapsül ve ligamentler iken dinamik stabilizatörleri rotator cuff kasları, biceps tendonu ve skapulotorasik eklemdir (17).

Sternoklavikuler eklem: Klavikulanın medial iç ucu, manubrium sterni ve 1. Kostanın kırıldak bölümü ile eklenmiştir. Eklem kapsülü kuvvetli bağlar ile sarılmış olup eklem içinde bulunan disk sayesinde eklem yüzleri arasındaki uyumsuzluk kompanse olur. Ayrıca bu disk travmanın sternuma yumuşatılarak iletilmesini sağlar. Sternoklavikuler eklem omuzun fleksiyon, ekstansiyon ve abduksiyon hareketlerine iştirak eder. Bu eklem hareketinin engellenmesi ile omuz eklemi hareketlerinde kısıtlılık ortaya çıkar (16,17,21).



Şekil – 4: Glenoid- labrum (kaynak E,27)

Akromioklavikuler eklem: Klavikula dış ucunun, akromionun anteromedial yüzüyle yapışmış olduğu yassı bir eklemdir. İki yaşından sonra intraartiküler bir disk oluşmaya başlar ve bu disk eklemi iki bölüme ayırır. Akromioklavikuler eklem stabilitesi iki ligamen (akromioklavikuler ve korakoklavikuler ligamen) tarafından sağlanır. Akromioklavikuler eklem yukarı-aşağı yöndeki stabilitesini sağlar (22). Eklem kapsülü ise öne arkaya hareketine engel olur. Akromioklavikuler eklem ileri yaşlarda dejenerasyonu, çıkığı, eklem alt yüzünde düzensizlik ve kemik çıkıntılar subakromial bölgeyi (supraspinatus çıkışını) daraltarak sıkışma sendromuna yol açabilirler.



Şekil – 5: Akromiyoklaviküler eklem (kaynak E,27)

Skapulotorasik eklem: Skapula ile anterior serratus adalesi ve anterior serratus adalesi ile göğüs duvarı arasındaki iki mesafeden oluşan fizyolojik bir eklemdir. Abduksiyon sırasında skapulotorasik eklem harekete katılır ve glenoid kavite yükselip mediale deprese olur. Sonuçta humerus tuberkulum majusu korakoakromial ligamen altından kayabilir. Scapulotorasik eklem ve glenohumeral eklemin birlikte hareketine scapulahumeral ritm denir (16).

Tablo -1: Omuz kompleksinde bulunan eklemler

Eklem	Tipi	Artiküler yüz	Ligamanlar	Hareket
Sternoklaviküler	Eğer tipi eklem	Manibrium sterninin konkav yüzü ve klavikulanın konkav yüzü	Anterior sternoklaviküler Posterior sternoklaviküler Kostoklaviküler Interklaviküler	Elevasyon $\cong 45^\circ$ Depresyon $\cong 15^\circ$ Protraksiyon $\cong 15^\circ$ Retraksiyon $\cong 15^\circ$ Transverse rotasyon $\cong 30^\circ$
Acromioklavikül	Düz	acromionu	Superior	Klavikula/skapula

Eklem	Tipi	Artiküler yüz	Ligamanlar	Hareket
er	eklem	n konkav yüzü ve klavikulanı n konvaks yüzü	acromioklaviküler Inferior acromioklaviküler Korakoklaviküler	İlişkisini sağlar
Glenohumeral	Sferoid eklem	Skapulanın glenoid kavitesi ve humerus başı	Eklem kapsülü Glenohumeral Korakohumeral Transverse humeral Korako-acromiyal	Fleksiyon $\cong 90^\circ$ Extansion $\cong 50^\circ$ Abduksiyon: 60-90° —60° in internal rotasyon —90° in external rotasyon External rotasyon $\cong 90^\circ$ Internal rotasyon $\cong 90^\circ$

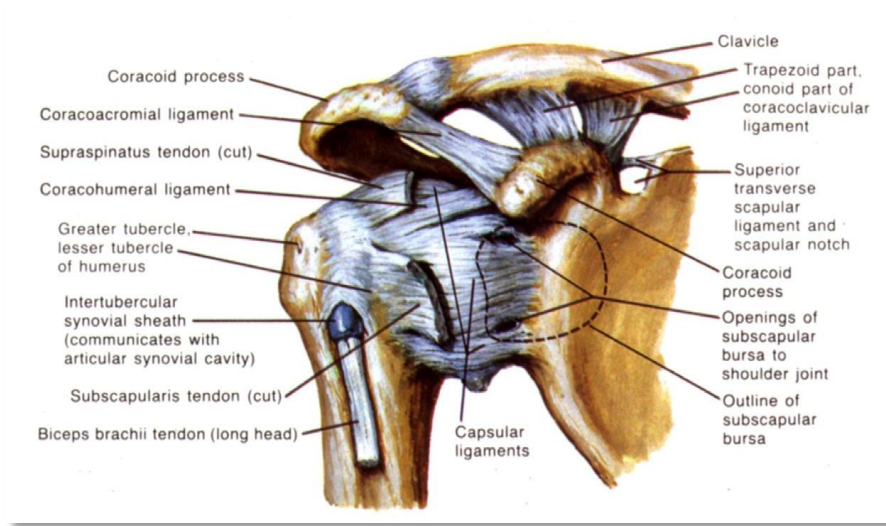
2.1.3. Omuz Eklemi Ligamanları:

Eklem kapsülünün en önemli yapıları ligamentlerdir.

1-Korakohumeral ligaman: Humeral başı scapulanın korakoid prosesine bağlar. Kapsülün anterosuperiorunda, kapsül üst kısmını sağlamlaştıran, geniş bir banttir. Arka ve altta eklem kapsülü ile birleşir. Bu ligamen humerus başını; supraspinatus adalesiyle birlikte stabilize eder, humerusun eksternal rotasyonunu sınırlar. Kol yanda dururken gerilim ve stabilite yaratır (16).

2- Glenohumeral ligaman: Proksimal humerusun skapulanın glenoid fossasında tutulmasına yardım eder. Fonksiyonları humerus başı eksternal rotasyonunu sınırlamak olan bu ligamenler 3 parçadan oluşur. Üst glenohumeral ligamen; içte glenoid labrum ön kısmına, korakoid çıkıntıya, dışta tuberkulum minusa tutunur. Orta glenohumeral ligamen; içte glenoid labrum ön kısmına, dışta subskapularis tendonu ile birleşerek tuberkulum minusun medialine tutunur . Alt glenohumeral ligamen en önemli ve en geniş bağıdır. İçte glenoid labruma, dışta tuberkulum majusun alt kısmına tutunur. Bu ligamen abduksiyonda ana statik stabilizatörüdür (16,23). Omuz eklemi luksasyonunda önemli bir rol oynar.

3-Transvers humeral ligaman: Humerus tuberkulum majusundan tuberkulum minusa kadar uzanır. Biceps uzun başı için retinakulum işlevi görür ve intertuberkuler oluk içinde stabilize eder (16).



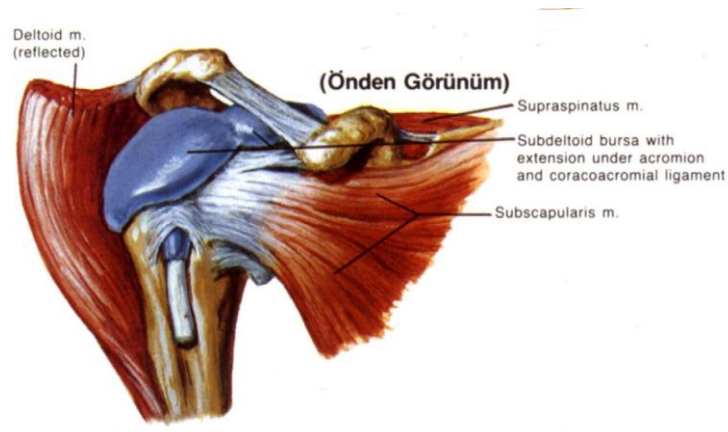
Şekil – 6: Omuz ekleminin ligamanları (kaynak E,24)

2.1.4. Bursalar:

Bursalar fasiyal aralıkların birleşmesi ile oluşmuş keselerdir. Genellikle tendonların yapışma yerinde kas ile kemik arasında yer alırlar. eklem hareketleri sırasında hareketi kolaylaştırırlar.

1-Subakromial-subdeltoid bursa: Bütün subakromial alanı kapsar, alt yüzü direkt olarak rotator cuff üzerindedir. Deltoid kas ile kapsül arasında kalır. Vücudun en

büyük bursasıdır. Omuz hareketleri sırasında rotator cuff, akromion ve akromioklavikuler eklem arasında kayganlığı artırarak hareketi kolaylaştırır. Glenohumeral eklem ile ilişkili değildir. Eklem ile ilişkisi sadece bursal yüzeye ulaşan komplet rüptürlerde mümkündür. İç yüzeyi sinoviyal dokudan dış yüzeyi yağdan oluşur. Subdeltoid bursa ile direkt ilişkisi olduğu için sadece subakromiyal bursa olarak adlandırmak daha doğrudur (25,26).



Şekil – 7: Omuz eklemindeki bursalar (kaynak E,24)

2-Subskapular bursa: Glenohumeral eklem ile ilişkilidir. Korakoid altına uzanır ve glenohumeral eklemin bir girintisi olarak kabul edilir.

3- İnfraspinatus bursası: İnfraspinatus tendonu ve kapsül arasındadır. Bazen ekleme açılır.

4-Subkorokoid bursa: Korakobrakial kas ile korakoid çıkıntı arasında yer alır. Subakromial-subdeltoid bursanın komponenti sayılır ve %10 oranında subakromial-subdeltoid bursa ile ilişkilidir.

2.1.5. Omuz Kuşağı Kasları:

Bu bölgedeki kaslar üst ekstremitiyi aksiyal iskelete bağlayan kaslar, üst ekstremitiyi thorasik duvara bağlayan kaslar ve glenohumeral ekleminde yer alan kaslar olmak üzere üç gruba ayrılır.

Tablo -2: Omuz kompleksinde bulunan kaslar

ÜST EKSTREMİTEYİ AKSİYAL İSKELETE BAĞLAYAN KASLAR	ÜST EKSTREMİTEYİ THORASİK DUVARA BAĞLAYAN KASLAR	GLENOHUMERAL EKLEMDE YER ALAN KASLAR
Trapezius	Pektoralis majör ve minör	Deltoid
Latissimus Dorsi	Subclavius	Teres majör ve minör
Rhomboid majör ve minör	Serratus anterior	Supraspinatus
Levator scapula		İnfraspinatus

1-Omuz Kasları Orijin-İnsersio ve Görevleri:

Tablo -3: Omuz kompleksinde bulunan kasların görevleri

KAS	ORİJİN	İNSERSİO	HAREKET	İNNERVASYO N
Trapezius	Spinöz proçes C7-T12	Klavikula, skapula (akromiyon, spinöz proçes)	Skapula Rotasyonu	XI. kraniyal sinir
Latissimus dorsi	Spinöz proçes T6-S5, ilium	Humerus	Humerusun Ekstansiyon Adduksiyon İnternal rotasyonu	Torakodorsal Sinir
Rhomboideus major	Spinöz proçes T2-T5	Skapula (medial uç)	Skapula Addüksiyonu	Dorsal skapular
Rhomboideus minor	Spinöz proçes C7-T1	Skapula (medial omurga)	Skapula Addüksiyonu	Dorsal skapular
Levator skapula	Transvers proçes C1-C4	Skapula (superior medial)	Skapula Elevasyonu ve rotasyonu	C3, C4
Pectoralis major	Sternum, kostalar, klavikula	Humerus	Kol adduksiyonu ve internal rotasyonu	Pektoral sinir
Pectoralis minor	3-5. kosta	Skapula (korakoid)	Skapula protraksiyonu	Medial pektoral sinir

KAS	ORİJİN	İNSERSİÖ	HAREKET	İNNERVASYO N
Subclavius	1. kosta	Inferior klavikula	Klavikula depresyonu	Upper trunk
Serratus anterior	1-9 kostalar	Scapula (ventral medial)	Skapulanın kanatlaşması önler	Uzun thorasik sinir
Deltoid	Lateral klavikula, skapula	Humerus (tüberositas deltoidea)	Kol abduksiyonu	Aksillar sinir
Teres major	Inferior skapula	Humerus	Addüksiyon, İnternal rotasyon Ekstansiyon	Subskapular sinir alt dalı
Subskapularis	Ventral skapula	Humerus (tüberositas minör)	Kolun internal rotasyonu, anterior stabilite	Subskapular Sinir
Supraspinatus	Superior skapula	Humerus (Tüberositas majör)	Abduksiyon, Eksternal rotasyon stabilite	Supraskapular Sinir
Infraspinatus	Dorsal skapula	Humerus (Tüberositas majör)	Stabilite Eksternal rotasyon	Supraskapular Sinir
Teres minor	Skapula (dorsolateral)	Humerus (Tüberositas majör)	Stabilite Eksternal rotasyon	Aksillar Sinir

2-Kol Kasları Orijin-İnserio ve Görevleri:

Tablo -4: Kol kaslarının görevleri

KAS	ORİJİN	İNSERSİO	HAREKET	İNNERVASYON
Korakobrakialis	Korakoid	Humerus mediali ve ortası	Fleksion, adduksiyon	Muskulökutanöz Sinir
Biceps	Korakoid	Radiyal tuberositas	Supinasyon, fleksiyon	Muskulökutanöz Sinir
	Supraglenoid			
Brakialis	Anterior humerus	Ulnar tuberositas (anterior)	Ön kol fleksiyonu	Muskulökutanöz ve radyal sinir
Triseps	İnfraglenoid	Olekranon	Ön kol ekstansiyonu	Radyal sinir
	Posterior humerus			

2.1.6. Rotator Kuff Anatomisi:

Rotator manset, skapuladan köken alan eklem kapsülünü sararak humerusun büyük ve küçük tuberkülümüne yapışan dört kasın tendonlarından oluşan bir komplekstir (27). Tendinöz kılıf ya da muskulotendinöz manset olarak da bilinir. Supraspinatus, infraspinatus, teres minör, subscapularis kaslarının tümü bir unit olarak çalışarak humerusun başını glenoid fossada stabilize ederler. Her bir kas farklı pozisyonlarda kol hareketlerinde humerus başının hareketinde spesifik role sahiptir (17).

M. Subskapularis: Skapulanın önyüzünde fossa subskapularisten köken alır ve humerusun küçük tuberkülüne yapışır. C5-C8 köklerinden çıkan nervus

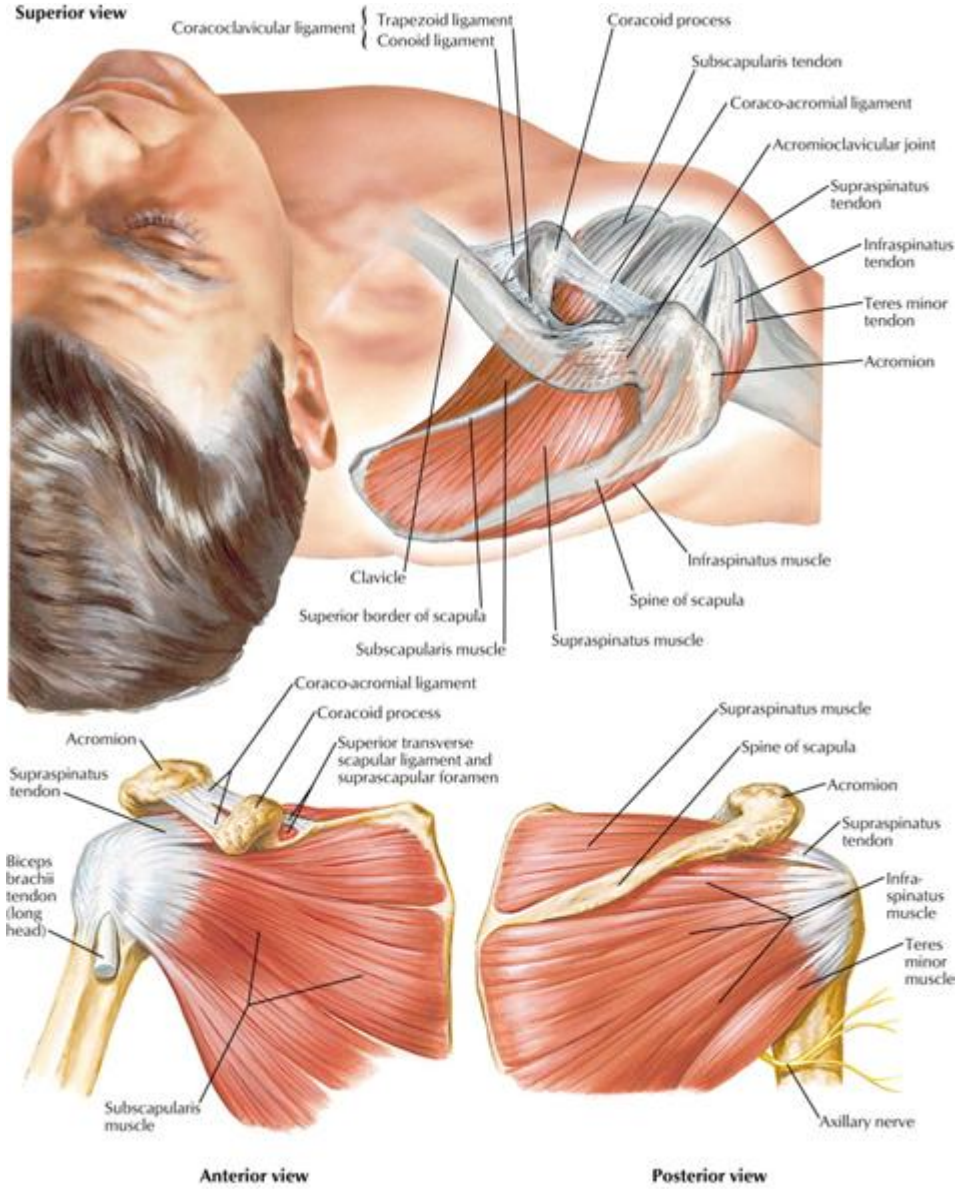
subskapularis tarafından inerve edilir. Beslenmesi ise aksiller ve subskapular arterler ile olur. Kola iç rotasyon yaptırır. Spesifik olarak subskapularis kası, baş üzerindeki kolun tekrar vücudun yanına getirildiği hareketlerde, teres minör, latissimus dorsi ve pectoralis majör kaslarının güçlü hareketleri sırasında humerus başını stabilize eder. Rotator kılıf fonksiyonel olmadığı zaman bu tür aktivitelerde subskapularis kası sıkışır (17,27).

M. Supraspinatus: Spina skapulanın üzerindeki fossada, supraspinal aponevrozdan köken alır; eklem kapsülünün üzerinden, akromiyon ve korakoakromiyal bağın (korakoakromiyal ark) altından geçerek büyük tüberkülün üst kısmına yapışır. C4-C6 köklerinden çıkan supraskapüler sinir tarafından inerve edilir. Ana arterial beslenmesi supraskapüler arter tarafından sağlanır. Humerus başının glenoid kavitede durmasını, aynı zamanda da abduksiyonun ve öne elevasyonun başlamasını sağlar. Spesifik olarak deltoid kası omuzu abduksiyon yönünde hareket ettirirken supraspinatus kası humeral başı inferiora doğru hareket ettirir. Bu fonksiyon sayesinde humerus başının akromion altında sıkışması, supraspinatus tendonunun ve subakromial bursanın hasar görmesi önlenir (17). Supraspinatus kasının artiküler yüzü daha dayanıksızdır. Bu yüzden yırtıklar genelde artiküler yüzde meydana gelir (27).

M. İnfraspinatus: Supraskapular sinir tarafından inerve edilen infraspinatus kası infraspinöz fossadan köken alıp, büyük tüberkülün posterolateralinde orta 1/3'lük bölümüne yapışır. Kola dış rotasyon yaptırır ve skapulohumeral eklem kapsülünü arkadan destekler. Beslenmesi iki ana kol halinde supraskapular arterden gelir. Spesifik olarak teres minör ile birlikte çalışarak glenoid fossada humerus başının posterior olarak yerleşmesini sağlar ve skapulanın korakoid çıkıntı üzerinde sıkışmasını önler. İnfraspinatus kası glenohumeral eklemde güçlü eksternal rotatörlerinden birisidir. Atış ve vurma gibi omuz hareketleri için eksternal rotasyon ve arkaya uzanmada üst ekstremitenin yüklenme öncesinde önemlidir. İnfraspinatus kası topun elden çıkmasında ya da yavaşlama fazında eksantrik olarak çalışır (17).

M. Teres minör: Skapulanın dış kenarından köken alıp, büyük tüberkülün alt 1/3'lük kısmına yapışır. Zayıf bir dış rotatördür. İnfraspinatus kası ile birlikte humerus başını posterior glenoid fossa içinde tutarlar ve korakoid çıkıntının impingementini önlerler. Teres minör kası teres majör, latissimus dorsi, pectoralis

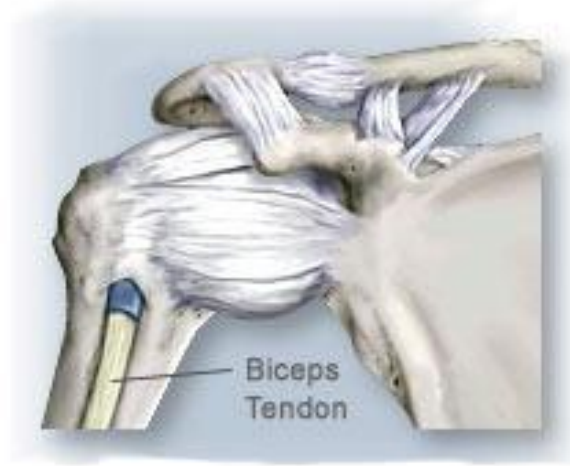
majörün kostal lifleri ile birlikte yukarı kaldırılmış kolun indirilmesine yardım eder. C5-C6 köklerinden çıkan aksiller sinir tarafından inerve edilir. Beslenmesi ise birkaç yoldan olmakla birlikte en önemlisi skapüler sirkumfleks arterin posterior humeral dallarıdır.



Şekil – 8: Rotator manşet kasları (kaynak E,24)

Bu dört kasın tendonları, humerus yapışma yerlerinin hemen yakınında, 1,5-2 cm kala birleşir. Kola yaptıkları iç ve dış rotasyon hareketleri dışında asıl önemli görevleri, deltoid ve pektoralis majör kaslarının fonksiyonları sırasında humerus basını glenoid fossada tutmak, abduksiyonun (öne elevasyonun) ilk 15-20 derecesini

saglayarak deltoid kasının moment koluna destek olmaktır; bu ikinci görevi, supraspinatus kası tek başına üstlenmektedir. Sağlam bir rotator mansete makroskopik olarak bakıldığında, supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının humerus büyük tüberkülüne yapışmadan 1,5 cm kadar önce birleştikleri görülür; her iki tendon lifini bu seviyeden itibaren diseke ederek ayırmak mümkün değildir. Teres minör ve infraspinatus kasları arasında ise, füzyon daha erken seviyede başlar; kaslar kısmında her ikisini birbirinden ayıracak bir aralık olsa da, muskulotendinöz bölgeye gelindiğinde bunların ayıramayacak şekilde birleştikleri görülür. Subskapularis ve supraspinatus tendonları, bisipital oluğun üzerinde, bicepsin uzun başı için bir tendon kılıfı oluşturacak şekilde birleşirler. Bu birleşik tendon derinleştikçe, fibrokartilaj bir yapı kazanarak bisipital oluğa yapışır. Bu oluşumun hemen üzerinden geçen transvers humeral bağ ise, kolun hareketleri sırasında biceps tendonunun oluk içinde kalmasını sağlar. Biceps tendonu ise gerildiğinde humerus basını glenoid doğru bastırarak, rotator mansetin fonksiyonuna yardımcı olur. Bu nedenle, biceps tendonunun uzun başını da rotator mansetin fonksiyonel bir parçası olarak görmek gerekir (16,17).



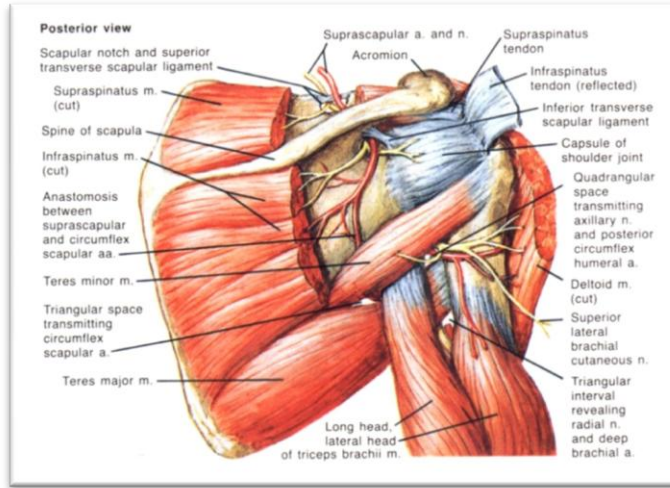
Şekil – 9: Biceps kası uzun başının trasesi (kaynak E,24)

2.1.7. Omuz Eklemine Kanlanması ve Bu Bölgedeki Nörovasküler Yapılar:

Omuz eklemine kanlanmasını sağlayan 6 arter vardır. Bunlar anterior ve posterior sirkumfleks humeral, supraskapular, torakoakromial, suprahumeral ve subskapular

arterlerdir. Omuz abdüksiyonda iken supraspinatus tendonundaki damarların tamamı dolar, addüksiyonda ise tendonun yapışma yerindeki son 1 cm'lik bölüme kadar (kritik zon) kanlanır.

Omuzun sinirsel innervasyonunu ise nervus aksillaris, nervus muskulokutaneus, nervus subskapularis ve nervus supraskapularis sinirleri ile sağlar. Aksiller sinir, humerus başı kırıklarında hasar görebilir. Nervus supraskapularis, skapula süperiorundaki supraskapular çentikten geçerek rotator kılıf kas grubuna lifler verir. Supraskapular sinir, supraskapular olukta sıkışabilir. Bu sinirin blokajı, ağırlı omuzun konservatif tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (28,29).

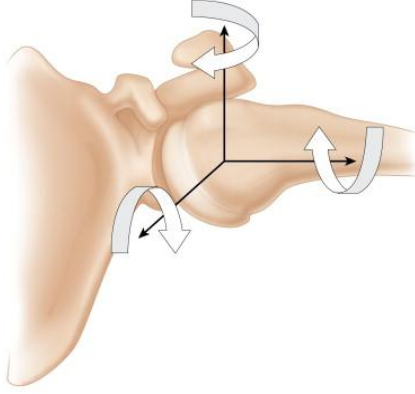


Şekil – 10: Omuz eklemindeki damar ve sinir yapıları (kaynak E,24)

2.2. OMUZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Omuz eklemi vücudun en hareketli ancak instabiliteye en yatkın eklemdir. Omuzda glenohumeral, akromioklavikular, sternoklavikular ve skapulotorasik eklemler bulunmaktadır (30,32). Bu eklemlerin yaptığı hareketleri glenohumeral eklem hareketleri ve skapula hareketleri olmak üzere iki başlıkta toplamak mümkündür (31).

1-Glenohumeral eklem hareketleri: Glenohumeral eklem hem sagittal, hem koronal ve hem de longitudinal planda altı tip harekete izin verir:



Şekil – 11: Omuz ekleminin 3 farklı eksenindeki hareketi (kaynak E,27)

Sagittal plandaki hareketler: Fleksiyon ve ekstansiyondur. Ekstansiyon 60° dir. Korakohumeral ligamanın anterior bandı hareketi sınırlar. Deltoid posterior lifleri ve latissimus dorsi hareketin temel kaslarıdır. Teres major ve teres minor diğer kaslardır. Ekstansiyon için skapula addüksiyonu gereklidir. Rhomboideus major ve minor, trapeziusun orta transvers lifleri ve latissimus dorsi kaslarının kasılmasıyla skapula addüksiyonu sağlanır.

Fleksiyonun üç fazı vardır. 1.faz: Deltoidin anterior lifleri, korakobrakialis ve pektoralis major'un klavikular lifleri kasılır. Deltoid anterior lifleri hareketinin temel kasıdır. 2.faz: Yaklaşık $50-60^\circ$ den sonra trapezius ve serratus anterior kaslarının devreye girmesiyle skapula rotasyonu başlar. 3.faz: 120° den sonra spinal kaslar devreye girer. Lomber lordoz arttırılarak hareket 180° 'ye tamamlanır. Korakohumeral ligamanın posterior bölümü hareketin sonunda gerilerek harekete engel olur (31-35).

Koronal (Frontal) plandaki hareketler: Abdüksiyon ve addüksiyondur. Abdüksiyon 180° dir. Omuz kompleksinde abduksiyonun ilk 30 derecesi temel olarak glenohumeral hareketin bir sonucudur. 30 dereceden sonra tam abduksiyona kadar skapulotorasik ve glenohumeral eklemler birlikte hareket etmeye başlarlar. Skapulanın hareketi, sternoklaviküler ve akromiyoklaviküler eklemin hareketi için bir temel oluşturur. Toplam abduksiyonda sternoklaviküler eklemin yaklaşık 40, akromiyoklaviküler eklemin ise yaklaşık 20 derecelik katkısı vardır (36).

Humeral abduksiyondan sorumlu kuvvet çiftini oluşturan temel kas ünitesini deltoid kas ve rotator cuff kasları oluşturur. Kol vücudun yanındayken deltoidin kuvvet vektörünün yönü yukarı ve dışa doğru, rotator manşon kuvvet vektörü ise aşağı ve içe doğrudur. Deltoid kas fonksiyonunun komplet kaybında, rotator manşon normal kuvvetinin %50'si ile abduksiyon gerçekleştirebilir. Supraspinatus kas fonksiyonunun yokluğunda ise özellikle abduksiyonun yüksek derecelerinde belirgin kuvvet kaybı olur ve 90 dereceden sonra yalnızca yerçekimine karşı abduksiyon hareketi tamamlanır hale gelir (32).

Glenohumeral ligamanın orta ve alt bandı abduksiyon sonunda gerilerek harekete engel olur (31). Abduksiyonun da üç fazı vardır. 1.faz: (0-90°) Deltoid orta lifleri ve supraspinatus hareketin temel kaslardır. Ayrıca infraspinatus, teres minör, subskapularis ve bicepsin uzun başı humerus başını glenoid fossada tutmak için aktivite gösterirler. Abduksiyon için deltoid ve supraspinatus kaslarının birlikte çalışması en etkin hareketi sağlar. Deltoid paralizi durumunda supraspinatus korakobrakial ve biceps kaslarının da yardımıyla abduksiyonu tamamlayabilir. Deltoid kasının glenohumeral ekleme uyguladığı makaslama kuvvetine karşılık, supraspinatus diğer rotator kılıf kaslarıyla birlikte kompresyon kuvveti uygulayarak, superiora olan dislokasyonu önler. 30°lik abduksiyondan sonra, M. trapezius ve M. serratus anterior'un kasılmasıyla skapula rotasyonu başlar. 90° abduksiyonda humerus tüberkülüm majus'u akromiyon altına takılır. Hareketin devamı kolun eksternal rotasyon yaparak tüberkülüm majusun akromiyondan kurtulması ile mümkündür (Codman'ın paradoksal hareketi). 2. faz : (90-150°) Bu fazda toplam 60°lik skapula rotasyonu yapılır. 120°den sonra skapula hareketi azalır ve bu 90°nin üzerinde humerus başı ile akromiyon arasında potansiyel sıkışma riski artar. 3. faz: (150-180°) Kontralateral spinal kasların kasılması ile gövdenin karşı lateral fleksiyonu meydana gelir. Abduksiyon 180°ye tamamlanır (31,32).

Addüksiyon 30°-45° dir. Bir miktar fleksiyon ya da ekstansiyon yapmadan (gövdenin engellemesinden dolayı) addüksiyon mümkün değildir. Pektoralis major ve latisimus dorsi hareketin temel kaslarıdır. Addüksiyona yardımcı diğer kaslar teres major ve subskapularis'dir. Addüksiyon sırasında teres major ile rhomboideus major ve minör arasında skapula stabilizasyonu için sinerjizm vardır. Teres major kası skapulayı laterale doğru çekerken, romboidler mediale çekerek dengeyi sağlarlar.

Ayrıca buna benzer bir sinerjizm latissimus dorsi ile triseps kasının uzun başı arasında da vardır. Latissimus dorsinin kasılmasıyla humerus başının oluşabilecek inferior dislokasyonu, triseps uzun başının kasılmasıyla önlenir (31).

Longitudinal aksında hareketler: İnternal ve eksternal rotasyonlardır. Dirsek 90° fleksiyon, kol 90° abdüksiyonda iken internal rotasyon 70° ve eksternal rotasyon 90°'dir. Kol 0° iken (yine dirsek 90° fleksiyonda) bu değerler internal rotasyon için 80°, eksternal rotasyon için 60° dir (32). İnternal rotasyonu yaptıran ana kas pektoralis majordur. Diğer kaslar M. Latissimus dorsi, M. teres major, M. subskapularis'dir. Kol 0° abdüksiyonda iken subskapularis kasının aktivitesi en üst düzeydedir. Subskapularis kası aynı zamanda humerus başının anteriorda dinamik stabilizatörüdür. İnternal rotasyona deltoid anterior lifleri de katılır. Eksternal rotasyonun esas kası M. İnfraspinatustur. Gücün % 60 kadarı bu kas tarafından karşılanır. M. teres major eksternal rotasyonda ikinci önemli kastır. Ayrıca deltoid posterior lifleri de harekete katılmaktadır (31).

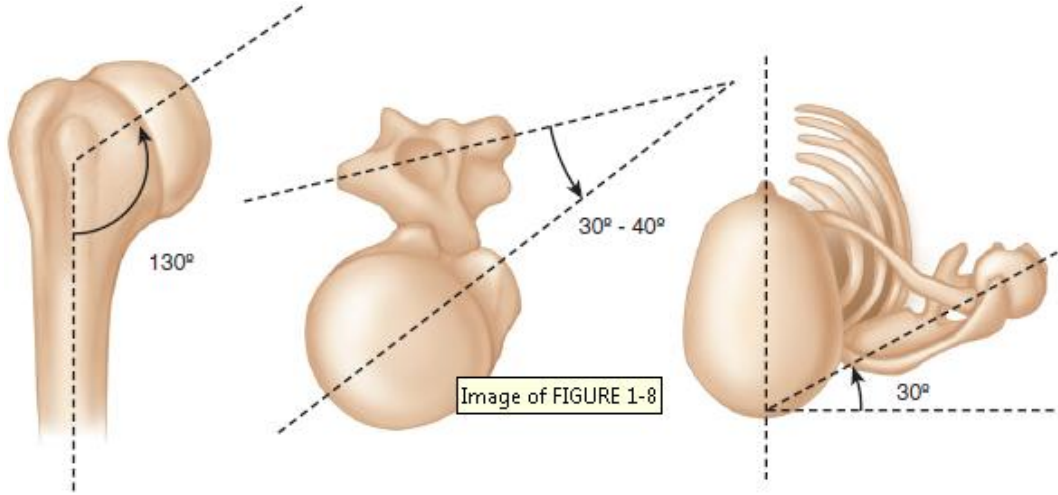
Glenohumeral Eklem Stabilitesi:

Eklem stabilitesi pasif kemik-yumuşak doku stabilizatörleri ve aktif stabilizatörler tarafından sağlanmaktadır.

Tablo -5: Omuz eklemi stabilize eden yapılar

Pasif kemik stabilizatörler	Pasif yumuşak doku stabilizatörleri	Aktif stabilizatörler
Glenoid	Glenoid labrum	Rotator cuff kas ve tendonları
Humerus başı	Glenohumeral ligamanlar	Biceps
Proksimal humerus	Glenohumeral eklem kapsülü	Deltoid
		Pektoralis majör
		Latissimus dorsi

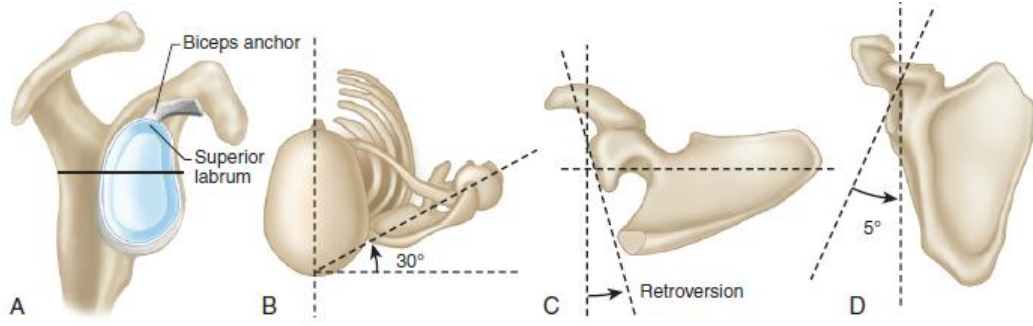
Kolun en geniş ve uzun kemiği olan humerus üst ekstremité için manivela kolu görevi üstlenir. Humerus başının artiküler yüzeyi humerus şaftıyla 130-150°'lik açı yapar ve dirsek fleksiyon düzlemine göre 26-31° retrovert olarak yerleşir (36).



Şekil – 12: Humerusun retroversiyon açısı (kaynak E,27)

Glenoid scapulanın lateralindedir ve humerus başı için sığ bir soket görevi görmektedir. Pasif kemik stabilizatörlerinden humerus başının herhangi bir anatomik pozisyonda sadece %25-30'u glenoidle kontakt halindedir. Bu özellik instabiliteye yatkınlık yaratmaktadır. Maksimum glenoid çapının maksimum humerus başı çapına oranı 0.6-0.75 arasında olmalıdır. Bu oran glenoidin glenohumeral eklemin uyguladığı kuvveti tolere edebilmesi açısından önemlidir (30). Glenoidin inklinasyon ve retroversiyon açısı da çeşitli varyasyonlar gösterebilmekle birlikte stabilitede son derece önemlidir (30).

Glenoid scapulanın lateralindedir ve humerus başı için sığ bir soket görevi görmektedir. Pasif kemik stabilizatörlerinden humerus başının herhangi bir anatomik pozisyonda sadece %25-30'u glenoidle kontakt halindedir. Bu özellik instabiliteye yatkınlık yaratmaktadır. Maksimum glenoid çapının maksimum humerus başı çapına oranı 0.6-0.75 arasında olmalıdır. Bu oran glenoidin glenohumeral eklemin uyguladığı kuvveti tolere edebilmesi açısından önemlidir (30). Glenoidin inklinasyon ve retroversiyon açısı da çeşitli varyasyonlar gösterebilmekle birlikte stabilitede son derece önemlidir (30).

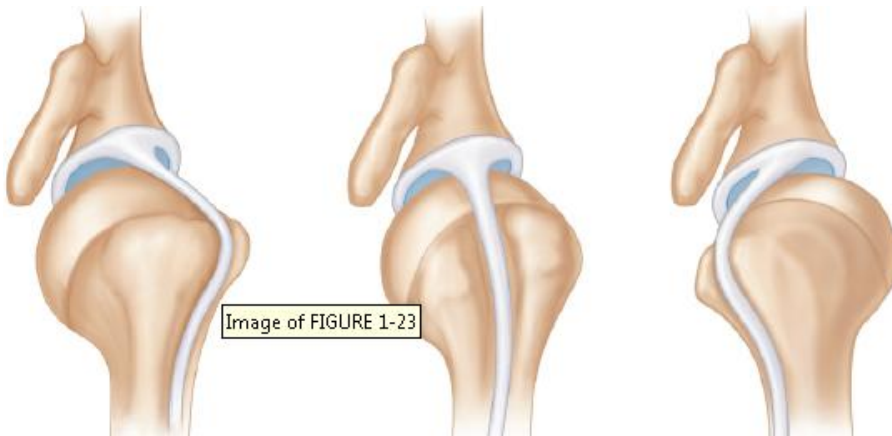


Şekil – 13: Skapulanın retroversiyon açısı (kaynak E,27)

Eklem stabilitesinde labrum da son derece önemlidir. Labrum alındığı zaman stabilitenin %20 azaldığı gösterilmiştir (30).

Glenohumeral eklem kapsülünün hacmi humerus başının yaklaşık iki katıdır. Bu durum eklem büyük hareket imkanı sağlarken kapsülün stabiliteye katkısını azaltır. Kapsül, içte rotator cuff kasları, dışta deltoid ve teres majör kaslarıyla kuvvetlendirilir (30,32).

Proksimal humerusun hyalin kıkırdakla örtülü elipsoid bir eklem yüzü vardır. Tüberositas minöre subscapularis kası tutunurken majöre supraspinatus, infraspinatus, teres minör kasları tutunur. Aradan geçen bisipital oluk biceps kasının stabilizasyonunda önemlidir (30).



Şekil – 14: Biceps uzun başının intraartiküler trasesi (kaynak E,27)

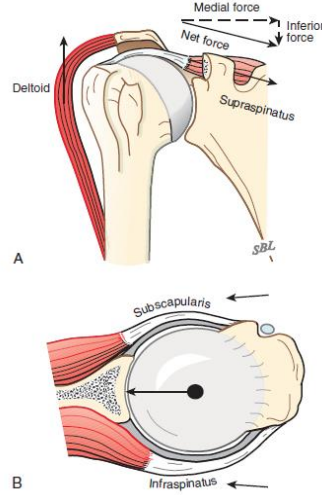
Statik yumuşak doku stabilizatörler üstten korakohumeral ligaman, önden glenohumeral ligaman ve transvers humeral ligamandır. Glenohumeral ligamanın üç parçası vardır. Süperior ve orta parçanın stabiliteye pek katkısı yoktur. İnférieur glenohumeral ligamanın kalınlaşan orta bölümü süperior band adını alır. 90° abdüksiyon ve eksternal rotasyonda major stabilizatör olarak görev yapar. Korakoakromial ligaman ise humerusun yukarı dislokasyonunu önler, tampon görevi görür. Kapsülün ön kısmının alt parçasında kuvvetlendirici ligaman yoktur ve omuzun en ince ve en zayıf bölgesi burasıdır. Bu nedenle omuz dislokasyonu en fazla inferiora doğru olur (30,31).

Rotator interval korakoid proses, subscapularis kası ve supraspinatus kası arasında yer almaktadır. Klinik olarak sulcus belirtisi rotator interval yetmezliğini göstermektedir. Rotator interval aynı zamanda biceps uzun başının stabilizasyonunda da önemlidir (30).

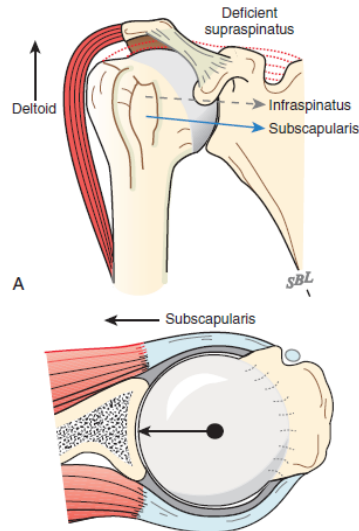
Dinamik stabilizasyon eklem kapsülü, ligamanlar, ekleme olan atmosfer basıncı ve kaslar tarafından sağlanır. En önemli kas grubu rotator kılıf kasları (supraspinatus, subskapularis, infraspinatus ve teres minör) ve bicepsin uzun başıdır ki bu kas orjinini supraglenoid tüberkülden alır ve eklem içinden geçerek bisipital oluğa ilerler. Rotator cuff'ı oluşturan kasların kombine hareketi humerus başını glenoid fossa içine çeker; rotasyon ve depresyon oluşturarak fikse ederler. Erekt pozisyonda (kol yanda ve yalnızca kendi ağırlığını taşıması durumunda) en önemli dinamik stabilizatör supraspinatus kasıdır. M. supraspinatus, yaptığı kompresyonla humerus başını glenoid fossada tutar ve deltoid kasın humerusu çekme gücünü antagonize eder. Benzer şekilde subscapularis ve infraspinatus kasları da humerus başını glenoidde tutarak stabilizasyona katkıda bulunurlar (30). Subscapularis ve infraspinatus kaslarının kompresif kuvvetleri supraspinatus kası yokluğunda dahi humerus başını stabilize edebilir (şekil15,16).

Statik stabilizatörlerin devamlı yük altında kalması bir süre sonra bu yapılarda iskemi ve ağrıya yol açacağından dinamik stabilizatörler devreye girer. Ele ağırlık alındığında veya aşağıya doğru çekme kuvveti uygulandığında, kuvvetin büyüklüğüne göre inferior dislokasyonu önlemek için uzun kol kasları (biceps kısa başı, korakobrakialis, triceps uzun başı, deltoid, pektoralis majorun klavikular başı) devreye girer (31).

Bicepsin uzun başı supraglenoid tuberkülden köken alır ve süperior labrum ile ilişki içindedir. Kısa başı da korakoid prosten köken alır ve radiusun tuberositasında sonlanır. Hem glenohumeral eklemin hem de ulnohumeral eklemin hareketine katılır (30).



Şekil – 15: Supraspinatus ve infraspinatus kasının kinezyolojik açıdan fonksiyonu (kaynak E,27)



Şekil – 16: Subskapularis kasının kinezyolojik açıdan fonksiyonu (kaynak E,27)

Skapulo-humeral ritim:

Omuzun elevasyonu, skapulo-torasik ve gleno-humeral eklem hareketlerinin belli bir oranda uyumuyla gerçekleşir. Bu oran ortalama 2/1 dir. Yani, her 3°'lik elevasyonun 2 °'si glenohumeral eklemden, 1°'si skapulotorasik eklemden yapılır.(4) Fakat bu oran elevasyonun her açısında aynı değildir. Skapula rotasyonu, glenohumeral eklem 60° fleksiyon ve 30° abduksiyonundan sonra başlar ve elevasyonun 120° sinden sonra oldukça azalır. Bu açının üzerinde, humerus başı ile akromiyon arasında potansiyel sıkışma (impingement) riski artar. Humerus tam abduksiyona elevasyon sırasında eksternal rotasyona gelerek, büyük tüberkülün korakoakromial ligamanın altından geçmesine izin vererek ulaşır.Kol internal rotasyonda iken sadece 60°'lik abduksiyon mümkündür. Skapula rotasyonu glenohumeral eklem mekanik stabilitesi ve deltoid kasının etkili bir şekilde kasılması için de mutlaka gereklidir. Skapular rotasyon trapezius ve serratus anterior kaslarının ortak aktivitesi ile gerçekleşir. Deltoid, diğer kaslarda olduğu gibi istirahat pozisyonunda en büyük etkinliğe sahiptir. Elevasyon 90°'yi geçince deltoidin boyu kısalmış ve kasılma gücü azalır. Bu durum skapula rotasyonu ile kompanse edilir. Skapula rotasyonu olmadan 90° abduksiyon üzerinde deltoid aktivitesi olmaz. Tam elevasyonda (180°), skapula rotasyonu sonucu glenoid fossa humerus başının altında yer alır ve omuz dislokasyonuna engel olunmuş olur (29,31).

2-Skapula hareketleri: Skapula; göğüs duvarının arkasında, 2. ile 6. kostalar arasındadır. Spina skapulanın medial kenarı 3.torakal spinoz proses, skapula inferior açıb sı 7-8. torakal spinoz proses hizasındadır. Skapulanın medial kenarı orta hattan 5-6 cm uzaklıktadır. Skapula frontal planda mediolateral, postero-anterior olarak uzanır. Frontal planda yaptığı açı 30°'dir. Skapula eksen 12 ile klavikula arasında ise 60°'lik bir açı vardır. Skapulanın hareketleri protraksiyon-retraksiyon, elevasyon-depresyon ve rotasyon şeklinde tanımlanır.

Protraksiyon-Retraksiyon: Toraks üzerinde medial ve lateral hareketle (abduksiyon ve addüksiyon) birliktedir. Skapula, frontal açıda tam protraksiyon ve tam retraksiyon arasında 45°'lik bir açıda hareket eder. Ayrıca tam abduksiyon ve tam addüksiyon arasında skapulanın 15 cm'lik hareketi vardır. Protraksiyonu yaptıran

kaslar Serratus anterior, Latissimus dorsi ve Pektoralis minördür. Retraksiyonda ise M. trapezius, M. rhomboideus major ve minör görev alır.

Elevasyon ve Depresyon: Tam elevasyon ve depresyon arasında skapula yaklaşık 10-12 cm hareket eder. Elevasyon M. trapezius üst lifleri, M. levator skapula, M. Rhomboideus major ve minör tarafından yaptırılır. Depresyon sırasında M. serratus anterior, M. pektoralis major ve minör, M. latissimus dorsi ve M. trapezius alt lifleri görev alır.

Rotasyonlar: Skapulanın toplam rotasyonu 60°'dir. Lateral rotasyon yaptıran kaslar, Trapezius alt ve üst lifleri, Serratus anterior ve Levator skapuladır. Medial rotasyon yaptıran kaslar, Rhomboideus major-minör ve Levator skapuladır (29,31).

2.3. OMUZ EKLEMİ MUAYENESİ

Muayene, eklem kompleksini oluşturan kemik yapılar ve bunları çevreleyen yumuşak dokuları içerir. Omuz ağrısı, hastanın fonksiyonlarını ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyerek hekime başvurmasına neden olur. Ağrı omuza lokalize bir nedenden kaynaklanabileceği gibi boyun patolojilerinden, sistemik hastalıklardan kaynaklanabilir ya da yansıyan ağrı olabilir.

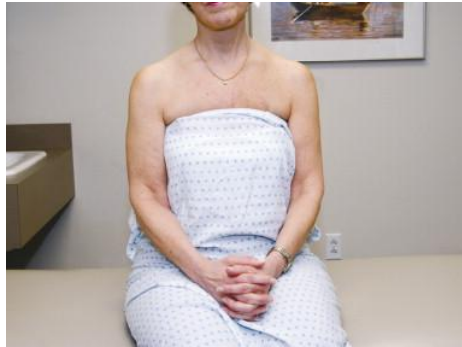
2.3.1. Anamnez:

Omuz ağrılarının tanısında öykü oldukça önemlidir. Hastalarda yaş, cinsiyet, hastanın başvurmasına neden olan şikayet, ağrının karakteri, ağrıya cevap olarak hastanın ne yaptığı bilgileri son derece önemlidir. Omuz ağrılarında öncelikle hastanın yaşı değerlendirilmelidir. İnstabilite genelde gençlerde görülürken, rotator cuff patolojilerine 60 yaş üzerinde daha sık rastlanır. Bu yüzden yaş tanı konmasında son derece önemlidir. Travma, enfeksiyon, avasküler nekroz, kalsifik tendinit gibi birçok hastalık kadında ve erkekte eşit oranda görülürken. İnstabilite, adeziv kapsülit ve 70 yaş üstü bayanlarda masif rotator cuff yırtığı erkeklerden daha sık görülür. Rotator cuff patolojilerinde hastalar genelde baş üstü hareketlerle ağrı artışı tarif ederler. Bu nedenle ağrıyı arttıran azaltan faktörlerin sorgulanması son derece

önemlidir. Ayrıca meslek ile ilişkisi, spor alışkanlıkları ve travma öyküsü de sorgulanmalıdır. Ağrının mekanik veya inflamatuvar karakterde olma özelliği, ağrının karakteri (keskin, künt..), lokalizasyonu (anterior, posterior...), yayılımı, gece ağrısının olup olmadığı, istirahatle rahatlayıp rahatlamadığı hastaya mutlaka sorulmalıdır. Hastalar genelde ağrıyla prezente olsalar da kas güçsüzlüğü gibi spesifik nörolojik bulgularla da gelebilecekleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Öyküden sonra muayeneye geçilmelidir (27).

2.3.2 İnspeksiyon:

Hasta mutlaka soyularak muayene edilmelidir. Öncelikle derinin inspeksiyonu yapmalı şişlik, kızarıklık, cilt lezyonu olup olmadığına bakılmalıdır. Klavikular sternoklavikular eklem ve akromioklavikuler eklem patolojileri açısından incelenmelidir. Her iki omuz seviyesi arasında fark olup olmadığı kontrol edilmelidir.



Şekil – 17: Omuz eklemi inspeksiyonu (kaynak E,37)

Deltoidden başlanarak kaslara bakılmalı, atrofi olup olmadığı saptanmalıdır. Kontraksiyonları elle palpe edilmelidir. Skapulaların aynı seviyede olup olmadığı, deformitenin eşlik edip etmediği kontrol edilmelidir. Serratus anterior, latissimus dorsi, rhomboideus majör-minör kaslarına ve bu kasları innerve eden sinirlere ait patolojilerde kanat skapula görülebilmektedir (27).



Şekil – 18: Omuz ekleminde simetrinin bilateral değerlendirilmesi (kaynak E, 37)

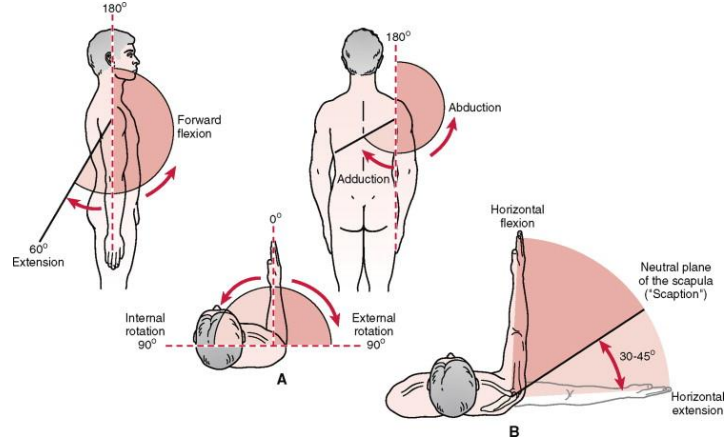
2.3.3. Palpasyon:

Sternoclavicular ve akromioklaviküler eklemler, akromion, tüberositas majus ve minus, bicipital oluk, trapezius, skapulanın üst ve medial kenarı ve glenohumeral eklem, deltoid kas palpe edilmelidir. Akromiyoklaviküler eklem dejenerasyonunda bu bölge palpasyonla ağrılıdır. Sternoklaviküler eklem palpasyonu bu alanda artrit, subluksasyon tespit edilebilir. Tüberositaslarda bu bölgeye yapışan rotator cuff kaslarının tendonları palpe edilebilir. Bisipital oluğun hassas olması biceps tendiniti teşhisi koymamızda yardımcı olabilir. Deltoid atrofisi ya da güçsüzlüğü aksiler sinir lezyonunu gösterebilir (27).

2.3.4. Hareket Açıklığı Muayenesi:

Omuz ekleminin koronal, longitudinal ve saggittal planda altı adet hareketi bulunmaktadır. Bunlar:

- 1- Fleksiyon
- 2- Ekstansiyon
- 3- Abduksiyon
- 4- Adduksiyon
- 5- İnternal rotasyon
- 6- Eksternal rotasyon



Şekil – 19: Omuz eklem hareket açıklıkları (kaynak E,27)

Yaş arttıkça eklem hareket açıklığında da azalma olacağından hastaların yaşı göz önünde bulundurulmalıdır. Eklem hareket açıklıklarına aktif ve pasif olarak bakılmalıdır. Aktif hareketlere bakılırken Appley'in kaşınma testi kullanılabilir (27).



Şekil – 20: Kaşınma testi (kaynak E,27)

Omuz ekleminin hareket açıklığı; fleksiyon (180°), ekstansiyon (45°), abduksiyon (180°), adduksiyon (45°), dış rotasyon (90°), iç rotasyon (90°) hareketlerinden oluşur (38). İç ve dış rotasyon değerleri dirsek 90° fleksiyon ve kol 90° abduksiyonda iken olan değerlerdir. Skapula hareketi olmadan 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 eklemlerle olur. Abduksiyonda glenohumeral eklemin skapulotorasik ekleme oranı ikiye birdir ve buna skapulahumeral ritim denir (37,39). Kol yana sarkıtılmış, el ayası vücuda yapışmış ve baş parmak önde olacak şekilde dururken omuz abduksiyonu 180° olduğu halde, el ayası dışa, baş parmak arkaya 180° bakacak şekilde yani kol iç rotasyonda iken abduksiyon yapılırsa hareket 90°'den fazla yapılamaz. Buna Codman paradoksu denir (37).

2.3.5. Kas Gücü Muayenesi ve Nörolojik Muayene

Omuz muayenesinde deltoid, biceps, supraspinatus, infraspinatus, subscapularis, teres minör, serratus anterior ve pectoralis majör kas güçlerine mutlaka diğer omuzla karşılaştırılarak bakılmalıdır.

Tablo -6: Omuz eklemi nörolojik muayene

Lokalizasyon	Periferik Sinir	Sinir Kökü
Klavikula	Nonspesifik	Nonspesifik
Skapula	Dorsal skapular	C5
Skapula	Spinal aksesuar	<u>Cranial nerve XI</u>
Pektoralis	Medial ve lateral pektoral	C5-C8, T1
Biceps	Muskulokutaneous	C5, C6
Triseps	Radiyal	C6, C7
Brachioradialis	Muskulokutaneous	C5, C6

Vertebra	Anatomik Lokalizasyon	Periferik Sinir
C4	Omuz süperior kısım	
C5	Deltoid kas laterali	Axillar sinir
C6	Ön kol laterali ve başparmak	Muskulokutaneous ve median sinir
C7	Orta parmağın dorsali	Median sinir
C8	Ön kol mediali	Medial antebrakial kutanöz sinir
T1	Kolun mediali	Medial brakial kutanöz sinir

Bu kaslardaki güçsüzlük bir omuz lezyonundan kaynaklanabileceği gibi santral ya da periferik sinir lezyonları kaynaklı da olabilir. Duyu ve refleks muayenesi yapılır, parestezi, hipo-hiperrefleksi olması da sinir lezyonu lehinedir.

2.3.6. Özel Testler:

Neer testi: Muayene eden kişi ayakta iken daha iyi ortaya çıkar. Bir elle skapular rotasyon engellenirken, diğer elle hastanın koluna zorlu elevasyon yaptırılır. Böylece tüberkülüm majus ile akromiyonun ön-alt kenarı arasındaki mesafe daraltılarak sıkışmaya neden olunur. Elevasyon sırasında omzun ön veya yan yüzlerinde ağrı olması durumunda test pozitif olarak yorumlanır (40,41).

Hawkins Testi: Kol ve dirsek 90° fleksiyonda iken zorlu iç rotasyon yaptırılır. Bu manevra sırasında ağrının olması testin pozitif olduğunu gösterir (42).



Şekil – 21:Hawkins testi (kaynak E, 37)

Ağrılı Ark Testi: Hastadan koluna aktif olarak yapabileceği en son noktaya kadar abdüksiyon yaptırması istenir. Daha sonra kolunu başlangıç pozisyonuna getirmesi istenir. Hastanın elevasyonun 60 ile 120 dereceleri arasında ağrı hissetmesi durumunda test pozitif kabul edilir (40,43).



Şekil – 22: Ağrılı ark testi (kaynak E, 37)

Yocum Testi: Hastanın kolu addüksiyona, dirseği fleksiyona getirilerek hastanın eli sağlam omuz üzerine konur ve hastadan dirseğini yukarı doğru kaldırması istenir. Bu manevra sırasında ağrı hissedilirse test pozitif kabul edilir (40).



Şekil – 23: Yocum Testi (kaynak E, 37)

Supraspinatus Devamlılığını Gösteren Testler:

Jobe Testi (Empty Can Testi): Hastadan omzunu 90° abdüksiyon, 30° horizontal addüksiyon ve tam iç rotasyondaiken dirence karşı elevasyona zorlaması istenir. Ağrı ve güçsüzlük, supraspinatus tendonundaki lezyonu gösterir (43,44).



Şekil – 24: Jobe Testi (kaynak E, 37)

Full Can Testi: Hastadan omzunu 90° abdüksiyon, 30° horizontal addüksiyon ve 45° dış rotasyonda dirence karşı elevasyona zorlanması istenir. Ağrı duyulursa test pozitifdir (6-8). **Kol Düşme Testi (Drop Arm):** Hastanın omuzu pasif olarak 90° abdüksiyona getirilir ve daha sonra hastadan aynı ark içinde kolunu aşağı yavaşça indirmesi istenir. Rotator kafta yırtık varsa kol aşağı düşer (40,43).

İnfraspinatus Devamlılığını Gösteren Testler:

Patte Testi: Kollar 90° abdüksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda tutulurken hastanın dirence karşı kollarını dış rotasyona getirmesi istenir. Ağrı veya güçsüzlük nedeni ile zorlanma infraspinatus tendonu lezyonunu göstermektedir.



Şekil – 25: Patte Testi (kaynak E, 37)

Dış Rotasyon Yetmezlik Belirtisi (Lag Sign): Hasta, doktora sırtını dönerek oturur. Etkilenen tarafta hastanın dirseği pasif olarak 90° fleksiyona getirilir, daha sonra kol 20° elevasyona ve maksimuma yakın dış rotasyona getirilir. Sonrasında maksimum dış rotasyon omuzdaki elastik gerilmeyi azaltmak için 5 derece azaltılır. Hastadan kolunu bu pozisyonda aktif olarak tutması istenir ve dirsek desteklenerek hastanın el bileği serbestleştirilir. Hasta kolunu bu pozisyonda tutamaz ve kol başlangıç pozisyonuna geri dönerse test pozitif kabul edilir (43,45).

Dış Rotasyon Direnç Testi: Kol gövdeye yapışık ve dirsek 90° fleksiyondayken hastadan dış rotasyon yapması istenir. Dirence karşı dış rotasyonda ağrı ve güçsüzlük hissedilmesi durumunda test pozitif kabul edilir (43).



Şekil – 26: Dış rotasyon direnç testi (kaynak E, 37)

Subskapularis Devamlılığını Gösteren Testler:

Gerber Lift-off Testi: Hastadan elini palmar yüzü dışa bakacak şekilde orta lomber bölgeye getirmesi istenir. El yatay yönde aktif itme yaparken karşı yönde direnç uygulanır. Bu gerçekleşirse subskapularisin intakt olduğunu gösterir. Güçsüzlük veya ağrı oluşması durumunda test pozitif kabul edilir (41).

İç Rotasyon Yetmezlik Belirtisi (Lag Sign): Hastadan elini palmar yüzü dışa bakacak şekilde orta lomber bölgeye getirmesi istenir. El, muayene eden kişi tarafından lomber bölgeden belirli bir mesafeye kadar uzaklaştırılır. Hastanın eli tamamen geri dönerse subskapulariste tam kat yırtıktan, bir miktar geri dönerse subskapularisin üst bölümlerindeki yırtıktan şüphelenilir.



Şekil – 27: Gerber Lift-off Testi (kaynak E, 37)



Şekil – 28: İç rotasyon yetmezlik testi (kaynak E, 37)

Abdominal Kompresyon Testi (Belly-Press Test): İç rotasyonu azalmış hastalarda bakılır. Hasta elinin ayası ile karnına bası yapar. Eğer subskapularis kası sağlam ise, hastanın dirseği gövdesinin arkasına düşmez yani gövdesinin önünde kalır. Eğer kas yırtık ise, dirsek gövdenin arkasına düşer (46).

Bear Hug Testi: Hastanın elini karşı omuza koyması istenir bir elle dirsek fleksiyonu engellenir. Diğer el hastanın karşı omzuna koyularak hastadan direnç vermesi istenir. Subskapularis kas patolojilerinde hasta direnç veremez.



Şekil – 29: Abdominal kompresyon testi (kaynak E, 37)

Biceps Tendon Patolojilerinde Kullanılan Testler:

Speed Testi: Biceps tendon patolojilerini gösterme yönünden Yergason'dan daha değerlidir. Dirsek ekstansiyonda ve ön kol supinasyonda iken dirence karşı omuz fleksiyonu yaptırıldığında, bisipital olukta ağrı ortaya çıkması testin pozitif olduğunu gösterir (40,43).

Yergeson Testi: Hastanın dirseği 90 derecede ve tam pronasyonda iken tokalaşır gibi hastanın avuç içinden tutularak direnç vermesi kolunu supinasyona getirmeye çalışması istenir. Omuzun ön kısmında ya da bisipital olukta ağrı hissedilirse test pozitifdir.



Şekil – 30: Yergeson testi (kaynak E, 37)

Akromioklaviküler Eklem Patolojilerini Gösteren Testler: Horizontal

Addüksiyon Testi: Dirsek ekstansiyonda iken, kol karşı omuza doğru tam

addüksiyona zorlanır. Bu sırada ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir. Testin pozitifliği de akromioklaviküler eklem patolojilerini gösterir (47).

2.4. OMUZ AĞRISININ NEDENLERİ

Omuz ağrısının nedenleri intrinsek ve ekstrinsek olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

İntrinsik Nedenler	Ekstrinsek Nedenler
Bisipital tendinit Biceps rüptürü Rotator kılıf spesifik lezyonları Subakromiyal sıkışma sendromu Dejeneratif tendinit Kalsifik tendinit Rotator kılıf rüptürü Glanhumeral instabilite Bursit Akromiyoklaviküler eklem patolojileri Akut enflamatuvar artritler Seronegatif artrit Seropozitif artritler Metabolik artritler Donuk omuz Kemik patolojileri (kırık, enfeksiyon, tümör) Dejeneratif eklem hastalıkları Milwaukee omuz Avasküler nekroz	Miyofasyal ağrı sendromları Sinir kaynaklı patolojiler Servikal nöropati Brakiyal nöropati Thorasik çıkış sendromu Refleks sempatik distrofi Metabolik, hematolojik ve endokrin kaynaklı nedenler (DM, Hiperparatroidizm, gut, psödogut) İç organlardan yansıyan ağrı Safra hastalıkları Karaciğer hastalıkları Subfrenik apse Dalak travması Miyokard enfarktüsü

2.5. ROTATOR CUFF YIRTIĞI

Rotator cuff yırtıkları omuz ağrısının sık görülen nedenlerinden birisidir. Codman ilk sınıflamayı 400 hasta üzerinde yapmış ve omuz ağrısına en sık yol açan dört faktör olarak supraspinatusun tam yırtığı, supraspinatusun kısmi yırtığı, kalsifiye tendon ve

donuk omuz bildirmiştir (48). Rotator manşet lezyonlarını ise rotator manşetin tüm katlarını içermeyen kısmi yırtıklar, rotator manşetin tüm katlarının ve kapsülün yırtığa katıldığı, subakromiyal bursa ile eklem kavitesinin ilişkili olduğu yırtıklar ve tam longitudinal yırtıklar olarak sınıflandırmıştır. Günümüzde rotator cuff yırtıkları yırtığın derecesi ve derinliğine göre (kısmi-tam kat), yırtığın şekline göre (transvers linear, hilal şeklinde, L-sekinde ,ters L-sekinde, masif), etiyojisine göre (dejeneratif, travmatik), büyüklüğüne göre (küçük, orta, büyük, masif), oluş zamanına göre (akut, subakut, kronik, eski) olarak sınıflandırılmaktadır (49-53).

2.5.1. Epidemiyoloji

Yapılan kadavra çalışmalarında rotator cuff lezyon insidansını Smith %18, Keyes %19, Wilson %20, Yamaka ve arkadaşları %7 olarak bildirmişlerdir (54-57). Yamanaka ve arkadaşlarının çalışmasında parsiyel yırtıkların komplet yırtıklardan 2 kat daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (58). Fukuda ve arkadaşlarının kadavralarda yaptığı çalışmalarda 40 yaş altında rotator cuff lezyonu saptanmazken, 40 yaş üstünde bu oran %30 olarak tespit edilmiştir. Bunların %3'ü bursal yüzde, %3'ü artiküler yüzde, %7'si intratendinöz yırtıklardır (59-61). Bursal yüzdeki yırtıkların daha fazla semptom verdiği, tüm yırtıkların kritik zonda oluştuğu saptanmıştır (61).

İnsanlarda yapılan çalışmalar kadavra çalışmalarından daha zordur. Petterson 15-85 yaşları arasındaki 71 asemptomatik sağlıklı insanda yaptığı çalışmada 55-85 yaş arasında 27 asemptomatik- atravmatik vaka, 70-75 yaş arasında 13 vakada parsiyel-tam kat yırtık saptamıştır (62). Zhang ve arkadaşları 60 yaşın üzerindeki hastaların % 17-50'sinde, 80 yaşın üzerindeki hastaların ise %80'inde rotator cuff patolojisi olduğu bildirilmiştir (63). Dejeneratif nedenler 40 yaş üzerinde daha sık saptanırken travmatik nedenler 40 yaş altı popülasyonda daha sık görülmektedir. Rotator cuff yırtığının insidansı da yaşla birlikte artmaktadır (64). Alexander ve arkadaşları rotator cuff yırtığının 40-60 yaşları arasında görülme sıklığı %4 olmakla birlikte 60 yaş üstü popülasyonda bu oranın %54'den fazla olduğunu rapor etmişlerdir (65). Milgrom ve arkadaşları 50 yaş üzerinde riskin %50, 80 yaş üzerinde ise %80 arttığını saptamışlardır.

Sher ve arkadaşlarının yaptığı MR çalışmasında parsiyel yırtıkların oranı %20, tam kat yırtıkların oranı % 15 bulunmuştur. İnsidansın yaşla birlikte arttığı tespit edilmiştir (66). Ymanaka ve Matsumotonun yaptığı bir başka önemli çalışmada 40 hasta konservatif olarak takip edilmiş, 4'ünde lezyonun gerilediği, 4 vakada boyutunun küçüldüğü, 21'inde boyutta büyüme olduğu, 11'inin tam kat yırtığa ilerlediği saptanmıştır. Yaş ve travma öyküsüyle birlikte lezyonda ilerlemenin daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Yapılan insidans çalışmalarında rotator cuff lezyonlarının bahçevanlarda, çiftçilerde, boyacılar, tezgahçılarda, ambarda çalışanlarda, marangozlarda, yüzücülerde ve atletlerde daha sık olduğu tespit edilmiştir (67-73).

2.5.2. Etiyoloji

Neer rotator manset yırtıklarını etiyojilerine göre sınıflamıştır. Yırtıkların %95'inin sıkımsa sendromundan kaynaklandığını ve 40 yaşın üzerinde görüldüğünü bildirmiştir. Neer ayrıca, yırtığın süresi, ek travmalar ve rotator manset kaslarına olan doğrudan zorlayıcı kuvvetlere göre de alt sınıflar oluşturmuştur. İkinci grubu travmatik yırtıklar olarak adlandırmıştır. Travmatik yırtıklar, tüm yırtıkların %5'inden daha az bir kısmını oluşturmaktadır ve hastalar 40 yaşın altındadır. Bunlar da tek yaralanma, tekrar eden mikrotravmalar ya da ciddi zorlamalar olarak alt gruplara ayrılmıştır. Üçüncü grup, rotator aralık yırtıklarıdır. Bunlar çok yönlü omuz instabilitesi veya çıkığı sonucunda oluşur; %5'den az bir orana sahiptir; hastalar 40 yaşın altındadır. Dördüncü grup, 40 yaş üzeri akut glenohumeral çıkıklar sonrası gelişir ve %5'den az bir oranda görülür. Neer, bu sınıflamayı rotator manset yırtıklarının patoloji, prognoz ve tedavi algoritminde de kullanmıştır (74).

2.5.3. Patofizyoloji

Rotator manset hastalığının patogenezi konusunda birçok hipotez ileri sürülmüştür. Günümüzde, rotator manset hastalığına birçok etkenin yol açabildiği konusunda görüş birliği vardır. Bu etkenler, ekstrinsik (korakoakromiyal arkın şekli, tensil aşırı yüklenme, kinematik anormallikler) ve intrinsik (tendonun damarsal beslenmesi,

mikro-yapısal kollajen lif anormallikleri ve materyal özelliklerinde bölgesel değişiklikler) olmak üzere ikiye ayrılır (75-81).

Ekstrinsik mekanizma: Ekstrinsik mekanizma Neer tarafından tanımlanmıştır (82). Neer, rotator manset yırtıklarının %95'inin, tendonun korakoakromiyal arkın altında mekanik kompresyonu sonucunda oluştuğunu bildirmiştir. Subakromiyal sıkışma sendromu adını verdiği bu mekanizma sonucunda, akromiyon alt yüzeyinin üçte bir ön kısmında, korakoakromiyal bağda ve bazen de akromiyoklaviküler eklemdede değişiklikler olmaktadır. Morrison ve Bigliani'nin yaptıkları morfolojik çalışmada, akromiyon şeklindeki değişikliklerin yırtıklarla olan ilişkisi gösterilmiştir (83). Bu çalışmada tip I (düz), tip II (egri), ve tip III (çengel) olmak üzere üç akromiyon şekli tanımlanmıştır. Ortalama yaşı 74 olan 71 kadavranın 140 omzu incelenmiş; omuzların %33'ündetam kat yırtık olduğu görülmüş; yırtığı olan omuzların %73'ünde tip III, %24'ünde tip II, %3'ünde tip I akromiyon olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, Yazıcı ve arkadaşları yenidoğan kadavralarında yaptıkları çalışmada, tip II ve tip III akromiyonların gelişimsel olmaktan çok, edinsel olabileceklerini ileri sürmüşlerdir (84). Nitekim akromiyon çengellerinin çoğu korakoakromiyal bağa doğru uzanmaktadır. Bu olay, plantar fasiyanın çekmesine bağlı kalkaneusta oluşan 'topuk dikenine' benzer bir durumdur. Bu çengelin oluşmasına neden olan çekme, rotator mansette gelişen dejenerasyon ile humerus basının yukarıya doğru yüklenerek korakoakromiyal arkın zorlanmasına bağlı olabilir. Putz ve Reichelt ameliyat ettikleri 133 hastanın %75'inde, korakoakromiyal bağın akromiyona birleşme yerinde kondroid metaplazi olduğunu göstermişlerdir (85). Bu metaplastik bölge, encondral kemik formasyonu ile daha sonra akromiyal çengel haline dönüşebilecektir. Riley ve arkadaşları, supraspinatus tendonunda fibrokartilajin öz alanlar belirlemişler ve bunların tendon fibrokartilajındaki proteoglikan/glikosaminoglikan oranına sahip olduğunu göstermişlerdir (86). Aynı araştırmacılar bu morfolojik özelliklerin, kompresyon dahil olmak üzere mekanik kuvvetlere karşı bir adaptasyon sonucu geliştiğini ileri sürmüşlerdir. Klinikte sık karşılaşılan rotator manset yırtıklarının, mansetin akromiyon altında kompresyonu ile oluşup oluşmadığı daima sorgulanmıştır. Luo ve arkadaşları, basitleştirilmiş iki-boyutlu ölçülebilir eleman modeli ile supraspinatus tendonunda stres dağılımını ölçmüşlerdir (87). Oluşturdukları subakromiyal sıkışma modelinde, stres artışı sadece akromiyon temas

alanında değil, aynı zamanda bursal ve eklem yüzeylerinde, tendon boyunca da yüksek bulunmuştur. Bu bulgular rotator manset yırtıklarının ekstrinsik mekanizma ile oluşabileceğini göstermiştir. Öte yandan, Schneeberger ve arkadaşları sıçan deneysel sıkışma sendromu modelinde, bütün sıçanların infraspinatus tendonlarının bursal yüzeylerinde yırtık oluşturmuşlar; tendon içinde veya eklem tarafında izole bir yırtık belirlemedilerdir (88). Bu çalışmanın bulguları da, eklem yüzeyindeki veya tendon içindeki yırtıkların esas nedeninin subakromiyal sıkışma olmayacağı hipotezini desteklemiştir.

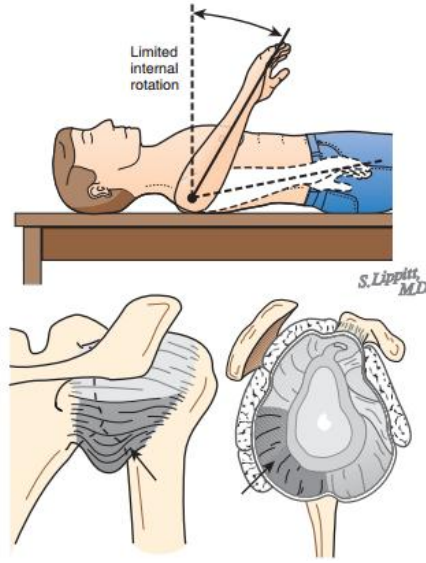
İnstrinsik mekanizma: Codman tarafından tanımlanmış olan instrinsik mekanizma, rotator mansetteki yırtığın nedenini dejeneratif değişiklikler olarak gösterir (89). Bu teori birçok çalışma tarafından desteklenmiştir. Uhthoff ve Sarkar 306 kadavra omzunda yaptıkları çalışmada, rotator manset yırtıklarının büyük bir çoğunluğunun eklem tarafında oluştuğunu belirlemişler; başlangıç yırtıklarının dejeneratif nitelikte olduğunu ve ekstrinsik nedenlerin ikincil rol oynadığını belirtmişlerdir (90). Ozaki ve arkadaşları 200 kadavra omzunda, akromiyon alt yüzeyindeki değişiklikleri incelemişler; eklem tarafında kısmi rotator manset yırtığı olan örneklerde akromiyon alt yüzeylerinin sağlam olduğunu bulmuşlardır (91). Ayrıca, rotator mansetteki yırtığın derecesinin, akromiyon alt yüzeyindeki değişikliklerle korelasyon gösterdiğini; akromiyonun üçte bir ön tarafındaki akromiyon alt yüzeyindeki değişikliklerin, bursal taraftaki yırtıklara bağlı olarak oluştuğu sonucuna varmışlardır. Rotator manset dejenerasyonunun ana nedeni yaşlanmadır. Vücuttaki diğer bağ dokusu yapıları gibi, rotator manset tendonları da kullanım azlığı ve yaşlanmaya bağlı olarak zayıflar ve daha az kuvvet ile yırtılabilir. Rotator mansette, mikroskobik olarak, kemigin, fibrokartilajın ve tendonun normal organizasyonunda ve boyanma niteliklerinde kayıplar oluşmaktadır. Rotator mansetin vasküler anatomisi, yırtık oluşma patogenezindeki rolü nedeniyle büyük ilgi çekmiştir. Kadavraların normal omuzlarında yapılan mikroenjeksiyon çalışmalarında, supraspinatus tendonunun ön kısmında damarlanmada azalma (hipovasküler bölge) olduğu gösterilmiştir. Bu hipovasküler bölge, Codman'ın tanımladığı "kritik alana" karşılık gelmektedir (89). Dejeneratif rotator manset yırtıklarının çoğunun bu bölgede olması, hipovasküleritenin yırtık patogenezinde rolü olabileceğini düşündürmektedir. Rathbun ve Macnab kadavra rotator mansetlerinde, kanlanmanın

kolun pozisyonuna baglı olduğunu göstermişlerdir (81). Kol adduksiyonda iken, supraspinatus tendonunun tüberkülüm majusa yakın kısmına kontrast madde enjekte etmişler, bu bölgenin yeterince kontrast madde almadığını gözlemişlerdir. Tam aksine, kol abduksiyona getirilince insersiyon yerinde hemen hemen tam bir dolum olduğu görülmüştür. Aynı araştırmacılar, daha önce bildirilmiş olan hipovasküleritenin, aslında bu pozisyona baglı bir artifakt nedeniyle olduğunu ileri sürmüşlerdir. Swiontkowski ve arkadaşları lazer Doppler ile yaptıkları çalışmada, normal tendonda, “kritik bölgede” akımın sürekli var olduğunu, yırtık tendon kenarlarında ise akımın artmış olduğunu saptamışlardır (92). Biberthaler ve arkadaşları travmatik olmayan rotator manset yırtığı olan hastalarda yaptıkları artroskopik çalışmada, rotator manset lezyonunun kenarlarında fonksiyonel kapiller yoğunluğunu kontrol grubuna kıyasla azalmış bulmuşlardır (93). Yazarların bu bulgudan çıkardıkları sonuç, travmatik olmayan rotator manset yırtıklarında mikrosirkülasyonun anlamlı derecede bozulmuş olduğudur. Dolayısıyla, damarsal kesinti dinamik nedenlere baglı gelişebilmekte ve omzun fonksiyonel aktivitesi ile ilişkili olabilmektedir. Uhthoff ve Sarkar, rotator manset tam kat yırtığı olan 115 hastanın cerrahi tedavisi sırasında aldıkları biyopsi parçaları üzerinde, yırtık bölgesini örten damarlı bir bag dokusu ve parçalanmış tendonda hücre çoğalması gözlemişler; tendon iyileşmesinde fibrovasküler doku kaynağının subakromiyal bursa olduğunu belirtmişlerdir (90). Bütün bunlara karsın, rotator manset yırtıklarında hipovasküleritenin patogenezdaki rolü hala tam bir kesinlik kazanmamıştır. Brewer, rotator mansette yasa baglı değişiklikleri göstermiştir (94). Bu değişiklikler, mansetin yapışma yerinde fibrokartilajda azalma, damarlanmanın bozulması, hücresel kayıp yanı sıra tendonda fragmentasyon, kemige yapışma yerinde Sharpey liflerinde ayrışma olarak sayılabilir. Kırk yaşın altındaki kişilerde yırtık olma olasılığı azdır. Dejeneratif manset yırtığı farklı şekillerde oluşabilmektedir. Codman’ın, “kenar yarığı” olarak tanımladığı tüberkülün yapışma yerinde, yırtık derin yüzeyden başlamaktadır. Tendon yırtıkları derin yüzeyde baslar ve tam kat yırtık oluncaya kadar dışa doğru ilerler. Maruz kaldığı aşırı yükler ve kısıtlı iyileşme kapasitesinden dolayı, bu bölgede başlayan yırtık giderek büyümektedir. Yamanaka ve Matsumoto, ortalama yaşı 61 olan 40 olgudaki kısmi yırtıkları, ilk artrografiden bir yıl sonra tekrar incelemişler, yırtıkların %10’unda

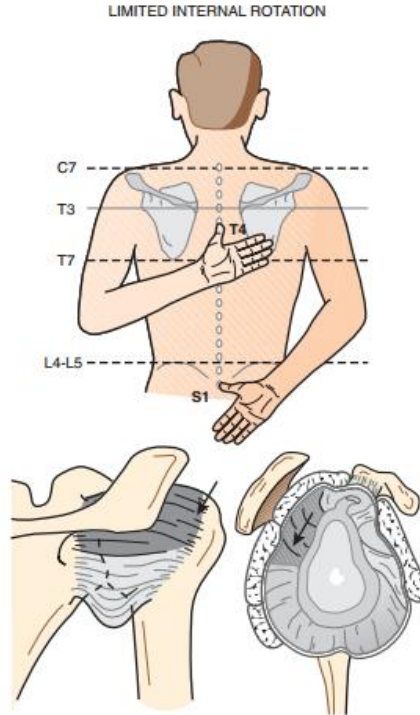
iyileme, %10'unda boyutunda küçülme, %50'sinde boyutunda büyüme, %25'inde tam kat yırtığa dönüşme belirlemislerdir (95). Rotator manset, insan yaşamı boyunca traksiyon, kompresyon, kontüzyon, subakromiyal abrazyon, enflamasyon, enjeksiyon ve belki de en önemlisi yaşa bağlı dejenerasyon gibi çeşitli etkenlere maruz kalmaktadır. Yırtıklar, tipik olarak yüklerin en fazla olduğu biceps tendonuna yakın, supraspinatus tendonunun ön kısmında baslar. Yırtık başladığında, henüz daha yırtılmamış komsu tendon liflerinde yükler artar. Bu duruma fermuar fenomeni denir. Aynı zamanda, yırtık kenarındaki aşırı gerilme tendondaki lokal kan akımını bozar. Bu arada, eklem sıvısındaki litik enzimler, iyileme için gerekli olan hematoma oluşmasını engeller. Tendonun boşluk kaplayıcı etkisi kalkar, humerus bası yukarıya kayar. Biceps tendonu üzerine binen yük artar. Yırtık, bisipital oluğu asıp subskapularis tendonunu tutar. Rotator manset yırtılınca konkavite-kompresyon mekanizması bozulacağı için humerus bası, deltoidin çekmesine bağlı olarak, yukarıya kayar. Humerus basının yukarıya kayması, geriye kalan manseti korakoakromiyal arkın altında sıkıştırır. Bu arada, korakoakromiyal bağda dejeneratif traksiyon spurları oluşur. Abrazyona bağlı olarak humerus eklem kıkırdagında hasar oluşur ve sonuçta manset yırtığı artropatisi olarak bilinen ikincil dejeneratif eklem hastalığı gelişir.

2.5.4. Rotator Cuff Yırtığı Kliniği

Rotator cuff patolojilerinde hastalar genelde ağrı ile prezente olur ve baş üstü hareketlerle ağrı tariflerler. Bazı hastalarda buna eklem hareket açıklığında azalma, fonksiyonel limitasyon, kas güçsüzlüğü ve instabilite de eşlik eder. Abduksiyonda ve internal rotasyondaki kısıtlılık daha belirgindir ancak fleksiyonda, karşı omuza dokunurken ve eksternal rotasyonda da kısıtlılık olabilir.

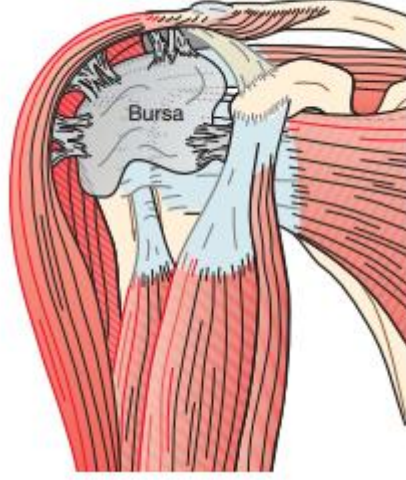


Şekil – 31: Rotator manşet yırtığı muayene bulguları (kaynak E,27)



Şekil – 32: Rotator manşet yırtığında gelişen rotasyonlarda kısıtlılık (kaynak E,27)

Kronik vakalarda hasta adeziv kapsüitle de karşımıza gelebilir.



Şekil – 33: Rotator manşet yırtığında gelişen adeziv kapsülit (kaynak E,27)

Hastaların gece ağrısı da tariflemesi tipiktir. İmpingement testleri genelde pozitif saptanır. Yırtığın olduğu kasa göre o kas grubunda kas güçsüzlüğü tespit edilebilir. Dejenerasyona bağlı güçsüzlük diğer klinik belirtiler olmadan ya da sadece tendinit veya bursit zemininde de ortaya çıkabilir. Tam kat yırtıklarda genelde aktif abduksiyon muhafaza edilse de hastalar muayene edildiğinde kas güçsüzlüğü tespit edilir (96-100). Tam kat ya da masif yırtıklarda drop arm testi pozitif saptanabilir. Supraspinatus kası yırtıklarında Jobb testi, infraspinatus kas yırtıklarında Patte testi, dış rotasyon yetmezlik belirtisi, subscapularis kas yırtıklarında Gerber Lift-off, abdominal kompresyon testi (Belly press test), Bear hug testi, iç rotasyon yetmezlik belirtisi pozitif olabilir. Masif biceps yırtıklarının da eşlik ettiği vakalarda popeye belirtisi gözlenebilir, Speed ve Yergeson testleri pozitif olabilir (101,102).

Bu hasta grubu karşımıza instabilite ile de gelebilir. Akut subscapularis yırtıklarında tekrarlayıcı anterior instabilite görülebilmektedir (103-105). Kronik yırtıklarda humerus başı ve korakoakromial ark arasındaki stabilizatör kuvvetlerin bozulmasından dolayı superior instabilite görülebilmektedir (106-110).

2.5.5. Laboratuvar

Rotator cuff patolojilerinde rutin laboratuvar incelemeleri normaldir, hastalığa özgü bir laboratuvar bulgusu yoktur. Tendinitin, efüzyonun eşlik ettiği vakalarda akut faz reaktan yüksekliği ve lökositöz saptanabilir ancak bunlar da hastalığın tanısı için spesifik değildir.

2.5.6. Tanısal Görüntüleme

Olası bir glenohumeral artrit, fraktür, humerus başı subluksasyonu, akromiyoklaviküler eklem artrit, akromioklaviküler eklemden spur ya da pancoast tümörünü dışlamak için öncelikle direkt grafi görülmelidir. Direkt grafi aynı zamanda akromion tipinin görülmesini de sağlar (54). Kronik rotator cuff hastalıklarında akromionda skleroz, tüberositas majus'ta anormallikler, eşlik edebilecek kalsifik tendinit gibi durumlar tespit edilebilir (27).

Tanıda ultrasonografi ve MR daha fazla yardımcıdır. Omuz ultrasonografisinde omuz bölgesi cilt, cilt altı subakromial bursa, Rotator cuff, glenohumeral eklem, kemik konturları, trapezius, deltoid ve bicepsin uzun başı hakkında bilgi edinilebilir. Omuz ultrasonografisi ile; komplet rotator cuff yırtığı, rotator cuff'da incelme, dejenerasyon, supraspinatus yırtığı, subakromial effüzyon, biceps lezyonu vb. tespit edilebilir. Parsiyel ve komplet rüptürlerin tespitinde %90'dan daha fazla sensitivite ve spesifite bildirilmiştir (111). Bununla birlikte, US labral rüptür ve kapsüler yırtılma gibi instabilite ile birlikte olan lezyonları ve omuz ağrısına katkıda bulunan ya da rotator cuff rüptürüne neden olabilen birçok omuz patolojisini değerlendiremez. Ultrasonografik inceleme rotator cuff'a yönelik kesitlerle yapılır.

Manyetik rezonans görüntüleme omuz patolojilerini değerlendirmede son yıllarda artan öneme sahiptir. MRI'nın diğer görüntüleme modalitelerinden avantajları; mükemmel yumuşak doku kontrastı, multiplanar rezolüsyon kapasitesi, iyonize radyasyon kullanılmaması ve noninvaziv olması gibi özellikleridir. Omuz MRI görüntüleme rotator cuff lezyonları ve glenohumeral instabilitenin

değerlendirilmesinde temel inceleme yöntemi kabul edilmektedir. MRG, cuff rüptürünün büyüklüğü, proksimal ya da medial retraksiyon derecesi ve serbest tendon ucunun kalitesini ve atrofi derecesini çok iyi gösterir. Ancak direkt grafi ve USG'den daha pahalıdır. MR'ın rotator cuff yırtıklarında operasyon öncesi sensitivitesi %89, spesifitesi %100 saptanmıştır (112). Tespit edilemeyen yırtıkların hepsinin parsiyel olduğu saptanmıştır. Operasyon sonrasında rekürren yırtıkların tespitinde sensitivitesi %91 olarak tespit edilmiştir (113).

Artrografi ve artroskopi de tanıda kullanılabilir ancak rutin olarak kullanılmaları önerilmez. Özellikle artrografide yanlış negatif sonuçlar elde edilebilir. Artroskopi bu vakalarda ya da MR'da 1cm'in altında gözükten parsiyel yırtıklarda fayda sağlayabilir.

2.5.7. Tanı ve Ayırıcı Tanı

Hastalara baş-boyun muayenesi ve nörolojik muayene mutlaka yapılmalıdır. Bu bölgedeki myofasyal ağrı sendromu ya da servikal radikülopati nedeniyle hasta omuz ağrısıyla karşımıza gelebilir. Ağrının boyun hareketleriyle artması, belli bir dermatoma yayılması, hipoesttezinin eşlik etmesi, o bölgedeki sinirler ile innerve olan kaslarda güçsüzlük saptanması daha çok servikal radikülopatiyi düşündürür. C5-6'yı içeren spondilozu olan hastalar da omuz ağrısından yakınabilmektedir. Direkt grafide spondilozun saptanmasıyla ayırıcı tanı yapılabilmektedir.

Ağrının olduğu bölgede efüzyon, ısı, sıcaklık artışı olması artrit lehine değerlendirilmeli dikkatli bir anamnez alınıp radyoloji ve labaratuvarla değerlendirilerek ayırıcı tanıya gidilmelidir. Hastalar karşımıza glenohumeral artrit ile gelebildiği gibi akromiyoklaviküler artrit ile de gelebilir.

Gece ağrısı, kilo kaybı, ileri yaş ve sigara öyküsü olup pancoast tümörü olan hastalar da karşımıza omuz ağrısıyla gelebilir. Bu nedenle hastalarda direkt grafi mutlaka görülmelidir.

Rotator cuff yırtıkları bursit ya da tendinitden de ayırt edilmelidir. Bu hastalarda genelde impingement testleri pozitifdir, o bölge palpasyonla hassastır. Ayırıcı tanıda ultrason ve MR yardımcıdır. Rotator cuff yırtıklarında da adeziv kapsülit gelişebildiğinden bu vakalar sadece donuk omuzu olan vakalarla

karşılabilmektedir. Rotator cuff yırtıklarına genelde kas güçsüzlüğünün de eşlik etmesi ayırıcı tanıda önemlidir.

Deltoid kas atrofisi ya da güçsüzlüğü varlığında aksiller sinir lezyonu akla getirilmelidir. Brakial pleksopati, uzun torasik sinir lezyonu, suprascapular sinir lezyonu açısından da nörolojik muayene çok iyi yapılmalıdır (27).

Tablo -8: Omuz ağrısı ayırıcı tanısı

ÖN OMUZ AĞRISI NEDENLERİ	İmpingement sendromu Bisipital tendinit Artrit Rotator cuff yırtığı İnstabilite Labral yırtık
ARKA OMUZ AĞRISI NEDENLERİ	Periskapular kas ağrısı Posterior instabilite Servikal radikülopati Posterior labral yırtık Subskapular bursit Skapula fraktürü
ÜST OMUZ AĞRISI NEDENLERİ	Akromiyoklaviküler eklem osteolizisi Akromiyoklaviküler eklem artrit Klavikula fraktürü Süperior labral yırtık
HUMERUS AĞRI NEDENLERİ	Humerus fraktürü Rotator cuff yırtığı İmpingement sendromu Servikal radikülopati

2.5.8. Tedavi

Rotator manşet yırtıklarının tedavisinde bugüne kadar pek çok farklı yöntem belirtilmiştir. Bu tedaviler;

- Günlük yaşam aktivite limitasyonlarını içeren hasta eğitimi,
- Oral ve topikal non-steroid antiinflamatuvar ilaç kullanımı,
- Kortikosteroid enjeksiyonu,
- Lokal anestetik enjeksiyonu,
- Hyalüronik asit enjeksiyonu,
- Egzersiz (germe ve güçlendirme egzersizleri),
- Fizik tedavi ajanları (TENS, US, Lazer...)
- Proloterapi,
- Supraskapular sinir blokajı,
- Biyolojik agumentasyon,
- Cerrahi uygulamalarından oluşur.

Yaş ile birlikte rotator cuff patoloji insidansının arttığı gösterilmiştir. Yapılan kadavra çalışmalarında özellikle 70 yaşın üzerinde asemptomatik vakalarda dahi rotator cuff lezyonu saptanmıştır. Dolayısıyla görüntüleme bulgusunun tedavisi söz konusu olamaz tedavi stratejisi belirlenirken hastanın şikayeti, klinik bulguları ve prognostik faktörler esas alınmalıdır. Bu bulgular eşliğinde cerrahi ya da konservatif tedavi yöntemlerinden birisi seçilmelidir.

ROTATOR CUFF YIRTIĞININ İYİLEŞMESİNE ETKİ EDECEK FAKTÖRLER	
İYİ PROGNOZ GÖSTERGESİ FAKTÖRLER	KÖTÜ PROGNOZ GÖSTERGESİ FAKTÖRLER
ANAMNEZ	
<55 Yaş	>65 yaş
Travmatik	Non-travmatik
Meslek ile ilişkisiz	Meslek ile ilişkili
Sigara içmemek	Sigara içmek
Steroid enjeksiyonu yapılmamış olması	Steroid enjeksiyonu yapılmış olması
Sistemik steroid, ilaç kullanım öyküsü yok	Sistemik steroid, ilaç kullanım öyküsü var
Romatizmal hastalık ya da kronik hastalık yok	Romatizmal hastalık ya da kronik hastalık var
Enfeksiyon öyküsü yok	Enfeksiyon öyküsü var
Cerrahi öyküsü yok	Cerrahi öyküsü var
Başarısız cerrahi öyküsü yok	Başarısız cerrahi öyküsü var
FİZİK MUAYENE	
İyi beslenme	Kötü beslenme
Hafif- orta kas güçsüzlüğü	Ciddi kas güçsüzlüğü
Supraspinatus atrofisi yok	Supraspinatus atrofisi var
İnstabilite yok	İnstabilite var
Akromion sağlam	Akromion rezeksiyon öyküsü var
Kas güçsüzlüğünün olmaması	Kas güçsüzlüğünün olması
RADYOLOJİ	
Normal radyoloji	Humerus başının korakoakromiyal arka doğru yer değiştirmesi
	Rotator cuff artropatisi

2.5.8.1. Koruyucu Tedaviler:

Hastalara tekrarlayıcı ve zorlayıcı hareketlerden kaçınması önerilir. Akut vakalarda o omuz istirahate alınır, hastaya o omzu fazla zorlamaması eklem hareket açıklığı ve Codman egzersizleri yapması tavsiye edilir. Hastalara baş üstü aktiviteler tedavi süresince yasaklanmalıdır. Bu hareketlerden kaçınması çok kullandığı araç gereçlerini alabileceği seviyeye koyması önerilerek çeşitli yaşam tarzı modifikasyonları gerçekleştirilmelidir (114).

2.5.8.2 Soğuk uygulama:

Buz tedavisi; doku ısınıp, kan akışını ve ağrıyı azaltır. Buz terapisi kısa süreli ağrı rahatlaması için gereklidir, kan akımı yavaşlar, doku metabolizması azalır ve proteinlerin çevre dokulara yayılması önlenir. Buz tedavisinin yumuşak doku yaralanmalarında, bölgenin ılık bir havlu ile çevrelenerek 10 dk'lık periyotlarla uygulanmasının etkili olduğu belirtilmiştir (115). Yumuşak doku yaralanmalarında kriyoterapinin de etkinliği gösterilmiştir (116).

2.5.8.3. Parasetamol, NSAID tedavisi ve diğer farmakolojik tedaviler:

Koruyucu aktiviteler, parasetamol ve NSAID tedavisi rotator cuff yırtıklarının ilk basamak tedavisi olarak önerilmektedir (117,118). Günde 4 gr'a kadar parasetamol kullanımına izin verilmektedir. Özellikle yaşlı populasyonda tercih edilmektedir (118).

Omuz patolojilerinde NSAID'lerle ilgili yapılan çalışmalarda ağrıyı azaltmada en az steroid enjeksiyonu kadar etkili bulunmuştur. (119,120) Yapılan çalışmalarda NSAID kullanımının kısa dönemde olumlu etkileri gösterilmiştir (118). Çeşitli NSAID'ler arasında küçük farklar tespit edilmiştir. COX-2 selektif Celecoxib ile Naproksen'in karşılaştırıldığı bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Celecoxib'in 200mg/gün dozlarında kardiyovasküler riski arttırmadığı tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda COX-2 selektif ajanların vasküler olay ve miyokard enfarktüsü riskini arttırdığı belirtilmiş ancak, direkt olarak Celecoxib kastedilmemiştir (121).

NSAID'ların uzun süreli kullanımının gastrointestinal, renal ve kardiyovasküler riskleri arttırdığı unutulmamalıdır. Oral NSAİ'ların kısa süreli kullanımı daha akılcı görünmektedir (122).

2.5.8.4. Lidokain ve/veya kortikosteroid enjeksiyonu:

Blair ve Alvarez çalışmalarında lidokainli ya da lidokainsiz enjekte edilen betametazon ya da triamsinolonun klinik etkinliği arasında anlamlı fark gösterememiştir (123,124).

Lee ve arkadaşları yaptıkları hayvan deneylerinde akut dönemde yapılan steroid enjeksiyonunun iyileşmeye engel olduğu gösterilmiştir (125). Maman ve arkadaşları tarafından hayvan deneylerinde tekrarlayan steroid enjeksiyonunun rotator cuff'ı aksine zayıflattığı olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir (126). Gienella ve arkadaşları tarafından 60 tam kat yırtıklı hastada yapılan çalışmada triamsinalon enjeksiyonunun üç ayda ağrıda gerileme sağladığı 21 gün sonra yapılan 2. enjeksiyonun ise iyileşmeye herhangi bir katkısı olmadığı saptanmıştır (127). Yang Suu ve arkadaşları steroid enjeksiyonuyla hyalüronik asit enjeksiyonunu karşılaştırmışlar iki tedavi arasında klinik iyileşme açısından anlamlı bir fark saptamamışlardır (128).

İmpingement sendromu, adeziv kapsülit, bisipital tendinit gibi omuz patolojilerinde steroid enjeksiyonunun etkinliği gösterilmiştir ancak rotator cuff yırtıklarında ağrıda azama sağlasa da uzun dönemde ağrı ve fonksiyonel düzeye etkisi ile ilgili sonuçlar çelişkilidir (129,130). Ginn ve Cohen, egzersiz ve steroid enjeksiyonunun benzer sonuçlar verdiğini tespit etse de Cochrane derlemesinde fizyoterapiye üstünlüğü gösterilmiştir (130,131). Genel olarak subakromiyal impingementin eşlik ettiği ya da fizik tedavi ve NSAID tedavisine rağmen ağrısı devam eden hastalarda önerilmektedir (117). Steroid enjeksiyonunun NSAID tedavisiyle kombine edilmesinin kısa dönemde ağrıda azalma sağladığı gösterilmiştir (132). Yapılan çalışmalarda USG eşliğinde yapılan enjeksiyonların abduksiyonda daha fazla iyileşme sağladığı gösterilmiştir (133,134).

Enjeksiyon tekrarlanacaksa 3 ayda bir tekrarlanabilir. Tekrarlayan enjeksiyonun negatif etkilerinden bahseden çalışmalar mevcuttur (135-139). Steroid

enjeksiyonundan sonra spontan tendon rüptürleri rapor eden çalışmalar bulunmaktadır (140-144). Üç enjeksiyona kadar güvenli kabul edilmektedir. Bhatia ve arkadaşlarının tekrarlayan enjeksiyonların yırtık riskinin arttırmadığını gösteren çalışmaları mevcuttur (145). Lokal anesteziyle dilüe edilen steroidin kondrosit ve tenositler üzerinde zararlı etkilerinin olduğunu savunan çalışmalar mevcuttur (132). Watson ve arkadaşları 89 rotator cuff yırtıklı hastayı incelemişler 62'sinde bir kez steroid enjeksiyon öyküsünün olduğunu ve bunlardan 13 tanesinin rotator cuff dokusunun çok zayıf olduğunu; 4 kereden fazla steroid enjeksiyonu yapılan 20 hastadan ise 17'sinde rotator cuff dokusunun çok zayıf olduğunu saptamışlardır (146). Kapsüler atrofiden korunmak için maksimum 3 enjeksiyon yapılmalı ve enjeksiyonun direkt tendon içine yapılmamasına dikkat edilmelidir (147). Özellikle yaşlı hastalarda nekroz, güçsüzlük, tendon rüptürü gibi komplikasyonlara karşı daima dikkatli olunmalıdır (134). Hasta uygulanacak olan üç enjeksiyona da cevap vermiyorsa cerrahi açıdan tekrar değerlendirilmelidir (148).

2.5.8.5. Hyalüronik asit enjeksiyonu

Takagishi ve Yamamoto'nun çalışmalarında omuz periartriti olan hastalarda hyalüronik asit enjeksiyonu sonrasında hareket kapasitesinde artış ve gece ağrısında anlamlı azalma tespit edilmiştir (149,150). Shibata ve arkadaşları rotator cuff yırtığı olan hastalarda steroid ve hyalüronik asit enjeksiyonunu karşılaştırmış, anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bu tedavinin 24 hafta sonrasında da özellikle ağır iş yapmayan hastalarda etkili olduğu belirtilmiştir ancak konuyla ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır (151).

2.5.8.6. Egzersiz

Tüm parsiyel rotator cuff yırtıkları ve kronik tam kat yırtıklar başlangıçta konservatif olarak tedavi edilmelidir. Dindirilemeyen ağrılarda, genç ve aktivite beklentisi yüksek olan hastalarda daha çok cerrahiye yönelilmelidir. Akut vakalarda 4-6 hafta egzersiz verilmemesi önerilse de istirahat süresi minimum tutulmalı 1-2

haftayı geçmemelidir (117). Adeziv kapsülit gelişme riskinden dolayı omuz hiçbir zaman immobilize edilmemelidir.

Fizyoterapinin temel amacı fleksibilitenin geri kazanılması ve semptomları ağırlaştırmadan omuzun doğru kullanmasının öğretilmesi olmalıdır. Germe egzersizleriyle tam aktif ve pasif eklem hareket açıklığına erişmek amaçlanmalıdır. Adduksiyon ve internal rotasyon germeleri posterior kapsülü eski haline getirmekte, abduksiyon sırasında supraspinatus kasının rahatlamasını sağlamaktadır. Tam eklem hareket açıklığına erişildikten sonra güçlendirme egzersizlerine geçilmelidir. Güçlendirme egzersizlerindeki amaç kasların eski kuvvetine erişmesini, eklemdeki kontrolü ve dengeyi sağlamaktır (121).

Itoi ve Tabata çalışmalarında 54 tam kat yırtıklı hastayı 3 yıl takip etmişler, %82 hastada iyi ve çok iyi düzeyde fonksiyonel iyileşme kaydetmişlerdir (152). Bokor ve arkadaşları da 53 tam kat yırtıklı hastada yapılan çalışmada %80 hastada ağrı azalma ve fonksiyonel iyileşme göstererek benzer sonuçlara ulaşmıştır (153). Rotator cuff yırtıklarında egzersizle ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıda, daha çok vaka bazında ve düşük kalitededir. Çalışma grupları da son derece heterojendir. Hastalar ev eğitimi, ev egzersiz programı, pasif ROM, süpervizyon altında yapılan egzersizler, germe-güçlendirme egzersizleri gibi son derece heterojen yöntemlerle takip ve tedavi edilmiştir. Yapılan çalışmalarda daha çok germe ve güçlendirme egzersizleri önerilmiştir (131,154-156). Cochrane derlemesinde egzersizin kısa ve uzun dönemde iyileşmede etkili olduğu ve bu etkilerin 2,5 yıla kadar sürdüğü gösterilmiştir (131).

Hastalara hastalığın 3 fazında ayrı konservatif yaklaşımlar uygulanabilir. Ağrı ve enflamasyonun yoğun olduğu birinci fazda; pasif mobilizasyon, anajezikler, manüel terapi önerilirken, ikinci fazda; pasif omuz egzersizleri ve fizyoterapi, üçüncü fazda ise; aktif egzersizler, güçlendirme egzersizleri önerilmektedir (157).

Hastalara tedavinin bir parçası olarak egzersiz verildiğinde klinik ve radyolojik olarak olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Egzersizin tek başına mı yoksa kombine tedavide mi daha etkili olduğu, tedaviye katkısının ne boyutta olduğu, cerrahi öncesi ne kadar konservatif tedaviye devam edileceği net olarak bilinmemektedir (158-169).

2.5.8.7. Fizik tedavi ajanları:

Rotator cuff yırtıklarında fizik tedavi ajanlarıyla ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Akut durumlarda soğuk uygulama, subakut ve kronik vakalarda yüzeysel ısıtıcıların kullanılması önerilmektedir (114). Literatürde ultrasonun egzersizle ve soğuk uygulamayla kombine edildiği çalışmalar yapılmıştır. Hastaların VAS'ında ve fonksiyonel düzeyinde iyileşme tespit edilmiştir (159,161). Kalsifik tendinitin de eşlik ettiği vakalarda ESWT de önerilmektedir (170,171).

Genelde yapılan çalışmalarda konservatif olarak takip edilen vakalarda kombinasyon tedavileri tercih edilmiştir. Bu yüzden fizik tedavi ajanlarının ya da soğuk-sıcak uygulamaların tek başına iyileşmeye katkısı bilinmemektedir; ancak egzersizle kombine edildiklerinde olumlu yanıtlar alındığı görülmektedir. Kukkonen ve arkadaşları yaptığı çalışmada cerrahi ve fizik tedavinin sadece fizik tedaviye üstün olmadığını göstermişlerdir. Bu nedenle rotator cuff yırtıklarının tedavisinde fizik tedavinin önemi göz ardı edilemez (172).

Baydar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada koruyucu önlemler, NSAİD, egzersiz ve fizik tedavi modalitelerinin kombinasyonunun tam kat yırtıklı hastalarda Constant skor, SF-36, kas gücü ve hastanın tedaviye cevabında anlamlı derece pozitif etkilerinin olduğu saptanmıştır (173). Bu nedenle konservatif tedavi yöntemlerinin kombine edilmesi daha akılcı gibi gözükmektedir.

2.5.8.8. Proloterapi:

Konuyla ilgili Lee ve arkadaşlarının tek çalışması bulunmaktadır. Proloterapi ve kontrol grubuna 63'er rotator cuff yırtığı olan hasta alınıp bir yıl süreyle takip edilmiştir. Ağrı, dizabilite, kas gücü ve eklem hareket açıklığında anlamlı iyileşme tespit edilmiştir. Çalışmanın randomize olmaması nedeniyle daha iyi planlanan çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (174).

2.5.8.9. Supraskapular sinir blokajı:

Birçok omuz ağrısına neden olan hastalıkta supraskapular sinir blokajının etkili olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (175-179). Lee ve arkadaşları artroskopik rotator manşet tamiri sonrasında axiller ve supraskapular sinir blokajını kombine ederek uygulamışlar, 48 saatlik takiplerde ağrıda azalma saptamışlardır (180). Benzer şekilde Yamakado artroskopik tamir sırasında artroskopi eşliğinde supraskapular sinir blokajı yapmış, postop 3. gün takip etmiş ve subakromial blokajdan daha iyi sonuçlar alındığını göstermiştir (181). Bayram ve arkadaşları subakromial sıkışma sendromunda supraskapular sinir blokajının olumlu etkisini göstermiş ancak kısa dönemde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarında etki 3 ay kadar devam etmiştir (182). Rotator manşet yırtığı ile ilgili yapılan çalışmalarda ise maksimum takip süresi postop 3 gündür. Bu yüzden blokajın uzun dönem etkisinin olup olmadığı hakkında yeterli kanıt yoktur.

2.5.8.10 Biyolojik agumentasyon:

Plateletten zengin plazma, kök hücre-kollojen agumentasyonu ve kemik iliğini stimüle edici teknikler gün geçtikçe popüler olmaktadır. Kemik iliği stimülasyonu büyük tüberositasın dekorikasyonu ile yapılmaktadır. Böylece kök hücreler, büyüme faktörleri ve sitokinlerin hasarlı bölgeye gelerek onarıma katkıda buldukları düşünülmektedir. Pahalı bir tedavi yöntemi olmaması ve uygulama tekniğinin kolay olması bu tekniği cazip hale getirmektedir (183). Konuyla ilgili yapılan iki çalışmada büyük yırtıklarda yapısal iyileşme gösterilmiştir (184,185). Milano ve arkadaşlarının yaptığı klinik çalışmada bu teknik tek sütür tekniği ile karşılaştırılmış tendon bütünlüğünün anlamlı derecede daha iyi korunduğu sonucuna varılmıştır (185). Tornero-Esteban ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada deney farelerinin supraspinatus tendonları hasarlandıktan sonra iki gruba ayrılarak gruplara tip I kollojen ve tip I kollojen+mezenkimal kök hücre verilmiş ve biyomekanik açıdan incelendiğinde ve tip I kollojen +mezenkimal kök hücre grubunda anlamlı iyileşme saptanmış. Mezenkimal kök hücrelerin yüke karşı dayanıklılığı arttırdığı sonucuna varılmıştır (186).

2.5.8.11. Plateletten Zengin Plazma (PRP):

Trombositlerin fonksiyonları ve özellikleri

Trombositler, kemik iliğinde şekillenen ortalama 2µm çapta, oval yada yuvarlak şekilli megakaryosit sitoplazmik fragmanlarıdır (187,188). Çift tabakalı bir fosfolipid ve kolesterol membran üzerinde uzanan, yer yer içiçe giren bir glikoprotein reseptör yüzeyine sahip trilaminer bir hücre membranına sahiptir (189). Trombositlerin çekirdekleri bulunmaz ancak mitokondri, mikrotubuller ve granüller (α, γ, ϵ) gibi organel ve elemanlara sahiptirler. Her trombositte aralarında bir unit-membran ile bağlı ve megakaryosit olgunlaşması sırasında oluşan ortalama 50 ile 80 adet arası granül mevcuttur (190). α -granüller ortalama 200 ile 500 nm çapındadır ve hemostaz ve yara iyileşmesinde rol oynayan 30'un üzerinde biyoaktif protein içerirler (190,191). Trombosit sitoplazması efektif yüzey alanını genişleten ve stimulator agonistlerin içeri alınmasının yanı sıra efektör salgıların dışarı atılmasını da sağlayan açık, kanaliküler bir sisteme sahiptir.

Membran altındaki alan morfolojik değişiklikleri düzenleyen aktin ve miyozin gibi filamentleri içerir (189). Bu hücreler trikarboksilik asit döngüsü gösterir ve glikolitik ve heksoz monofosfat yollarında glikoz kullanırlar (192). Bunların fonksiyonları metabolik aktivite ile sıkı bağlantılıdır.

Trombositler yaşamlarını intravasküler olarak sürdürür ve dalakta konsantre halde bulunurlar (192). Kandaki normal konsantrasyonları ortalama 140.000 ile 400,000/mm³ kadardır. Retiküloendotelial sistemdeki makrofajlar tarafından uzaklaştırılana kadar ortalama 10 gün kadar dolaşımda kalırlar.

Aktivasyon; diğer adıyla "degranülasyon", α -granüllerin platelet hücre membranı ile birleşerek en az birkaç sekretuar proteini (PDGF ve TGF- β gibi) histon ve karbonhidrat yan zincirleri ekleyerek "biyoaktif" duruma geçirmesi sürecidir (190,193).

Tablo -9: Büyüme faktörleri ve görevleri

Büyüme Faktörü	Yara iyileşmesi ve doku şekillendirme yeteneği
EGF (Epidermal Growth Factor) β-Urogastron	<ul style="list-style-type: none">• Epidermal ve epitelyal hücrelerin, fibroblastların ve embriyonik hücrelerin proliferasyonunu uyarır.• Fibroblastlar ve epitelyal hücreler için kemoatraktandır, re-epitelizasyonu uyarır, anjiyogenezi güçlendirir.• Ekstraselüler matriksin sentez ve dönüşümünü etkiler
PDGF (Platelet Derived Growth Factor)	<ul style="list-style-type: none">• A ve B formları fibroblastlar, arteryel düz kas hücreleri, kondrositler, epitelyal ve endotelyal hücreler için potent bir mitojendir.• Hematopoietik ve mezenşimal hücreler, fibroblastlar ve kas hücreleri için kuvvetli kemoatraktandır, PDGF gradienti aracılığıyla kemotaksisi stimüle eder.• TGF-β yı aktive eder, nötrofil ve makrofajları, fibroblast ve düz kas hücrelerinin mitogenezini, kollajen aktivitesini ve anjiyogenezi stimüle eder.
TGF-α (Transforming Growth Factor Alpha)	<ul style="list-style-type: none">• EGF ye benzer aynı reseptöre bağlanır. Mezenşimal, epitelyal ve endotelyal hücre büyümesini, endotelyal kemotaksisi stimüle eder, epidermal yapılanmayı kontrol eder.

	<ul style="list-style-type: none"> • Endotelyal hücre profilerasyonunu EGF den daha potent bir şekilde stimüle eder. • Osteoblast yapımını osteonez boyunca kemik matriksinde kalmalarını sağlayarak arttırır • Kemik formasyon ve remodelling aşamalarını kollajen sentezi ve kalsiyum salınımını inhibe ederek etkiler.
TGF β1 (Transforming Growth Factor Beta)	<ul style="list-style-type: none"> • Fibroblast kemotaksis, profilerasyonu ve sentezini stimüle eder, dermal skar eğilimini azaltır • Epitelyal ve endotelyal hücreler, fibroblastlar, sinir hücreleri, hematopoeitik hücreler ve keratinositler için büyüme inhibitörüdür • EGF, PDGF, aFGF ve bFGF nin biyolojik etkilerini antagone eder
KGF ya da FGF-7 (Keratinocyte Growth Factor)	<ul style="list-style-type: none"> • Cilt keratinositleri için en kuvvetli büyüme faktörüdür, hasar sonrası doku onarımında rol oynar Proliferasyon, diferansiasyon, anjiyogenez ve hücre göçü aracılığıyla yara iyileşmesini arttırır.
aFGF ya da FGF-1 (Fibroblast Growth Factor: Acidic)	<ul style="list-style-type: none"> • Proliferasyon, diferansiasyon, anjiyogenez ve hücre göçü basamaklarına eşlik eder. • Cilt kaynaklı keratinositler, dermal fibroblastlar ve vasküler endotelyal hücreler için mitojenik

	etkiye sahiptir.
bFGF ya da FGF-2 (Fibroblast Growth Factor: Basic)	<ul style="list-style-type: none"> • Fibroblastların, miyoblastların, osteoblastların, sinir hücrelerinin, endotelya hücrelerin, keratinosit ve kondrositlerin büyümesini stimüle eder • Anjiyogenez, endotelyal hücre proliferasyonu, kollajen sentezi, yara kontraksiyonu, matriks sentezi, epitelizasyon ve KGF üretimini artırır.
VEGF / VEP (Vascular Endothelial Growth Factor)	<ul style="list-style-type: none"> • Makrovasküler endotelyal hücre proliferasyonunu artırır • Neovaskularizasyonu indükler, güçlü bir anjiyogenik proteindir • İnterstisyel kollajen tip 1,2 ve 3 ü azaltan metalloproteinazların sentezini artırır.
CTGF (Connective Tissue Growth Factor)	<ul style="list-style-type: none"> • Vasküler endotelyal hücrelerin tüp formasyonunu, migrasyonunu ve proliferasyonunu indükler, osteoblastların diferiasyonu ve proliferasyonu için güçlü bir stimülatördür.
GM-CSF ya da CSF a (granulocyte/macrophage colony-stimulating factor)	<ul style="list-style-type: none"> • Osteoblastların diferiasyonu ve proliferasyonunu indükler

	<ul style="list-style-type: none"> Epo ile sinerjistik bir etki ile BM progenitör hücreleri için proliferasyon
IGF (insülin-like growth factor)	<ul style="list-style-type: none"> Fibroblastlar için büyüme faktörü, in vitro olarak bazı mezodermal hücre tipleri için mitojenik etki. Fibroblastlarda kollajenaz ve prostaglandin E2 sentezini artırır.
TNF a (tumor necrosis factor alpha)	<ul style="list-style-type: none"> Fibroblastlar için büyüme faktörüdür, anjiyogenezi artırır.
IL-1B (interleukin 1 B)	<ul style="list-style-type: none"> Epitelyal hücreler ve hepatositlerin büyümesini durdurur.
IL-8 (interleukin 8)	<ul style="list-style-type: none"> Anjiyogenezi destekler, epidermal hücreler için mitojendir.

Trombositler bu proteinleri pıhtılaşmadan 10 dakika sonra aktif olarak salgılamaya başlar ve depolardaki proteinlerin yaklaşık %95'i bir saat içinde salınmış olur (194). Bu ilk protein deşarjından sonra sentez ve salgılama işlemi plateletin ömrü boyunca devam eder (yaklaşık 5-10 gün) (193,195,196). Yaralanma alanına doğrudan trombosit akımı sonrası yine plateletler tarafından uyarılan makrofajlar kendi salgıladıkları proteinler ile yara iyileşmesinin regülasyonu görevini üstlenirler. Bu açıdan bakıldığında, plateletler yara iyileşmesinde ağırlıklı olarak “başlatıcı” role sahiptir (193-197).

PRP nedir?

Plateletten zengin plazma (PRP); hastanın kendi kanından uygun santrifüj yöntemleri sonrasında elde edilen ve standart trombosit değerlerinin, birim hacimde çok yüksek oranlarda yoğunlaştırıldığı plazma fragmanıdır. Literatürde PRP'yi tanımlamak için “trombosit konsantresi”, “trombosit jeli”, “trombosit sekestresi” terimleride kullanılmıştır (198,199). Ancak Marx bu terminolojilerin doğru olmadığını savunmaktadır. PRP plazmanın trombositten zengin kısmıdır sadece bir trombosit sekestresi ya da jeli değildir (200).

Kemik ve tendon iyileşmesindeki etkin rolü keşfedildikten sonra günümüzde plastik cerrahi, ortopedik cerrahi, göz cerrahisi ve antiaging uygulamalarında kullanımlarına yönelik araştırmalardaki PRP nin popülaritesi artmıştır (138,201-204).

PRP uygulaması otolog kan kullanıldığı için uyumluluk, tolerans ve farklı donörlerin kaynak olarak kullanıldığı uygulamalara oranla HIV, hepatit vb. hastalıkların geçişi gibi riskler bulunmadığı için son derece güvenilirdir (205).

Trombositlerin salgıladıkları etkileri en çok ortaya konulmuş yedi büyüme faktörü PDGF- $\beta\beta$, PDGF- $\alpha\alpha$, PDGF- $\alpha\beta$, TGF- β , TGF- β 2, VEGF ve EGF dir. Bunun yanı sıra salgıladıkları diğer büyüme faktörleri trombositler başlığı altında sunulmuştur (205).

Standardize edilmiş ölçümlerde bugün için sağlıklı bir bireyin ortalama trombosit miktarı 150.000 ile 350.000 arasında değişmektedir. Marks PRP nin efektif olarak sayılabilmesi için optimum çalışılabilir miktar olarak görülen 5ml plazmada ortalama trombosit miktarının en az 1.000.000 platelet/ μ l olması gerektiğini vurgulamıştır. Bundan daha düşük miktarlar iyileştirici etkiye sahip olmadığı bilinmekle birlikte daha yoğun konsantrasyonların etkiyi arttırdığı henüz gösterilememiştir (206).

PRP'nin klinikte yaygın olarak kullanım alanı bulduğu durumlar diş-çene cerrahisi/maksillofasiyal cerrahide kemik greftlerinin kullanıldığı uygulamalar, ortopedik cerrahide kemik/tendon iyileşmesi, tendinitler, plastik cerrahi uygulamalarında kronik ülser ve yaraların tedavisidir. Cilt lekeleri, kırıksıklıklar, saçsız bölge uygulamaları/saç nakli sonrası, antiaging, kronik fistül ve sinüslerin tedavisi gibi yeni uygulama alanları için çeşitli çalışmalar yürütülmekte ancak bu

alanlardaki uygulamaların güvenilirliği açısından halen ek araştırmalara gerek duyulmaktadır (191, 201, 202, 203, 205-207).

Uygulama alanına bağlı olarak; ‘trombin’ eklenerek oluşturulmuş jel formasyonu (ortopedik uygulamalar) ve sadece ‘kalsiyum’ eklenip aktive edilerek ya da edilmeden oluşturulmuş süspansiyon formasyonu (enjeksiyon gerektiren uygulamalar) olarak kullanılabilir (194). Bir de hiç aktive edilmeden uygulanan bölgeye verilebilir. Bu uygulamada trombositleri daha geç aktive olarak büyüme faktörlerinin sustained released şeklinde salındığı bu salınımın 7 güne kadar sürdüğü düşünölmektedir. Bu çalışmada da PRP aktive edilmeden uygulanılmış, sustained released özelliğinden yararlanılmaya çalışılmıştır (208).

Prp etki mekanizması

Plateletlerden salgılanan growth faktörler uygulandığı bölgedeki (greft, flep, yara...) transmembran reseptörlere tutunurlar (208). Yapılan alışmalar mezenkimal hücrelerde, osteoblastlarda, fibroblastlarda, endotelyal hücrelerde ve epiderm hücrelerinin bu growth faktörler için transmembran reseptörler eksprese ettiğini göstermektedir (209). Bu reseptörlerin endojen sinyal proteinlerini aktive ederek gen sekanslarını etkiledikleri ve hücre proliferasyonu, matriks oluşumu, osteoid üretimi, kollajen sentezi gibi işlemleri aktive ettiğine inanılmaktadır. Burada önemli olan nokta bu growth faktörlerin hiçbir zaman hücre içine ya da nükleusa girmemeleridir. Bu yüzden mutajenik değillerdir. Bu uygulamanın tümör oluşturması söz konusu değildir. Tek yaptıkları iyileşmeyi hızlandırmaktır (208,210,211).

2.5.8.11.1 PRP'nin Etkinliğini Belirleyen Faktörler:

2.5.8.11.1.1 Trombosit Konsantrasyonu

Birim hacimdeki platelet yoğunluğunun ve uygulanan hacimdeki toplam platelet sayısının klinik fayda üzerine etkisi ileri çalışmalar gerektirse de bazı araştırmacılar PRP'de kanda bulunan ortalama değerin en az 3–5 kat fazlası platelet değerlerinin elde edilmesi gerektiğini belirtmektedir (199,206,212).

Farklı çalışmalarda platelet yoğunluğunun 2 kat kadar az ve 8,5 kattan fazla olduğu değerler kullanılmıştır (212,213). Marks bir yazısında trombosit

konsantrasyonu en az 3-5 kat arttırılınca PRP sentezlenmeye başladığını ve PRP'nin 6ml'sinde en az 1 milyon/ μ l trombosit bulunması gerektiğini savunurken Weibrich ve ark. farklı hastaların farklı platelet yoğunluk oranlarına ihtiyaç duyduğunu savunur (214,215).

PRP hazırlamanın mantığı elde edilebildiği kadar fazla kat trombosit elde etmek olmamalıdır. Yapılan çalışmalarda bazı büyüme faktörlerinin aşırı miktarda oldukları zaman ek etkilerinin olmadıkları gösterilse de bazılarının yüksek konsantrasyonlarda inhibitör etkilerinin olabileceği gösterilmiştir (216-218).

2.5.8.11.1.2. İşleme Tekniği

PRP eldesinin en basit prensibini katı ve sıvıların ayrılmasının sağlayan plazmaferez sistemi oluşturur (219). Bu sistem Stoke Law'ın tanımladığı hücrelerin yer çekimi etkisiyle çapları oranında ayrışmaları prensibine dayanır (220). Bu teoriye göre büyük çaplı kırmızı kan hücreleri ve lökositler küçük çaplı trombositlere göre daha hızlı çökecektir. Bu fenomen trombositlerin kolaylıkla plazma içinde kalıp kırmızı kan hücreleri ve lökositlerden ayrıştırılmasını sağlamaktadır (216).

Anti-koagulan eklenmiş kan santrifüj işlemi sonrasında gözlemlendiğinde yoğunluk farkları nedeniyle üç farklı tabakada toplanmış hücre fraksiyonu içerir; kırmızı kan hücrelerini içeren en alt tabaka (özgül ağırlık: 1.09), trombositleri ve beyaz kan hücrelerini içeren orta tabaka ("buffy coat", özgül ağırlık:1.06) ve üst plazma tabakası (özgül ağırlık: 1.03) (189).

Bazı çalışmalarda santrifugasyon işlemi sonrası elde edilen orta veya orta ve üst tabakayı ikinci defa santrifugasyon işlemine sokarak ("double spin" yöntemi) daha yoğun bir trombosit konsantrasyonu elde edilebildiği belirtilmiştir (189, 199, 221). Santrifugasyon, PRP elde etmek için günümüzdeki metodların temelini oluşturur ve sonuç olarak başlangıç kan miktarının yaklaşık %10'luk bir kısmı PRP olarak elde edilir. İşlem süresince trombosit fragmentasyonundan kaçınılmalıdır, çünkü sekretuar proteinlerin bazılarının tersiyer yapısının tamamlanmasına ve santrifugasyon sırasında plateletlerden aktive halde salınmasına neden olabilir. Ayrıca, trombosit zarının bütünlüğü santrifugasyon boyunca antikoagulan asit sitrat dekstroz kullanımı ve düşük G kuvvetleri uygulanarak korunabilir (199, 221).

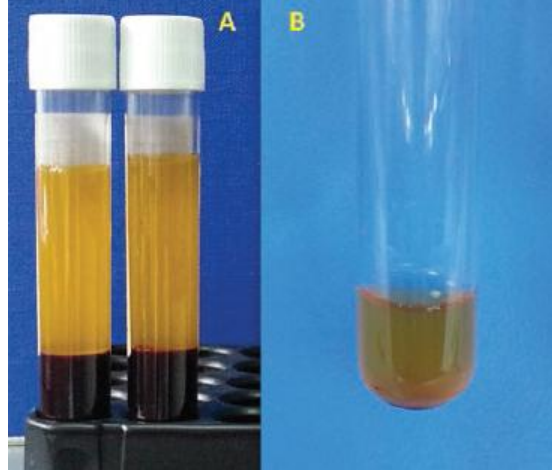
Trombosit aktivasyonunda, alfa-granül zarı platelet zarıyla kaynaşır ve P-selektin, ölçülebildiği yer olan trombosit yüzeyinde belirli hale gelir. Böylece, P-selektinin ölçümü PRP hazırlığı konusunda önemli bilgiler sunar (214,222).

PRP üretmek için standart laboratuvar santrifüj cihazı kullanmak mümkün olsa da, süreç genellikle çift spin ve çoklu transfer gerektirdiğinden işlemin devamında sterilite zor hale gelebilir (199, 222, 223).

Standart hücre seperatörleri ve transport araçları PRP elde etmek için kullanılabilir. Bu araçlar, belirli ünitedeki kanı devamlı akım santrifüj kabı ya da devamlı akım disk ayırıştırması olarak isimlendirilen teknolojiler ile hızlı veya yavaş santrifüj hız alternatifleri sunarak trombosit miktarını 2–4 kat konsantre edebilirler (212, 224,225).

Birçok klinik uygulama küçük miktarlarda PRP hacimleri gerektirir (226,227). Bazı küçük kompakt ofis sistemleri 45–60 ml arası kandan ortalama 6 ml TZP üretecek şekilde geliştirilmiştir (166, 221, 226, 228, 229). Bunlara örnek olarak GPS (Biomet, Warsaw, Ind.), PCCS (Implant Innovations, Inc., Palm Beach Gardens, Fla.), Symphony II (DePuy, Warsaw, Ind.), SmartPREP (Harvest Technologies Corp., Norwell, Mass.) ve Magellan (Medtronic, Minneapolis, Minn.) vb. bir çok sistem vardır (166, 212, 222, 228-230). Bunların hepsi kanın küçük miktarları (45–60 ml) üzerinde çalışarak alınan kandaki toplam trombositlerin %30–85 ini yoğunlaştırır ve 2 kattan 9 kata kadar birim hacim konsantrasyonlarına ulaşabilirler (166, 212, 222-224).

Sonuç olarak, PRP standart hücre seperatörleri yardımıyla elde edilebildiği gibi yeterli sterilizasyon ve özen uygulanabildiğinde sadece antikoagulanlı tüpler ve bir santrifüj aleti yardımı ile de elde edilebilmektedir. Bu işlemler laminar flow altında yapıldığında elde edilen PRP'nin patojen içermemesi ve uygulanabilir olması da sağlanabilmektedir (229-234).



Şekil – 34: A İlk santrifüj sonrası elde edilen plazma B çift santrifüj sonrası elde edilen PRP

2.5.8.11.1.3. Sekretuar Protein Konsantrasyonu Ölçümü

PRP'nin rejenerasyon potansiyeli, platelet aktivasyonu sırasında ortaya çıkan sekretuar proteinlerin seviyelerine bağlıdır (215, 222). Bu protein seviyelerinin bağlı olduğu faktörler ise şunlardır:

1. Trombositlerdeki bu proteinlerin konsantrasyonları (hasta değişkeni)
2. Trombosit konsantrasyonunu etkileyecek olan işleme tekniği
3. Trombositlerin hazırlık boyunca etkin olup olmayacağı ya da parçalanıp parçalanmayacağı
4. Ölçümden önce trombosit aktivasyonunun tamamlanıp tamamlanmadığı (215, 221, 222, 235).

Sekretuar proteinler ölçülmeden önce trombositlerden salınmaları gerekir. Trombositlerden salınma trombositlerin aktivasyonu ya da trombosit alfa-granül yapısının fiziksel hasarla bozulması aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Trombosit aktivasyonunun en yaygın yöntemi PRP'ye kalsiyum veya trombin eklemektir (197-199, 218, 222, 227).

Trombin, trombositleri direkt olarak aktif hale getirir ve kalsiyum iyonları asid sitrat dekstrozun antikoagulan özelliğini nötralize eder. Bu method PRP'nin klinik olarak aktifleştirilmesinde sıkça kullanılmasına rağmen, pıhtı formasyonu

boyunca ortaya çıkan protein salınımının tamamını sağlayamaz (196). Diğer bir aktivasyon metodu da trombositlere direkt etkiyen ‘adenozin difosfat = ADP’ kullanımındır.

Trombositler ayrıca yara yerinde bulunan trombin, kollojen, fibrinojen, plasmin, vasopresinin, trombospondin, platelet active eden faktör, tromboksan A, adenozin difosfat (ADP), von willebrand faktör, immün kompleksler ile endojen olarak da aktive olabilmektedir (246, 237).

Sekretuar protein seviyeleri genelde konsantrasyon üniteleri olarak birimlendirilir. (Örneğin: her 100.000 trombositte ya da salgının her mililitresi gibi). Proteinlerin salımı için freeze/thaw siklusu kullanan Weibrich ve ark. 115 hastadan alınan PRP numunelerinde PDGF- $\alpha\beta$, PDGF- $\beta\beta$, TGF-1, TGF- β 2, ve IGF-1 seviyelerini ölçmüştür (215). Şu büyüme faktörleri çiftlerinin konsantrasyonları arasında istatistiksel ilişkiler bulmuşlardır; PDGF- $\alpha\beta$ /PDGF- $\beta\beta$, PDGF- $\alpha\beta$ /TGF- β 1, ve PDGF- $\beta\beta$ /TGF- β 1. Sadece proteinlerin seviyeleri ile donörün yaşı ve cinsiyeti arasında çok az bir ilişki vardır ya da hiç yoktur. 10 sağlıklı gönüllüden alınan PRP’deki proteinleri açığa çıkarmak ve plateletleri etkin hale getirmek için Eppley ve ark. trombin/kalsiyum kullanmıştır (222). Ölçülen sekretuar protein seviyeleri 17 ± 8 ng/ml(PDGF- $\beta\beta$), 120 ± 42 ng/ml (TGF- β 1), 955 ± 1030 ng/ml (VEGF), 129 ± 61 ng/ml (EGF), ve 72 ± 25 ng/ml (IGF-1) şeklindedir. Zimmermann ve ark. trombosit salınımını başlatmak için farklı farklı methodlar kullandılar ve trombositten zengin ve fakir kısımları ayrı ayrı ele alarak bu örneklerdeki hem mililitre başına hem de her 100.000 trombosit başına üretilen PDGF- $\alpha\beta$, PDGF- $\beta\beta$, ve TGF- β 1 seviyelerini ölçtüler (196). Verilen her bir protein için, 3-4 katlık artış gözlemlenildi ve her büyüme faktörünün salınımının ayrı ayrı incelenmesi ve yorumlanması gerektiği kanısına vardılar.

Açığa çıkan sekretuar protein konsantrasyonunun trombosit konsantrasyon oranıyla orantılı olabileceği tahmin edilebilir. Bazı sekretuar proteinlerle (PDGF- $\alpha\beta$, TGF- β , VEGF, ve EGF gibi) trombositlerin sayısı arasında böyle bir orantılı ilişki gözlemlenmesine rağmen, aynı prensipteki başka bir araştırmacı tarafından yapılan çalışmada sadece PDGF, TGF- β , ve EGF ile platelet konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi doğrulamış ancak VEGF ve IGF arasındaki ilişkiyi doğrulayamamıştır (238, 239). Bazı proteinlerin (PDGF- $\alpha\beta$, PDGF- $\beta\beta$, TGF-1, TGF- β 2, VEGF, EGF, ve

IGF-1) miktarının trombosit sayısı arttıkça artması gibi genel bir trend izlense de Eppley ve ark. ve Weibrich ve ark. bu oranın trombosit konsantrasyonunun arttığı oranda bir artış olmadığını bulmuştur (215, 222). Salınan proteinlerin oluşan pıhtıya bağlanması nedeniyle ölçülememesi ve yeterince tamamlanmamış trombosit aktivasyonu buna kısmen bir açıklama olabilir.

Klinik uygulamalar sırasında PRP'nin aktive edilerek verilmesini öneren çalışmalar olduğu gibi, aktive etmeden verip vücutta trombositlerin 24 saat içinde aktive olarak yavaş salınımlı olarak growth faktörleri salgılamasının daha olumlu sonuçlar vereceğini savunan çalışmalar bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda da PRP aktive edilmeden verilmiş, endojen aktivasyondan ve growth faktörlerin yavaş salınılmasından yararlanılması amaçlanmıştır (236).

2.5.8.10.1.4. Uygulama Tekniği ve Kullanım Alanları

Literatürde PRP'nin santrifüj yöntemiyle (home made) ya da hücre seperatörleri ile elde edildiğini belirten çalışmalar vardır. Tek santrifüj ve çift santrifüjü (double santrifüj) karşılaştıran çalışmalar yapılmış, çift santrifüjle daha uygun konsantrasyonda platelet içeren PRP sentezlendiği gösterilmiştir. Marks çalışmasında, tek santrifüjün yeterli olmadığını düşük konsantrasyonda trombosit elde edildiğini savunmaktadır (200).

Soğutmalı santrifüjlerle normal santrifüjlerde elde edilen PRP büyüme faktör konsantrasyonları karşılaştırılmış. Isının büyüme faktör konsantrasyonu üzerinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Lökositten zengin ve fakir PRP hatta fibrinden zengin PRP'nin üretildiği çalışmalar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar lökositin yara iyileşmesinde anahtar rol oynadığını savunmaktadır (236,240-245). Yara yerine ilk nötrofiller göç etmektedir. Primer görevleri mikropları ve nekrotik dokuyu fagosite etmek ve enfeksiyonu önlemektir. Ayrıca makrofajlar uygulanan bölgede büyüme faktörleri (TGF; PDGF, VEGF; EGF; FGF; IGF) ve sitokinler salgılayarak anjiyogenezi stimule etmektedirler (236). Bir çalışmada lökositten zengin PRP'de lökositten fakir PRP'ye oranla daha fazla miktarda growth faktör tespit edilmiştir (246). Ayrıca lökositler matriks metalloproteinaz salgılayarak ve fibrin-platelet örtüsünün

oluşmasını sağlayarak yara iyileşmesini ve ekstraselüler matriksin remodelingini hızlandırmaktadır (242).

Proteinazların bir başka rolü de aktive olmamış büyüme faktörlerini aktive etmektir. Lökositlerin anjiyogenezi indüklemeleri nedeniyle kemik iyileşmesine katkıda bulunduğu, lökositten fakir PRP ile yapılan uygulamalarda kemik iyileşmesinin ve kallus gelişiminin daha az olduğu gösterilmiştir (247). Lökositten zengin PRP aynı zamanda megakaryositleri asttırarak ortamdaki trombosit sayısını da arttırmaktadır (236). Buna karşılık bazı çalışmalarda nötrofillerin yara iyileşmesi sırasında oluşturduğu IL-1, TNF- α , IL-6,IL-8 gibi proinflamatuvar sitokinlerin ve serbest oksijen radikallerinin dokuya hasar vrebileceği gösterilmiştir (248-254). Bu nedenle kas yaralanmalarında lökositten fakir PRP'nin kullanılmasını öneren çalışmalar da mevcuttur (255,256). Ancak makrofajlar aynı zamanda nötrofil apoptozunu indüklemekte aşırı nötrofil migrasyonundan kaynaklanacak doku hasarını önlemektedir (244). Özellikle enfeksiyonu önlemesi nedeniyle maksiller cerrahide ve bası yaralarında lökositten zengin PRP'nin tercih edilmesi daha akılcı gibi gözükmektedir. Üstelik daha fazla oranda growth faktör içermektedir (236). Bu çalışmada da daha fazla avantajı olması nedeniyle lökositten zengin PRP uygulaması seçilmiştir.

Literatürde PRP'nin kalsiyum ya da trombinle aktive edilerek yapıldığı çalışmalar olduğu gibi aktive etmeden endojen aktivasyon ve yavaş salınım (sustained release) özelliğinden yararlanan çalışmalar da bulunmaktadır (236). Çalışmamızda da sustained released özelliğinden yararlanılmaya çalışılmıştır.

Yapılan birçok çalışmada PRP'nin doku iyileşmesi üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir. Günümüzde PRP jel formunda ortopedik operasyonlarda, plastik cerrahide, daha yüzeysel uygulamalarda dermatolojide kullanılabilmektedir. Yapılan çalışmalarda tendon iyileşmesine, kas-ligament yaralanmalarına, osteoartrite, menisküs-bağ lezyonlarına, bası yaralarına olumlu etkileri gösterilmiştir. Tendon içine, intramusküler, intraartiküler, intradermal, epidermal gibi birçok uygulama yöntemi mevcuttur (257-259).

Bizim çalışmamızda kanlar antikoagulanlı tüpe alınmış, çift santrifüj yapılarak lökositten zengin PRP sentezlenmiş, aktive edilmeden hastalara ultrason eşliğinde intramusküler olarak enjekte edilmiştir.

2.5.8.12. Cerrahi uygulama:

Rerüptür insidansının yüksek olması çeşitli cerrahi teknik, suture ve ekipman arayışını beraberinde getirmiştir. Cerrahi tedavi seçenekleri arasında açık, mini-açık cerrahi, artroskopik tamir yer almaktadır (260).

Açık cerrahi: Codman'ın ilk rotator cuff cerrahisi tarifinden 60 yıl sonra 20.yy başlarında Neer anterior akromioplasti ile kombine ettiği modern cerrahi yöntemini tanımlamıştır (261,262) Neer'in tanımına göre açık rotator cuff cerrahisi beş ana prensibe dayanmaktadır:

- 1-Deltoid orijininin tamiri
- 2-Subakromiyal dekompresyon ve korakoakromiyal ligamanın divizyonu
- 3-Rotator cuff'ın yeterli mobilizasyonu sağlayacak kadar serbest bırakılması
- 4-tendonun tuberositas majöre transosseöz olarak fikse edilmesi
- 5-erken pasif ROM'a başlanması ve süpervizyon altında rehabilite edilmesi

Yapılan çalışmalarda açık cerrahinin fonksiyonel açıdan %75-95 hastada, ağrı açısından %85-100 hastada olumlu sonuçlar verdiği kanıtlanmıştır (263-270).

Mini-açık cerrahi: Deltoid kasın açılmasından kaynaklanan kötü sonuçlar 1990'lı yıllarda Levy ve arkadaşları tarafından artroskopik yardımla rotator cuff cerrahisini gerçekleştirme ihtiyacını doğurmuştur (271) Böylece deltoid kaldırılmadan omuz eklemi ve rotator cuff görülebilmektedir. Deltoid kas daha az hasarlanmaktadır. Bu yöntem intraartiküler bir lezyonla karşılaşılması halinde onarılmasını da sağlamaktadır. Bu yöntem de artroskopik yardımla yapılmasına rağmen Neer'in ilkelerini içermektedir.

Çeşitli çalışmalarla kısa ve uzun dönem takiplerde Levy'nin yöntemiyle fonksiyonel iyileşmede %85-95'e varan sonuçlar elde edilmiştir. Baker ve Lui açık ve mini-açık cerrahiye karşılaştırmışlar, benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Mini açık yöntemin avantajı olarak kısa hospitalizasyon süresini ve erken günlük yaşama dönüşü rapor etmişlerdir (272). Mini açık cerrahide <3cm yırtığı olan hastaların sonuçları daha büyük yırtığı olan hastalardan daha iyi olarak belirtilmiştir. Prognoz açık cerrahide de benzerdir. Yırtığın boyutu küçüldükçe iyi prognosis olasılığı artmaktadır (273).

Mini açık cerrahinin cerraha sağladığı en önemli avantaj deltoidi kaldırmadan glenohumeral eklemi değerlendirme ve subakromiyal dekompresyon yapma olanağı vermesidir. Yapılan çalışmalarda intraartiküler lezyonların %60-75'inin açık cerrahi ile atlandığı gösterilmiştir (274-276).

Artroskopik cerrahi: Artroskopi ve becerilerinin gelişmesiyle birlikte artroskopik rotator cuff tamiri gündeme gelmiştir. Avantajları küçük cilt insizyonu, glenohumeral eklemin incelenmesine ve inraartiküler lezyonların tedavisine olanak sağlaması ve daha az yumuşak doku diseksiyonunun olmasıdır (277-279). Bu yöntemle portallar çeşitli yerlere yerleştirilerek cerraha yırtığı tam anlamıyla analiz etme avantajı sağlamaktadır (280). Standart artroskopik cerrahide öncelikle subakromiyal alana yönlendirilen tendonların tamir edilebilir edilemeyeceğine bakılır. Daha sonra tendon tamiri ve fiksasyon için yeterli alanın sağlanması amacıyla subakromiyal dekompresyon ve akromiyoplasti yapılır. Daha sonra yırtık olan tendon mobilize edilip yırığın yerine ve büyüklüğüne göre çeşitli materyallerle suture edilir.

Artroskopik cerrahi ile ilgili yapılan çalışmalarda da açık ve mini-açık cerrahide olduğu gibi %85-95 oranlarında fonksiyonel iyileşme saptanmıştır (277,278). Artroskopik onarım ile mini-açık cerrahiyi karşılaştıran araştırmacılar benzer sonuçlar elde etmişlerdir (281-283). Açık cerrahi ile karşılaştırıldığı çalışmaların sonuçları da benzerdir (284,285). Üç yöntemi birden karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden bir yöntemin diğerine üstünlüğünden bahsetmek mümkün değildir.

Bishop ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda >3cm yırtığı olan hastalarda açık cerrahiye kıyasla daha fazla rerüptür görüldüğü saptanmıştır (286). Galaltz ve arkadaşları da >2cm yırtıklarda rerüptürün daha fazla olduğu ancak fonksiyonel ve ağrı skorlarında iyileşme olduğunu tespit etmişlerdir (287,288). Yine çalışmalarda iyileşme olmamasının semptomlarla korele olmadığı da gösterilmiştir (286).

Tek suture tekniğinde tuberositas majusa yırtığın laterale suture koyulmaktadır. Çift suture tekniğinde ise mediale bir suture daha koyularak tendonun orijinal yerine daha yakın bölgede fikse olması sağlanmaktadır. Biyomekanik ve kadavra çalışmalarında çift suture tekniğinin tek suture tekniğinden daha orijinale yakın ve daha güçlü fiksasyon sağladığı sonucuna varılmıştır (289). sistematik derlemelerde de çift suture tekniğinin tek suture tekniğine üstünlüğü gösterilmiştir.

Ancak uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç vardır. Çift sütür tekniği tek sütura nazaran daha zor, pahalı ve zaman alıcıdır. Bu yüzden daha büyük yırtığı, fonksiyonel beklentinin daha yüksek olduğu, daha riskli olan seçilmiş vakalarda kullanılması daha uygundur.

Son yıllarda tranosseöz onarıma ilgi artmıştır. Park ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Çift sütür tekniğinden ikinci bir sütura gerek olamması ve tendonun kemiğe fiksasyonunu maksimize etmesi ile ayrılmaktadır. Biyomekanik çalışmalar tendona daha fazla kontakt alanı sağlamakla birlikte açık cerrahiyle benzer güçte fiksasyon sağladığını ortaya koymuştur (290,291). Çift sütür tekniğiyle karşılaştıran kısa vadeli çalışmalarda umut verici sonuçlar elde edilse de uzun dönem çalışmalara ihtiyaç vardır (292).

Cerrahi endikasyonları:

Yaş arttıkça cerrahi sonuçlar daha kötü olduğu için 50 yaş üzeri hastalarda ilk 6-12 hafta konservatif yaklaşım önerilmektedir. 50 yaş altında retrakte yırtık ya da dejeneratif değişiklikler varsa MR ile lezyon tespit edilerek ilk tercih olarak cerrahinin uygulanabileceği belirtilmektedir, ancak bu konuda kanıt yoktur (293). Ellman ve arkadaşları semptom süresinin uzunluğunu kötü prognoz faktörü olarak tespit etseler de Romeo ve arkadaşları etkili olmadığını göstermiştir (294,295). İlk üç ay konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda cerrahi düşünülebilir. Genç, orta yaşlı travmatik yırtığı olan hastalarda erken dönemde cerrahi yapılması önemlidir (296). Yağlı atrofinin varlığı, azalmış akromiyohumeral interval (özellikle 7mm'in altında olması), retraksiyonun varlığı kötü prognoz kriterleridir. Cerrahiye karar verirken bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (294,297,298).

Cerrahi kontraendikasyonları:

Dejeneratif eklem, rotator cuff artropatisi, omuz eklem enfeksiyonu, supraskapular sinir hasarı ve brakial pleksus lezyonu varlığı kontraendikasyonlardır. Hasta uyumsuzluğu rölatif kontraendikasyondur. Modern yöntemlerle 1-4 cm'lik yırtıklarda %83-93 iyileşme gösterilirken >4cm masif yırtıklarda bu oran %21-91 oranında tespit edilmiştir (297,298). Cerrahi sonrası ağrıda azalma ve fonksiyonel düzeyde artış saptansa da esas iyilik hali tendonların iyileşmesinden sonra tespit edilmektedir (286,299,300).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışma şekli

Çalışma tek merkezli, klinik, prospektif, randomize ve kontrollü deneysel klinik çalışma olarak tasarlandı.

3.2. Hasta Seçimi ve Tedavi Grupları

Bu çalışmaya, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğine başvuran, en az 3 en fazla 12 aydır omzunda ağrı şikayeti olan ve fizik muayenede özellikle abduksiyon ve eksternal rotasyon olmak üzere karşı tarafla karşılaştırıldığında eklem hareket açıklığında en az %25 kayıp olan, Jobb, Lift off, ERLS, Speed, Yergeson, O'Brien's test, Drop arm testlerinden ya da Popeye belirtisinden en az birisi pozitif olan USG ya da MR ile rotator cuff yırtığının kanıtlanmış; parsiyel rüptür, tam kat rüptür olarak sınıflandırılmış olan, dahil edilme ve dışlama kriterlerine uygun, çalışma protokolünü kabul edip bilgilendirilmiş hasta onam formunu imzalayan 90 hasta alındı. Çalışmaya başlamadan önce İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır.

Hastaların Çalışmaya Dahil edilme kriterleri:

1-20-65 yaş arasında olmak

2-En az 3 en fazla 12 aydır omuzda VAS>4 ağrısının olması ve konservatif tedaviye yanıt vermemiş olması

3-Özellikle abduksiyon ve eksternal rotasyon olmak üzere karşı tarafla karşılaştırıldığında eklem hareket açıklığında en az %25 kayıp olması

4-Fizik muayenede Jobb, Lift off, ERLS, Speed, Yergeson, O'Brien's test, Drop arm testlerinden ya da Popeye belirtisinden en az birinin pozitif olması

5-Ultrason ya da MR ile rotator cuff yırtığının kanıtlanmış; parsiyel rüptür, tam kat rüptür olarak sınıflandırılmış olması 18-65 yaş arasında olması

Hastaların Çalışmadan Dışlanma kriterleri:

- 1-Kontrolsüz diyabet, tiroid hastalığı ya da kontrolsüz herhangi bir sistemik hastalığı olanlar
- 2- Romatizmal hastalık öyküsü
- 3-Aktif malignite öyküsü
- 4-Etkilenen omuzda cerrahi, manipülasyon, mobilizasyon veya artroskopi öyküsü
- 5-Etkilenen omuza son 3 ayda steroid, lokal anestezi, hiyalüronik asit enjeksiyonu ve kinesiotaping, nöral terapi gibi girişimlerin yapılmış olması
- 6-Etkilenen ekstremitelerde refleks sempatik distrofi, nörodefisit olması
- 7-Anemisinin ve trombositopenisinin olması (HB<12 mg/dl, PLT<150.000)
- 8-Kanama bozukluğu, antikoagulan, antiagregan ilaç kullanımı
- 9-Tedavi öncesi ve sonrası 10 günlük dönemde asetaminofen haricinde tedavi sonucunu etkileyecek ilaç kullanımı
- 10- Enfeksiyon varlığı ve şüphesi
- 11- Ciddi psikiyatrik hastalığı olanlar

Randomizasyon

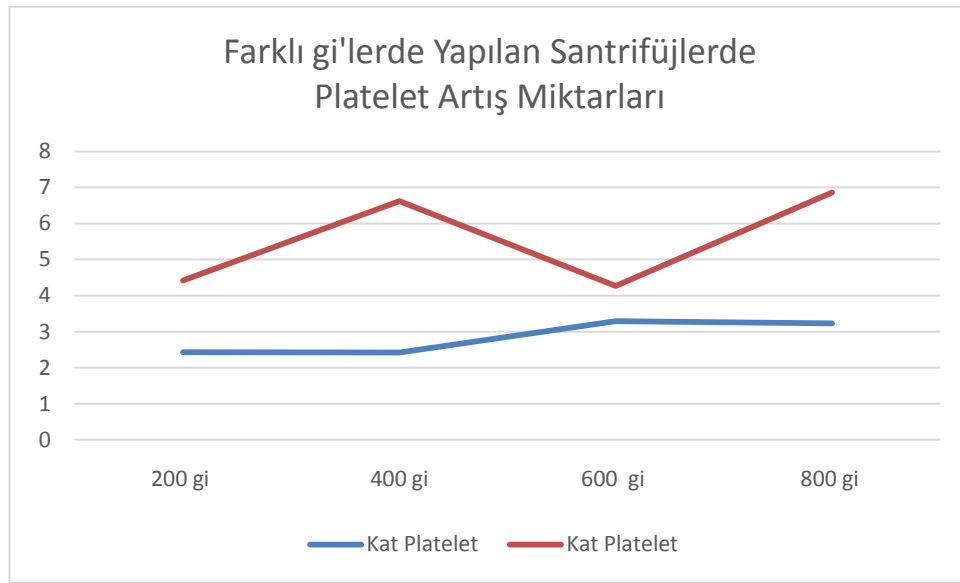
01.01.2014- 31.12.2014 tarihleri arasında Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, rotator cuff yırtığı tanısı almış , ultrason ve magnetik rezonans görüntüleme (MRG) ile tanısı doğrulanmış hastalar başvuru sırasına göre parsiyel yırtık, komplet yırtık ve kontrol gruplarına randomize edildi. Dahil edilme kriterlerini sağlayan toplamda 90 hasta çalışmaya alındı. 1 hasta çalışmayı bıraktığı için değerlendirme 89 hasta üzerinden yapıldı. Parsiyel PRP grubunda 30, komplet PRP grubunda 29 ve kontrol grubunda 30 hasta olduğu görüldü. Kontrol grubundaki parsiyel ve komplet yırtıklı hasta sayısının eşit olduğunun görülmesi üzerine bu hastalar parsiyel kontrol ve komplet kontrol grupları olarak subgruplar halinde incelemeye alındı.

3.3. PRP elde edilmesi için gerekli protokolün belirlenmesi:

PRP elde edilme protokolünün belirlenmesi için laboratuvar çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada kan bankasının tarafından alınmış taze tam kan

kullanılmıştır. Kan örnekleri laminar flow altında 20cc'lik steril tüplere aktarıldıktan sonra 200, 400, 600 ve 800 gi'de mono ve double santrifüjler yapılmıştır. Her protokol dört kez tekrarlanmış, hepsinden 1 cc PRP elde edilmiş hemogram cihazında PLT sayımı yapılmış ve -80 santigrat derecede saklanmıştır.

Double santrifüj sonrasında mono santrifüje göre daha fazla platelet artışı saptanmıştır. En fazla PLT artışı 400 ve 800 gi'de double santrifüj sonrasında saptanmıştır.



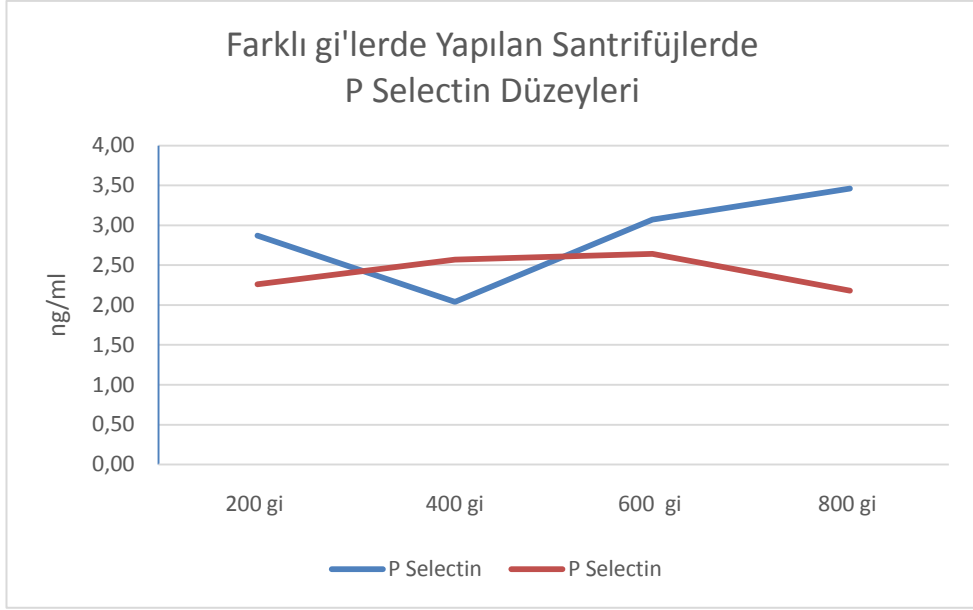
Şekil – 35:Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen platelet artış miktarları

Elde edilen PRP örnekleri %10'luk CaCl₂ ile 30 dakika aktive edilerek bu örneklerden elisa yöntemiyle P selectin, VEGF, EGF, IGF, PDGF, TGF- β çalışılmıştır. Her gi için belirtilen mono-double santrifüj protokolleri dörder kez tekrarlanmış. PLT ve büyüme faktörleri bu dört tekrarın ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Elde edilen ortalama değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo -10: Farklı gi'lerde mono ve double santrifüj sonrasında elde edilen platelet artış miktarları, P selectin büyüme faktörleri düzeyleri

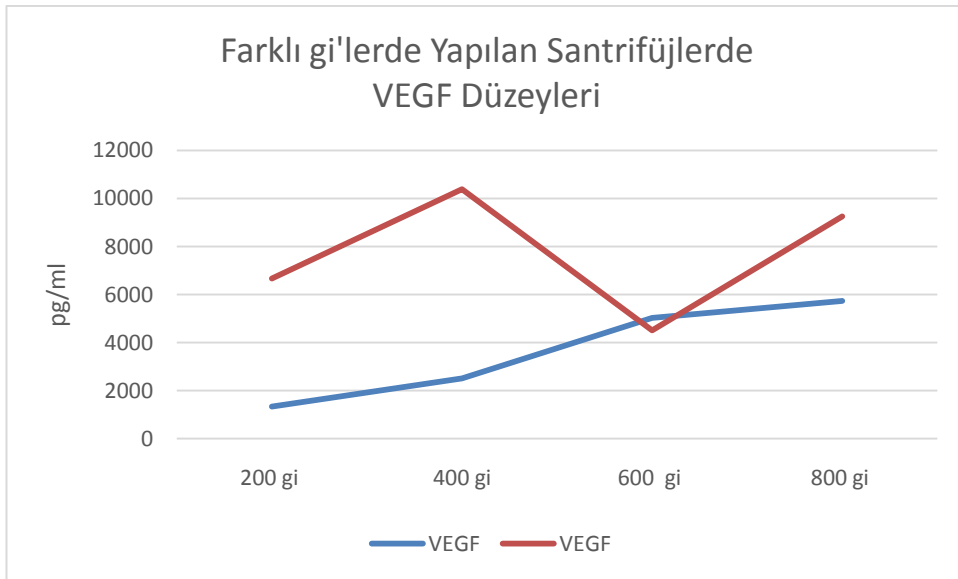
		Platelet artışı (kat)	Pselectin (ng/ml)	VEGF (pg/ml)	EGF (pg/ml)	IGF (ng/ml)	PDGF (pg/ml)	TGF-β (pg/ml)
200gi	Mono santrifüj	2,43	2,87	1335,06	67,57	18,70	27528,45	15394,04
	Double santrifüj	4,42	2,26	6664,57	379,27	19,74	91446,50	16175,49
400gi	Mono santrifüj	2,42	2,04	2502,59	110,60	16,43	38176,85	2988,78
	Double santrifüj	6,62	2,57	10381,33	388,91	19,95	190927,96	8386,72
600gi	Mono santrifüj	3,29	3,07	5031,69	212,70	14,90	138833,72	15357,10
	Double santrifüj	4,27	2,64	4510,33	274,06	22,39	354313,56	15199,05
800gi	Mono santrifüj	3,23	3,46	5727,53	191,91	16,12	59518,94	11276,95
	Double santrifüj	6,86	2,18	9245,67	276,19	16,03	211616,01	10437,75

Pselectin düzeyi PLT aktivasyonu göstermektedir. Çalışmamızda double santrifüjler içerisinde en yüksek aktivasyon düzeyi 400 ve 600 gi'de tespit edilmiştir.



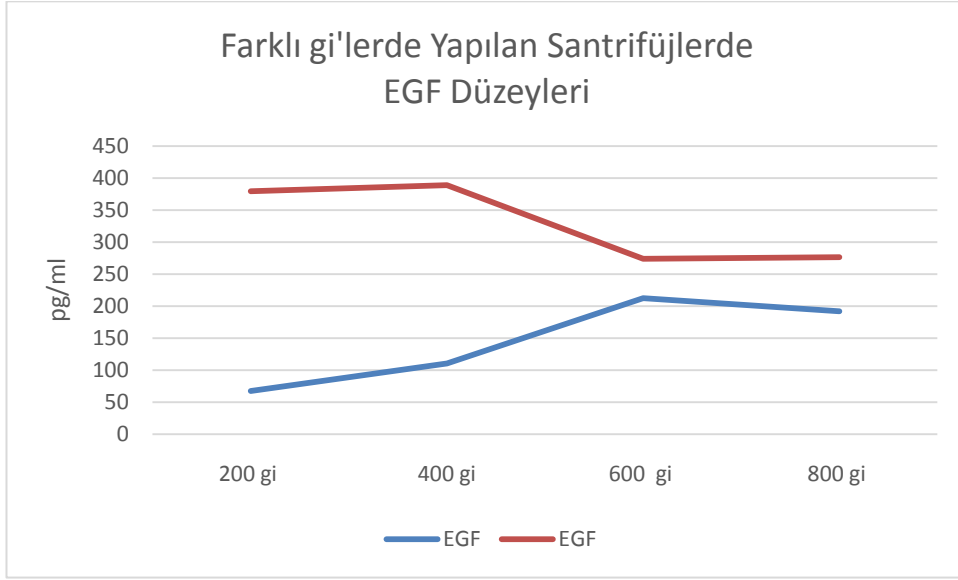
Şekil – 36:Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen P selectin değerleri

En yüksek VEGF düzeyi 400 ve 800 gi 'de double santrifüj sonrasında elde edilmiştir.



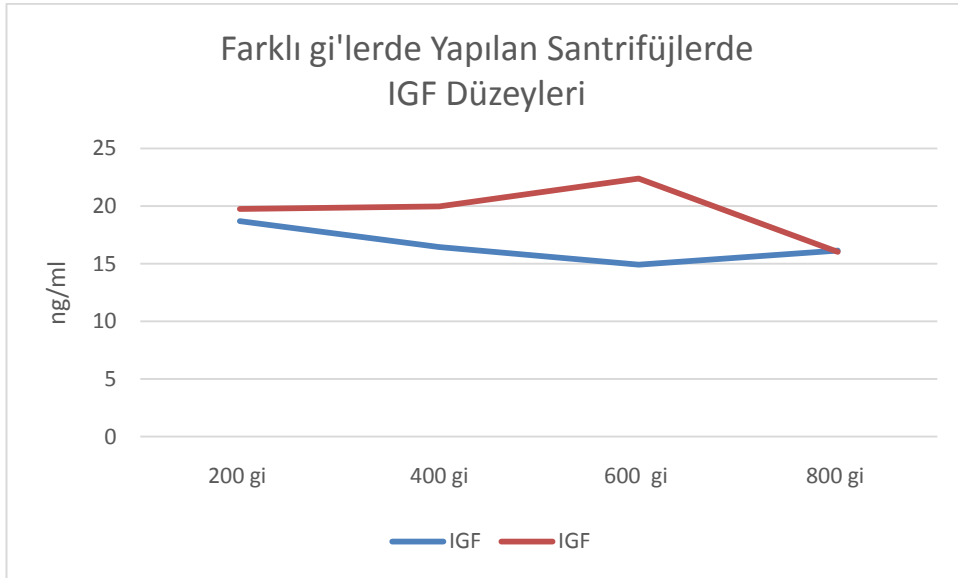
Şekil – 37:Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen VEGF değerleri

En yüksek EGF düzeyi 400 gi'de double santrifüj sonrasında saptanmıştır.



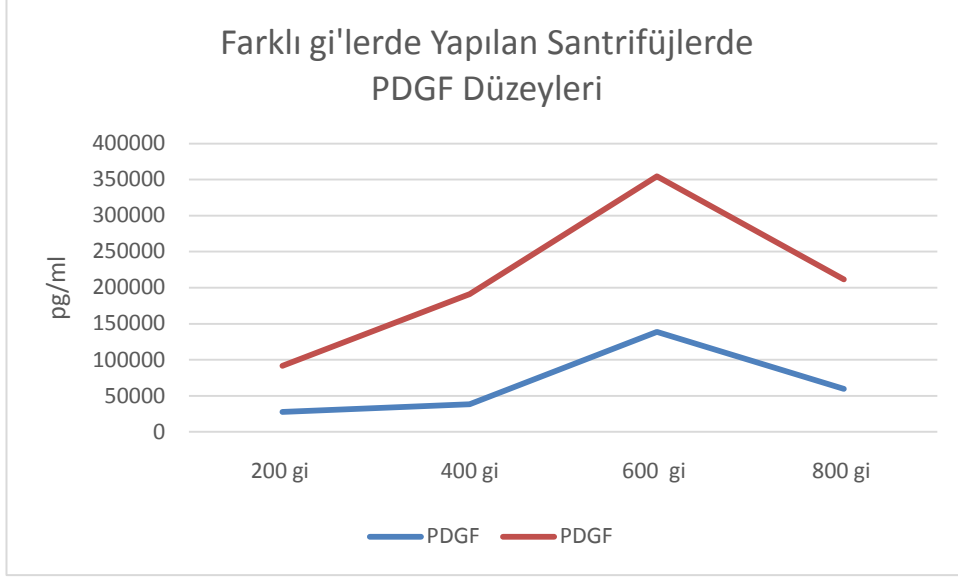
Şekil – 38:Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen EGF değerleri

En yüksek IGF düzeyi 400 ve 600 gi'de double santrifüj sonrasında saptanmıştır.

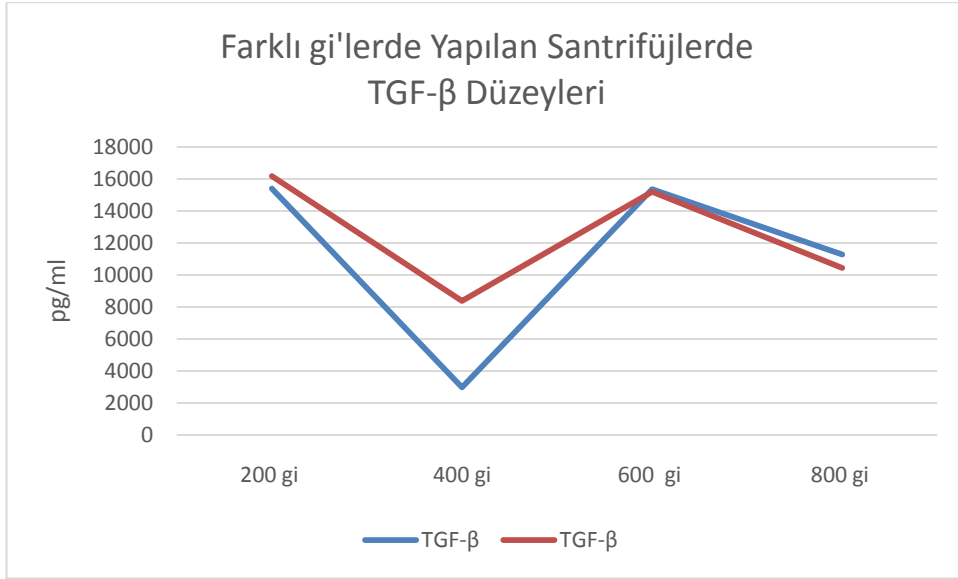


Şekil – 39:Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen IGF değerler

En yüksek PDGF ve TGF- β değerlerine 600 gi'de double santrifüj sonrasında ulaşılmıştır.



Şekil – 40:Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen PDGF değerleri



Şekil – 41: Farklı gi'lerde mono ve doublesantrifüj sonrası elde edilen TGF-β değerleri

Platelet artışı, aktivasyon düzeyi ve büyüme faktör miktarları göz önüne alınarak 10'ar dakika 400gi'de double santrifüj yöntemi PRP elde edilme yöntemi olarak seçilmiştir.

3.5.PRP'nin elde edilmesi ve uygulanması:

Komplet ve parsiyel rüptür grubundaki hastalardan 20 cc taze tam kan alındıPRP Marx'ın yöntemiyle çift santrifüj sonrasında en az 3-5 kat platelet konsantrasyonu elde edilerek yapıldı. Hastalardan 20'cc taze tam kan alınarak 10 cc'lik steril sodyum sitratlı tüplere aktarıldı. 400 g 'de 10 dk santrifüj edildikten sonra üstte kalan plazma başka bir steril 10 cclik tüpe laminar flow altında aktarıldı ve 400g'de 10 dk daha santrifüj edildikten sonra elde edilen plazmanın alt 1/3'ü (yaklaşık 1cc) PRP elde edildi. Elde edilen PRP 0.80 *38mm yeşil uçlu iğne ile ultrason eşliğinde intramuskuler olarak enjekte edildi. Bu işlem hastalara 3 haftada bir olmak üzere toplamda 3 kere uygulandı. Kontrol grubu ise sadece haftada 3 gün Codman egzersizleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, izometrik güçlendirme egzersizleri ile takip edildi.

Hastaların enjeksiyondan 10 gün önce ve sonra NSAID kullanması engellendi. Ağrı varlığında parasetamol kullanımı ve soğuk uygulamaya izin verildi. Ağrılı omuz tarafına yatılmaması, tekrarlayıcı ve baş üstü hareketlerden kaçınılması önerildi.Çalışma süresince hastaların başka bir fizik tedavi uygulaması almasına izin verilmedi.

3.6. Hastaların takibi ve değerlendirilmesi:

Takip formlarında hastaların yaşı, cinsiyeti, boy, kilo, eğitim düzeyi, mesleği, medeni durumu sorgulandı. Dominant elleri, yakınmanın olduğu taraf, omuz ağrısının süresi, mesleki risk, travma sorgulanarak kaydedildi.Hastalara birinci enjeksiyon 0. haftada, ikinci enjeksiyon 3. haftada son enjeksiyon ise 6. haftada yapıldı. Hastalar enjeksiyon öncesinde (to), birinci PRP enjeksiyonu sonrasında 3. Haftada (t1), ikinci enjeksiyon sonrasında 6. Haftada (t2), üçüncü enjeksiyon sonrasında 9. Haftada (t3), 3.ayda (t4) ve 6. ayda (t5) Constant Shoulder Score, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick Dash, eklem hareket açıklığı, yan etki, komplikasyon, rerüptür ve operasyon ihtiyacı açısından değerlendirildi.

3.6.1. Hastaların VAS ile değerlendirilmesi:

Hastaların ağrı şiddetini belirlemek amacıyla "Görsel Ağrı Skalası (VAS)" kullanıldı. Hastaların istirahat halinde, presyonla ve günlük yaşam aktiviteleri (GYA)

sırasındaki hissettikleri ağrıyı 10 cm'lik ölçek üzerinde ayrı ayrı işaretlemeleri istendi. Buna göre "0" değeri hiç ağrının olmadığını, "10" değeri ise en şiddetli ağrıyı göstermektedir.

3.6.2. Gece ağrısının sorgulanması:

Hastalara kontrollerde gece ağrılarının olup olmadığı sorulmuş, var-yok şeklinde kaydedilmiştir.

3.6.3. Constant shoulder skor ile değerlendirme:

Hastaların ağrısı, kol pozisyonu, eklem hareket açıklığı, gece ağrısı, işini-gücünü yapabilme, spor yapabilme, kas gücü değerlendirilerek hesaplanır. 30 puanın üstü kötü, 21-30 puan vasat, 11-20 puan iyi, 11 puanın altı mükemmel olarak değerlendirilir.

3.6.4 Quick Dash ile değerlendirme:

Hastalara kavanoz açarken, ev işi yaparken, alışveriş sırasında, sırtını yıkarken, bıçakla sebze doğrarken, spor yaparken, günlük aktivitelerde ne kadar zorlandığı sorulur. Ağrı, gece ağrısının şiddeti ve gece uyanma sıklığı sorgulanır. 0-100 puan arasında skorlanır. 0 puan en kötü, 100 puan en iyi fonksiyonel düzeye karşılık gelir.

3.6.5. Shoulder pain dissability indeks ile değerlendirme:

Hastaların normalde , gece, yüksekteki bir rafa uzanırken, boynuna dokunurken, öne iterken ne kadar ağrısının olduğunu 0-10 puan arasında skorlaması istenir ve ağrı skoru hesaplanır. 0 puan en iyi, 100 puan en kötü ağrı düzeyine karşılık gelir. Saçını- sırtını yıkarken, hırka-cekete giyerken, düğmelerini düğmelerken, iç çamaşırını giyerken, bir objeyi yukarı bırakırken, 4.5-5 kg ağırlık taşıırken, cebinden birşey alırken ne kadar zorlandığı sorulur, 0-10 puan arasında skorlaması istenir ve dizabilite skoru hesaplanır. 0 puan en iyi, 100 puan en kötü dizabilite düzeyine karşılık gelir. Tüm veriler arasında yapılan hesaplamayla ise shoulder pain dissability indeks hesaplanır. 0 puan en iyi, 100 puan en kötü ağrı-dizabilite düzeyine karşılık gelir.

4. İstatistik:

Çalışmamızın istatistiksel analizi SPSS 22.0 for Windows paket programında yapıldı. Demografik ve klinikle ilgili kategorik verilerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Fisher's Exact test ve Pearson Chi-Square testleri kullanıldı. Nümerik değerlerin uygulanan tedavilerden tedavi süresince ne ölçüde değiştiğini gösteren grup içi karşılaştırmalarda tekrarlı ölçümler varyans analizi (ANOVA) uygulandı. Nümerik verilerin gruplar arası karşılaştırmalarında da tekrarlı ölçümler varyans analizi (ANOVA) uygulandı. Herhangi bir parametrenin başlangıç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu durumda da Covariate Analizi uygulandı. Gruplar arasında anlamlı çıkan parametrelerin anlamlılığının hangi gruplar arasında olduğunun ortaya konulmasında ise post hoc analizlerden Bonferroni ve Dunnet T3 testleri kullanıldı. $P < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR:

Parsiyel kontrol grubunda daha fazla kadın hasta olması haricinde gruplar arasında yaş, medeni hal, eğitim durumu, travma öyküsü, mesleki risk, dominant el , sistemik hastalık, gece ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 11,12).

Parsiyel PRP ve parsiyel kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin karşılaştırılmasında VAS, Shoulder Pain Dissability İndeks, rotasyon açıları arasında fark saptanmazken Constant Shoulder Skor, fleksiyon ve abduksiyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Komplet PRP ve kompletl kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin karşılaştırılmasında VAS, Shoulder Pain Dissability İndeks, Constant Shoulder Skor ve eklem hareket açıklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo -11: Parsiyel PRP-parsiyel kontrol gruplarının demografik verileri

		PARSİYEL PRP n=30	PARSİYEL KONTROL n=15	P*
Yaşı (Ort.±SS) (yıl)		50,43	50	P=0,001
Cinsiyet n(%)	Kadın	11 (36,7)	12 (80,0)	P=0,011
	Erkek	19 (63,3)	3 (20,0)	
Eğitim durumu n(%)	Okuryazar değil	1 (3,3)	1 (6,7)	P=0,169
	İlköğretim	17 (56,7)	11 (73,3)	
	Lise	3 (10,0)	1 (6,7)	
	Yüksek öğretim	9 (30)	2 (13,3)	
Medeni hal n(%)	Evli	28 (93,3)	14 (93,3)	P=1,000
	Bekar	2 (6,7)	1 (6,7)	
Mesleki risk(Var/Yok)	Var	6	1	P=0,395
	Yok	24	14	
Travma (Var/Yok)	Var	17	6	P=0,353
	Yok	13	9	
Sistemik hastalık(Var/Yok)	Var	13	6	P=1,000
	Yok	17	9	
Tutulan omuz	Sağ	13	6	P=1,000
	Sol	17	9	
Dominant omuz	Sağ	25	15	P=0,540
	Sol	3	0	
Hastalık süresi (Ort.±SS) (ay)		5,97	4	
Gece ağrısı n (%)		29 (96,7)	15 (100)	P=1,000

* Fisher's Exact test ve Pearson Chi-Square test

Tablo -12: Komplet PRP- komplet kontrol gruplarının demografik verileri

		KOMPLET PRP n=29	KOMPLET KONTROL n=15	P*
Yaşı (Ort.±SS) (yıl)		53,35	57,27	
Cinsiyet n(%)	Kadın	25 (86,2)	11 (73,3)	P=0,414
	Erkek	4 (13,8)	4 (26,7)	
Eğitim durumu n(%)	Okuryazar değil	3 (10,35)	4 (26,67)	
	İlköğretim	21 (72,41)	10 (66,67)	
	Lise	5 (17,24)	1 (6,67)	
	Yüksek öğretim	0 (0)	0 (0)	
Medeni hal	Evli	89,7	86,7	P=1,000
	Bekar	10,3	13,3	
Mesleki risk(Var/Yok)	Var	3	3	P=0,394
	Yok	26	12	
Travma (Var/Yok)	Var	19	8	P=0,521
	Yok	10	7	
Sistemik hastalık(Var/Yok)	Var	17	7	P=0,532
	Yok	12	8	
Tutulan omuz	Sağ	22	11	P=1,000
	Sol	7	4	
Dominant omuz	Sağ	29	14	P=0,341
	Sol	0	1	
Hastalık süresi (Ort.±SS) (ay)		7,03	4,2	
Gece ağrısı n (%)		26 (89,7)	14 (93,3)	P=1,000

* Fisher's Exact test ve Pearson Chi-Square test

Tablo -13: Parsiyel PRP ve parsiyel kontrol gruplarının ortalama değerleri ve yüzdeleri

	to	t1	t2	t3	t4	t5
VAS						
Parsiyel PRP	7,3±1,73	5,07±2,29	3,8±2,61	3,07±2,51	1,97±2,72	1,70±2,72
Parsiyel Kontrol	7,70±1,80	6,47±2,00	5,47±2,30	5,07±2,46	5,13±2,23	5,13±2,42
Gece ağrısı n(%)	29 (96,7)	16 (53,3)	12 (40)	9 (30)	7 (23,3)	3 (10)
Parsiyel Kontrol	15 (100)	12 (80)	9 (60)	8 (53,3)	10 (66,7)	10 (66,7)
Constant skor	58,93±9,95	70,83±9,13	76,23±9,20	80,87±7,70	86,13±8,99	89,91±9,35
Parsiyel Kontrol	52,47±8,15	59,20±9,94	65,47±10,56	65,87±10,51	67,93±11,63	68,20±11,96
QuickDash	59,9±14,43	40,34±16,10	29,46±16,86	24,54±16,19	18,48±17,33	14,83±16,97
Parsiyel Kontrol	69,08±16,57	63,33±21,70	48,94±24,00	50,91±24,73	51,36±26,11	54,85±28,68
Shoulder pain disability indeks	62,55±13,96	43,16±21,20	29,28±19,90	24,54±20,31	26,10±36,58	15,38±21,62
Parsiyel Kontrol	71,89±18,08	62,25±20,70	47,43±18,35	48,30±26,13	47,33±26,35	48,61±28,69
Total ağrı skoru	64,00±15,29	41,40±20,60	29,87±20,70	25,13±20,64	20,00±22,12	14,80±21,66
Parsiyel Kontrol	72,27±19,65	61,33±18,06	46,80±20,74	46,67±28,12	46,00±26,38	47,60±29,00
Total disabilite skoru	61,73±14,34	43,30±21,31	29,08±19,35	23,33±19,40	20,03±22,26	14,22±21,46
Parsiyel Kontrol	70,92±20,33	61,33±21,07	48,48±18,40	49,65±26,25	48,17±25,82	49,83±29,68
Fleksiyon	149,7±23,27	163,33±1,97	168,33±18,77	173,00±11,19	176,00±19,22	177,00±19,44
Parsiyel Kontrol	122,67±29,15	126,67±30,39	138,00±35,50	148,00±31,67	148,00±39,86	148,67±39,62
Abduksiyon	144,67±29,21	158,67±25,83	167,00±22,00	174,00±11,02	176,67±88,41	177,67±72,79
Parsiyel Kontrol	116,67±32,22	122,67±31,73	139,33±35,95	142,00±37,65	144,00±44,85	144,67±44,70
Internal rotasyon	39,17±19,44	55,17±22,69	68,00±22,38	74,67±18,80	80,00±19,39	85,50±25,51
Parsiyel Kontrol	45,33±19,44	46,00±23,00	54,33±24,04	54,33±24,04	64,00±24,87	58,67±28,38
Eksternal rotasyon	53±24,27	68,00±17,65	77,83±15,52	83,17±11,18	84,83±10,70	85,83±10,36
Parsiyel Kontrol	53,00±16,56	54,33±16,24	63,33±21,02	65,67±19,72	71,67±19,33	74,33±22,03

Tablo -14: Kompletl PRP ve komplet kontrol gruplarının ortalama değerleri ve yüzdeleri

	to	t1	t2	t3	t4	t5
VAS						
Komplet PRP	7,55±1,68	5,51±2,41	3,51±1,84	2,76±1,70	1,90±1,84	1,55±1,86
Komplet Kontrol	7,47±1,73	6,67±2,09	5,87±2,77	5,27±2,87	5,60±3,36	5,13±3,46
Gece ağrısı n(%)						
Komplet PRP	26 (89,7)	21 (72,4)	15 (51,7)	8 (27,6)	5 (17,2)	5 (17,2)
Komplet Kontrol	14 (93,3)	12 (80)	11 (73,3)	9 (60)	9 (60)	8 (53,3)
Constant skor						
Komplet PRP	56,90±11,12	65,83±10,75	74,72±7,36	78,41±7,78	83,20±6,95	85,58±7,68
Komplet Kontrol	57,53±6,76	59,87±7,93	65,67±9,96	67,33±9,69	68,53±14,84	69,13±15,99
Quick Dash						
Komplet PRP	70,44±14,92	55,73±17,65	41,62±17,76	32,37±17,38	25,70±16,76	21,71±17,88
Komplet Kontrol	75,13±13,41	69,82±12,03	60,29±21,47	59,50±23,88	55,72±22,32	56,18±26,02
Shoulder pain disability indeks						
Komplet PRP	69,57±16,83	50,45±21,34	35,11±17,53	26,47±17,22	20,02±15,47	15,57±15,90
Komplet Kontrol	70,97±15,38	60,97±17,32	53,84±21,57	51,64±22,74	48,75±27,65	45,96±27,58
Total ağrı skoru						
Komplet PRP	71,17±18,31	50,62±23,27	36,00±17,54	27,17±16,99	20,20±14,60	15,93±16,74
Komplet Kontrol	70,40±16,43	58,93±17,82	52,53±21,68	50,80±22,62	49,47±27,86	46,80±27,55
Total disability skoru						
Komplet PRP	68,58±17,46	51,90±21,24	34,70±17,68	24,74±16,23	19,53±15,70	15,22±16,18
Komplet Kontrol	72,50±16,92	61,83±18,22	56,75±21,46	54,42±22,99	49,43±25,06	46,83±24,80
Fleksiyon						
Komplet PRP	134,48±37,76	147,24±35,65	159,66±26,39	164,83±25,30	172,76±14,61	174,83±14,05
Komplet Kontrol	126,00±28,74	135,33±23,56	153,33±24,98	154,67±25,32	154,00±33,55	154,00±33,97
Abduksiyon						
Komplet PRP	130,34±39,50	142,76±38,90	157,24±31,16	161,72±30,01	165,52±29,59	171,38±23,26
Komplet Kontrol	125,33±30,90	138,67±24,75	152,67±28,15	152,67±27,83	150,67±35,75	148,00±37,83
Internal rotasyon						
Komplet PRP	42,76±24,84	62,59±28,05	74,31±23,71	77,93±21,07	78,62±22,75	78,62±22,75
Komplet Kontrol	44,33±25,47	47,67±23,59	59,67±26,01	62,67±26,18	63,33±26,23	63,33±26,23
Eksternal rotasyon						
Komplet PRP	53,97±24,07	66,20±21,32	78,28±17,02	81,72±14,60	83,97±12,91	83,97±12,91
Komplet Kontrol	56,00±29,89	62,67±26,78	68,67±24,89	69,00±24,29	69,67±24,46	66,33±28,88

Parsiyel PRP ve komplet PRP gruplarının başlangıç değerlerinin karşılaştırılmasında ise VAS, Constant Shoulder Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, eklem hareket açıklıkları arasında fark saptanmazken Quick Dash ve total ağrı skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Grupların takipler sırasındaki ortalama değerleri tablo 13 ve 14’te verilmiştir.

Altı aylık takiplerde parsiyel PRP grubunda sırasıyla VAS, Constant Shoulder Skor, Quick Dash, Shoulder Pain Dissability İndeks, total ağrı skoru, total dissabiliy skor, fleksiyon, abdüksiyon, eksternal ve internal rotasyonda anlamlı derece iyileşme saptanmıştır (p=0,001). Bu iyileşmenin tedavinin hangi aşamasında görüldüğü aşağıdaki tablo 15’te verilmiştir.

Altı aylık takiplerde parsiyel kontrol grubunda da sırasıyla VAS, Constant Shoulder Skor, Quick Dash, Shoulder Pain Dissability İndeks, total ağrı skoru, total dissabiliy skor, fleksiyon, abdüksiyon, eksternal ve internal rotasyonda anlamlı derece iyileşme saptanmıştır (p=0,001). Bu iyileşme parsiyel PRP grubunda 3. Haftada görülürken parsiyel kontrol grubunda 6. Haftadan itibaren görülmeye başlanmıştır. İyileşmenin tedavinin hangi aşamasında görüldüğü aşağıdaki tablo 16’da verilmiştir.

Komplet PRP grubunda sırasıyla VAS, Constant Shoulder Skor, Quick Dash, Shoulder Pain Dissability İndeks, total ağrı skoru, total dissabiliy skor, fleksiyon, abdüksiyon, eksternal ve internal rotasyonda anlamlı derece iyileşme saptanmıştır (p=0,001). Bu iyileşmenin tedavinin hangi aşamasında görüldüğü aşağıdaki tablo 17’de verilmiştir.

Komplet kontrol grubunda da takiplerde sırasıyla VAS, Constant Shoulder Skor, Quick Dash, Shoulder Pain Dissability İndeks, total ağrı skoru, total dissabiliy skor, fleksiyon, abdüksiyon, eksternal ve internal rotasyonda anlamlı derece iyileşme saptanmıştır (p=0,001). Bu iyileşme komplet PRP grubunda 3. Haftada görülürken komplet kontrol grubunda 6. Haftadan itibaren görülmeye başlanmıştır. İyileşmenin tedavinin hangi aşamasında görüldüğü aşağıdaki tablo 18’de verilmiştir.

Tablo -15: Parsiyel PRP grubunun grup içi karşılaştırması

GRUP-1 PARSİYEL	to'a göre t1	to'a göre t	to'a göre t3	to'a göre t4	to'a göre t5
VAS*	F=23,926 p=0,001	F=36,312 p=0,001	F=56,620 p=0,001	F=99,517 p=0,001	F=126,781 p=0,001
Constant skor*	F=64,750 p=0,001	F=74,177 p=0,001	F=101,885 p=0,001	F=127,589 p=0,001	F=144,264 p=0,001
Quick Dash*	F=65,544 p=0,001	F=100,647 p=0,001	F=108,966 p=0,001	F=129,924 p=0,001	F=144,715 p=0,001
Shoulder pain* dissability indeks	F=38,616 p=0,001	F=94,204 p=0,001	F=108,377 p=0,001	F=24,293 p=0,001	F=135,464 p=0,001
Total ağrı* skoru	F=61,163 p=0,001	F=81,016 p=0,001	F=98,685 p=0,001	F=113,194 p=0,001	F=125,200 p=0,001
Total* dizabilite skoru	F=36,967 p=0,001	F=96,468 p=0,001	F=125,887 p=0,001	F=111,599 p=0,001	F=141,016 p=0,001
Fleksiyon*	F=19,125 p=0,001	F=19,010 p=0,001	F=26,218 p=0,001	F=37,020 p=0,001	F=37,384 p=0,001
Abduksiyon*	F=14,305 p=0,001	F=21,338 p=0,001	F=30,697 p=0,001	F=36,692 p=0,001	F=36,966 p=0,001
İnternal* rotasyon	F=25,109 p=0,001	F=47,015 p=0,001	F=71,347 p=0,001	F=79,467 p=0,001	F=72,682 p=0,001
Eksternal* rotasyon	F=27,378 p=0,001	F=39,236 p=0,001	F=60,656 p=0,001	F=56,974 p=0,001	F=55,384 p=0,001

*Varyans (ANOVA) analizi

Tablo -16: Parsiyel kontrol grubunun grup içi karşılaştırması

GRUP-2 PARSİYEL KONTROL	to'a göre t1	to'a göre t2	to'a göre t3	to'a göre t4	to'a göre t5
VAS*	F=3,203 p=0,095	F=9,207 p=0,009	F=14,253 p=0,002	F=13,248 p=0,003	F=13,790 p=0,002
Constant skor*	F=12,920 p=0,003	F=28,033 p=0,001	F=28,446 p=0,001	F=31,921 p=0,001	F=29,254 p=0,001
Quick Dash*	F=5,551 p=0,034	F=9,668 p=0,008	F=7,439 p=0,016	F=6,631 p=0,022	F=3,773 p=0,072
Shoulder pain* dissability indeks	F=4,271 p=0,058	F=15,297 p=0,002	F=10,351 p=0,006	F=11,802 p=0,004	F=10,652 p=0,006
Total ağrı* skoru	F=4,843 p=0,045	F=13,836 p=0,002	F=11,105 p=0,005	F=12,809 p=0,003	F=11,187 p=0,005
Total* dizabilite skoru	F=6,339 p=0,025	F=11,840 p=0,004	F=8,135 p=0,013	F=9,487 p=0,008	F=7,751 p=0,015
Fleksiyon*	F=0,944 p=0,348	F=9,189 p=0,009	F=30,817 p=0,001	F=10,719 p=0,006	F=9,242 p=0,009
Abduksiyon*	F=2,124 p=0,167	F=19,641 p=0,001	F=23,344 p=0,001	F=10,977 p=0,005	F=9,662 p=0,008
İnternal* rotasyon	F=1,000 p=0,334	F=9,665 p=0,008	F=9,665 p=0,008	F=8,585 p=0,011	F=3,090 p=0,101
Eksternal* rotasyon	F=2,154 p=0,164	F=9,066 p=0,009	F=9,929 p=0,007	F=14,144 p=0,002	F=9,631 p=0,008

*Varyans (ANOVA) analizi

Tablo -17: Komplet PRP grubunun grup içi karşılaştırması

GRUP-3 KOMPLET	to'a göre t1	to'a göre t2	to'a göre t3	to'a göre t4	to'a göre t5
VAS*	F=25,277 p=0,001	F=111,099 p=0,001	F=142,666 p=0,001	F=150,497 p=0,001	F=157,161 p=0,001
Constant skor*	F=58,568 p=0,001	F=137,555 p=0,001	F=113,469 p=0,001	F=143,019 p=0,001	F=145,795 p=0,001
Quick Dash*	F=64,515 p=0,001	F=124,652 p=0,001	F=180,263 p=0,001	F=213,742 p=0,001	F=223,863 p=0,001
Shoulder pain* dissability indeks	F=43,742 p=0,001	F=216,387 p=0,001	F=178,366 p=0,001	F=210,537 p=0,001	F=222,059 p=0,001
Total ağrı* skoru	F=43,352 p=0,001	F=217,423 p=0,001	F=190,043 p=0,001	F=238,458 p=0,001	F=228,519 p=0,001
Total* dizabilite skoru	F=30,085 p=0,001	F=184,405 p=0,001	F=183,238 p=0,001	F=184,769 p=0,001	F=208,574 p=0,001
Fleksiyon*	F=8,944 p=0,006	F=26,904 p=0,001	F=35,442 p=0,001	F=29,291 p=0,001	F=30,386 p=0,001
Abduksiyon*	F=11,043 p=0,002	F=23,859 p=0,001	F=28,208 p=0,001	F=29,787 p=0,001	F=26,773 p=0,001
İnternal* rotasyon	F=39,053 p=0,001	F=74,812 p=0,001	F=78,637 p=0,001	F=62,148 p=0,001	F=62,148 p=0,001
Eksternal* rotasyon	F=10,508 p=0,003	F=59,716 p=0,001	F=58,588 p=0,001	F=54,537 p=0,001	F=54,537 p=0,001

*Varyans (ANOVA) analizi

Tablo -18: Komplet kontrol grubunun grup içi karşılaştırması

GRUP-4 KOMPLET KONTROL	to'a göre t1	to'a göre t2	to'a göre t3	to'a göre t4	to'a göre t5
VAS*	F=6,58 p=0,022	F=7,508 p=0,016	F=11,243 p=0,005	F=4,639 p=0,049	F=6,673 p=0,022
Constant skor*	F=1,663 p=0,218	F=8,816 p=0,010	F=13,406 p=0,003	F=5,667 p=0,032	F=5,552 p=0,034
Quick Dash*	F=2,589 p=0,130	F=11,300 p=0,005	F=9,364 p=0,008	F=13,624 p=0,002	F=8,604 p=0,011
Shoulder pain* dissability indeks	F=11,837 p=0,004	F=21,515 p=0,001	F=24,242 p=0,001	F=15,190 p=0,002	F=19,496 p=0,001
Total ağrı* skoru	F=12,856 p=0,003	F=19,511 p=0,001	F=18,262 p=0,001	F=8,403 p=0,012	F=11,341 p=0,005
Total* dizabilite skoru	F=10,636 p=0,006	F=12,965 p=0,003	F=13,761 p=0,002	F=18,728 p=0,001	F=23,119 p=0,001
Fleksiyon*	F=1,743 p=0,208	F=11,627 p=0,004	F=13,510 p=0,002	F=7,470 p=0,016	F=7,272 p=0,017
Abduksiyon*	F=3,613 p=0,078	F=10,259 p=0,006	F=10,718 p=0,006	F=5,189 p=0,039	F=3,585 p=0,079
İnternal* rotasyon	F=2,139 p=0,166	F=10,524 p=0,006	F=9,639 p=0,008	F=10,701 p=0,006	F=10,701 p=0,006
Eksternal* rotasyon	F=4,375 p=0,055	F=5,397 p=0,036	F=4,556 p=0,051	F=3,059 p=0,102	F=1,149 p=0,302

*Varyans (ANOVA) analizi

Gruplar arası VAS karşılaştırıldığında parsiyel PRP grubunda parsiyel kontrol ve komplet kontrol gruplarından, komplet PRP grubunda parsiyel ve komplet kontrol gruplarından daha fazla iyileşme tespit edilmiştir. Parsiyel PRP - komplet PRP ve parsiyel kontrol- komplet kontrol grupları arasında ise anlamlı fark saptanmamıştır.

Constant shoulder skor karşılaştırıldığında PRP gruplarında diğer gruplara oranla ileri derecede anlamlı iyileşme saptanmıştır. Yine parsiyel PRP - komplet PRP ve parsiyel kontrol- komplet kontrol grupları arasında ise anlamlı fark gösterilememiştir.

Quick Dash'lar karşılaştırıldığında parsiyel PRP grubunda parsiyel kontrol grubundan, parsiyel PRP grubunda komplet kontrol grubundan, komplet PRP grubunda komplet kontrol grubundan daha fazla iyileşme gösterilmiştir.

SPDI, total dissability skor, total ağrı skoru karşılaştırıldığında da benzer şekilde parsiyel PRP grubunda parsiyel kontrol grubundan, parsiyel PRP grubunda komplet kontrol grubundan, komplet PRP grubunda komplet kontrol grubundan daha fazla iyileşme gösterilmiştir.

Eklem hareket açıklıkları değerlendirildiğinde ise fleksiyon ve abduksiyonun parsiyel PRP grubunda parsiyel kontrol grubundan daha fazla arttığı, diğer gruplar arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. İnternal ve eksternal rotasyon açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanamamıştır. Hangi gruplar arasında fark olduğu ve anlamlılık düzeyleri tablo 19'da belirtilmiştir.

Çalışma sonunda tüm hastalar içinde parsiyel PRP grubundan sadece 1 hasta cerrahi tedaviye ihtiyaç duymuş; ancak cerrahi sonrasında PRP ile elde edilen fonksiyonel düzeyden daha iyi bir fonksiyonel düzeye ulaşamamıştır. Hastalarda en sık karşılaşılan yan etki ortalama üç gün süren geçici ağrı artışıdır. üç hastada hipotansiyon, terleme gözlenmiştir. Takiplerinde herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

Tablo -19: Klinik parametrelerin gruplar arası karşılaştırması

	Anlamlılık	Parsiyel PRP/ Parsiyel Kontrol	Parsiyel PRP/ Komplet PRP	Parsiyel PRP/ Komplet PRP	Parsiyel Kontrol/ Komplet PRP	Parsiyel Kontrol/ Komplet Kontrol	Komplet PRP/ Komplet Kontrol
VAS [#]	P<0,001	P=0,004*	p>0,05	P=0,002*	P=0,004*	p>0,05	P=0,001*
Constant [#] Shoulder Skor	P<0,001	P<0,001	p>0,05	P<0,001	P<0,001	p>0,05	P=0,001
Quick [#] Dash	P<0,001	P<0,001*	p>0,05	P<0,001*	P=0,019*	p>0,05	P<0,001*
Shoulder [#] Pain Disability İndeks	P<0,001	P=0,001*	p>0,05	P=0,001*	P=0,006**	p>0,05	P=0,003*
Total [#] Ağrı Skoru	P<0,001	P=0,001*	p>0,05	P=0,001*	P=0,019**	p>0,05	P=0,009*
Total [#] Disability Skor	P<0,001	P=0,004*	p>0,05	P=0,001*	P=0,018**	p>0,05	P=0,007*
Fleksiyon [#]	P<0,001	P<0,001*	p>0,05	P=0,01*	P=0,02*	p>0,05	p>0,05
Abduksiyon [#]	P=0,001	P=0,001*	p>0,05	P=0,42	P>0,05	p>0,05	p>0,05

#Bonferoni testi #Dunnets T3 test

* Parsiyel PRP grubu lehine anlamlı ** Parsiyel kontrol grubu lehine anlamlı

x Komplet PRP grubu lehine anlamlı xx Komplet kontrol grubu lehine anlamlı

5. TARTIŞMA

Biyolojik agumentasyon son yıllarda rotator manşet patolojilerinde sıkça çalışılır hale gelmiştir; çünkü cerrahi sonrasında iyileşme elde edilse dahi hastalar rerüptürle karşımıza gelebilmektedir (301). Bu nedenle yırtığın iyileşmesini nasıl arttırırız sorusu gündeme gelmiş bu da PRP ile ilgili çalışma sayısının artmasına sebep olmuştur (302). Jo ve arkadaşlarının yaptığı deneysel çalışmada artroskopi sırasında hastaların tendonlarından biyopsi alınmış bu materyalden izole edilen tenositlere PRP uygulanarak matriks gen ekspresyonunda anlamlı artış gösterilmiştir (303). Rotator manşet patolojileri travmatik nedenler genç popülasyonda, dejeneratif nedenler yaşlı popülasyonda sık olmak üzere çok geniş bir yaş grubunu etkilemektedir. Bu nedenle çalışmaya 20-65 yaş arası hastalar dahil edilmiştir. Gruplar arasında parsiyel yırtık grubunda parsiyel kontrol grubundan daha fazla sayıda erkek hasta bulunması dışında demografik verilerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Gruplar arası travma –mesleki risk varlığı, dominant el, ek hastalık varlığı ve hastalık süreleri sonuçları yönünden benzer bulunmuştur.

Hastalar her PRP enjeksiyonundan önce ve sonrasında 3. haftada değerlendirilmiş sonrasında 3. ve 6. ay kontrollerine çağırılmışlardır. Hastalar VAS, gece ağrısı, CSS, Quick DASH ve SPD ile değerlendirilmiştir. Bütün gruplarda VAS, gece ağrısı, Constant shoulder skor, Quick DASH ve shoulder pain disability indekste iyileşme saptanmış, grup içi karşılaştırmalarda bu iyileşmenin PRP yapılan gruplarda kontrol gruplarına oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sadece komplet PRP komplet kontrol grupları arasında eklem hareket açıklığı bakımından fark saptanamamıştır. Bu durumda eklem hareket açıklığının iyileştirilmesinde ev egzersiz programının PRP tedavisinden daha önemli ve etkili olduğu sonucuna varılabilir.

PRP yapılan grupta parametreler arası ilk enjeksiyondan sonra anlamlı fark saptanırken kontrol gruplarında anlamlı iyileşme 6. hafta ve sonrasında görülmeye başlamıştır. Parametrelerdeki düzelmelerin hem PRP hem de kontrol gruplarında (komplet yırtık kontrol grubu abdüksiyon ve eksternal rotasyon hariç) 6. ay kontrolünde de devam ettiği saptanmıştır. Bu veriler PRP'nin rotator manşet

yırtıklarında etkinliğinin hızlı başlağını, ilk enjeksiyonda dahi iyileşme saptandığını ve etkilerinin 6 ay boyunca devam ettiğini göstermektedir. Grupların gece ağrıları sorgulandığında PRP gruplarında kontrol gruplarına oranla 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır.

Çalışmanın kontrol gruplarına 3 ay konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalar alınmış, bütün gruplara tekrarlayıcı-zorlayıcı ve bař üstü hareketlerden kaçınılması ve uygun egzersizler önerilmiştir. Parsiyel kontrol ve komplet kontrol gruplarının her ikisinin de fayda görmesi ve arasında anlamlı fark saptanamaması da rotator cuff yırtığı tedavisinde egzersizin temel tedavi olduğu düşüncesini desteklemektedir. Bu grup hastaların tedavi yaklaşımlarında, omuz patolojilerine yol ačan etken faktörlerin ortadan kaldırılması ve uygun egzersizlerin verilmesi önemlidir. Ancak beraberinde PRP enjeksiyonunun yapılmasının VAS, gece ağrısı, Constant shoulder skor, Quick DASH ve shoulder pain dissability indekste anlamlı iyileşme sağladığı aşıkardır. Bu nedenle PRP'nin konservatif tedaviye vermeyen hastalarda uygulanması daha akılcı gözükmemektedir.

Castrini ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü klinik çalışmada 88 hastanın 43'üne artroskopi sırasında PRP uygulanmış, artroskopi sırasında PRP uygulamasının küçük-orta yırtıklarda yararlı olmadığı ancak bu sonuçların büyük masif yırtıklara genellenemeyeceği sonucuna varılmış, PRP eldesindeki heterojeniteye dikkat çekilmiştir (304). Ancak çalışmamızda PRP parsiyel ve PRP komplet grupları VAS, gece ağrısı, Constant shoulder skor, Quick DASH ve shoulder pain dissability indeks açısından karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bu veriler ışığında her iki grubun da benzer oranda fayda gördüğu, komplet – parsiyel farketmeksizin PRP tedavisinin uygulamaya değer olduğu sonucuna varılmaktadır.

Randelli ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptığı çalışmada PRP'nin güvenli olduğu ve 24 ayda herhangi bir komplikasyona yol açmadığı gösterilmiştir (305). Bizim çalışmamızda da enjeksiyona bağlı olduğunu düşündüğümüz hipotansiyon, senkop ve geçici ağrı artışı haricinde yan etki yada komplikasyon saptanmamıştır. Aynı çalışmacının 2011 yılında yaptığı 2 yıllık randomize kontrollü klinik çalışmada ise artroskopik PRP uygulamasının postop ağrıyı azalttığı, iyileşmeyi arttırdığı ve uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Veriler PRP uygulamasının etkili ve

güvenli olduğu yönündedir. Ancak hastaların MR karşılaştırmalarında ise belirgin fark tespit edilmemiştir. Daha küçük yırtıkların orta ve uzun dönem takiplerde sonuçlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir (306).

Barber ve arkadaşları 20'şer hastanın PRP ve kontrol grubuna ayrıldığı çalışmada artroskopi sırasında uygulanan PRP'nin rerüptür riskini azalttığını göstermiştir (307). Buna karşılık Chahal ve arkadaşlarının derlemesinde PRP'nin rerüptür riskini etkilemediğine dair verilere yer verilmiştir (308). Bizim çalışmamız süresince de altı aylık takiplerde parsiyel ya da komplet PRP gruplarında herhangi bir hastada rerüptüre rastlanmamıştır.

Jo ve arkadaşlarının yaptığı prospektif kohort çalışmada ise hastalar 19 hasta PRP grubuna, 23 hasta kontrol grubuna ayrılmış, PRP uygulamasının internal rotasyon haricinde klinik fayda sağlamadığı sonucuna varılmış, daha standartize PRP'nin elde edildiği daha büyük hasta grubunda yapılmış çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır (309). Masif supraspinatus yırtığı olan 48 hastada yaptıkları çalışmada ise rerüptürü azalttığı ancak bir yıllık takipte klinik olarak anlamlı iyileşmeye neden olmadığı sonucuna varılmıştır (310). Gumina ve arkadaşları 80 hastayı PRP ve kontrol gruplarına randomize ederek PRP grubuna artroskopi sırasında footprint bölgesine PRP uygulamışlar ve ağrı skoru dışında gruplar arası anlamlı fark saptamamışlardır (311). Bu nedenle PRP'nin ağrıda azalma sağlasa da iyileşmeyi sağladığına dair yeterli kanıt olmadığını dolayısıyla rutin kullanımının önerilmediğini öne süren otörler olmuştur (312,313). Buna karşılık masif yırtıklarda sonuçları anlamlı olmasa da küçük-orta yırtıklarda iyileşmeyi arttırdığını öne sürerek kullanımını öneren otörler de olmuştur (314).

Görüldüğü gibi rotator manşet cerrahisinde PRP kullanımıyla ilgili sonuçlar çelişkilidir, ancak bu bilgiyi değerlendirirken cerrahinin sonuçlarının zaten çok yüz güldürücü olmadığı, footprint bölgesinin kanlanması az olduğundan iyileşmesinin de bir o kadar zor olduğunun göz önünde bulundurulması gerekir. Sonuçların kanıt düzeyinde yüz güldürücü olmamasının sebebi PRP'nin etkisizliği değil cerrahi sonrası iyileşmenin güç olması olabilir.

Wehren ve arkadaşlarının çalışmasına kadar PRP uygulaması artroskopi sırasında yapılmıştır. Bu çalışmada ise parsiyel supraspinatus yırtığı olan hastalara subakromiyal enjeksiyon tekniği ile steroid ya da PRP enjeksiyonu uygulanmıştır.

Hastalar constanst shoulder skor, ASES, SST ve VAS ile değerlendirilmiş, 6 aylık takiplerde PRP grubunda anlamlı iyileşme saptanmıştır (315). Bu çalışma da acaba PRP cerrahi yapılmadan uygulansa sonuçları daha yüz güldürücü olur mu sorusunu gündeme getirmiştir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu hipotezi destekler niteliktedir. Cerrahi öncesinde yapılması, uygulamanın körleme yerine USG eşliğinde hedef noktaya yapılması ile diğer çalışmalardan farklılık arz etmektedir. Hedef noktaya USG eşliğinde PRP yapılan komplet ve parsiyel grupların karşılaştırıldığı randomize kontrollü klinik çalışmalara ulaşamadığımız için, çalışmamız bu yönde planlanmıştır.

Çalışmanın kısıtlı yanları küçük bir hasta grubunda yapılabilmiş olmasıdır. Daha büyük sayıda hasta grupları içeren randomize kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Her ne kadar ön çalışmada hangi gi'de kaç kat platelet artışı sağladığı ve growth faktörler saptanmış olsa da her hastada standardizasyonun ve homojenizasyonun sağlanması zordur. Bu anlamdaki heterojenite en önemli kısıtlılıklardan birisidir.

PRP tendon iyileşmesindeki etkisini primer olarak granüllerden salgılanan büyüme faktörleri sayesinde göstermektedir. PDGF A ve B formları fibroblastlar, arteriyel düz kas hücreleri, kondrositler, epitelyal ve endotelyal hücreler için potent bir mitojendir. Tip I kollojen sentezini arttırmakta , TGF β -1 sentezini indüklemektedir (302). Hayvan çalışmalarında iyileşmenin yanı sıra hücre proliferasyonu ve matriks remodellinginde rol oynadığı gösterilmiştir (316). TGF de benzer etkilere sahiptir. Yüksek TGF β -1 ve TGF β -2 , düşük TGF β -3 düzeylerinin skar formasyonu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda PDGF'nin VEGF oluşumunu arttırması yanında, IGF-1 ile sinerjistik etki gösterdiği saptanmıştır. VEGF neovaskülarizasyonu indükleyen güçlü bir anjiyogenik proteindir. Fibroblastların, miyoblastların, osteoblastların, sinir hücrelerinin, endotelya hücrelerin, keratinosit ve kondrositlerin büyümesini stimüle eder. Özetle bu büyüme faktörleri kemotaksi, proliferasyon, diferensiasyon, matriks sentezi ve iyileşmeden sorumludur. Primer etkilerini kemotaksi yoluyla yaralı bölgeye enflamatuvar hücreleri çekerek, tenosit, kök hücre ve endotel hücrelerinde proliferasyonu ve anjiyogenezi sağlayarak göstermektedirler (316). Çalışmamızda da

linik etkilerin bu mekanizmalar sonucu ortaya çıkmış olabileceği varsayımından hareketle ön çalışma kısmında büyüme faktörlerinin analizi yapılmıştır.

PRP ‘nin rotator manşet yırtıklarında artroskopi sırasında uygulanmasıyla ilgili çelişkili veriler olsa da cerrahi öncesinde hedef noktaya yönelik uygulamalar ile ilgili çalışmalar ve veriler arttıkça PRP cerrahi uygulanmadan önce alternatif bir tedavi yöntemi olarak tercih edilebileceği ön görülmektedir. Bu uygulamalar yaygınlaştıkça hastaların ağrı, gece ağrısı , fonksiyonel düzeylerinde iyileşme sağlanabilir. Hastaların cerrahiye gitme ya da rerüptürle karşılaşma riski azaltılabilir. Dolayısıyla rotator manşet yırtıklı aktif çalışan hastalarda işe dönüşü hızlandırabileceği ve maliyetleri düşürebileceği yönünde tahminlerin ortaya konulması mümkündür.

Sonuç olarak rotator manşet yırtıklarında PRP uygulamasının VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. Bu etkilerin ilk enjeksiyonla birlikte 3. haftada başladığı 6. ayda da devam ettiği gösterilmiştir. Gece ağrısında ortalama üç ayda anlamlı derecede azalma tespit edilmiştir. Komplet ve parsiyel yırtıklı hastaların faydalanma oranları benzerdir. Herhangi bir komplikasyon bildirilmemiştir. Bu veriler ışığında rotator manşet yırtıklarında PRP uygulaması etkili ve güvenlidir, cerrahiye alternatif yöntem olarak tercih edilebilir ancak daha büyük randomize kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

PRP uygulamasının rotator cuff yırtığındaki etkilerini ve cerrahiye alternatif tedavi yöntemi olup olamayacağını araştırdığımız çalışmamızda başlıca şu sonuçlar elde edilmiştir:

1-Hastaların yaş ortalaması parsiyel PRP grubunda 50,43, parsiyel kontrol grubunda 50, komplet PRP grubunda 53,35 ve komplet kontrol grubunda 57,27 olarak bulunmuştur.

2-Çalışmaya katılan hastalardan parsiyel PRP grubunda daha fazla kadın olması haricinde demografik veriler, travma –mesleki risk varlığı, dominant el, ek hastalık varlığı, hastalık süresi benzer bulunmuştur.

3-Parsiyel PRP grubunda VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptanmıştır.

4-Parsiyel kontrol grubunda VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptanmıştır.

5-Komplet PRP grubunda VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptanmıştır.

6-Komplet kontrol grubunda VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptanmıştır.

7-Parsiyel PRP ve parsiyel kontrol grupları karşılaştırıldığında parsiyel PRP grubunda VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptanmıştır.

8-Komplet PRP ve komplet kontrol grupları karşılaştırıldığında komplet PRP grubunda VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptanmıştır.

9-Komplet PRP ve parsiyel PRP grupları karşılaştırıldığında VAS, Constant Shoulde Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede fark saptanmamıştır. Her iki grup benzer oranda faydalanmıştır.

10- PRP'nin etkinliği ilk enjeksiyondan sonra 3. Haftada başlarken kontrol gruplarında 6. Haftadan sonra iyileşme saptanmıştır.

11- PRP grubunda ilk enjeksiyon sonrasında görülen etkinliğin 6. Ay kontrollerinde de devam ettiği tespit edilmiştir.

12-PRP enjeksiyonu sonrasında gece ağrısında 3. Aydan itibaren anlamlı azalma tespit edilmiştir.

13-PRP rotator manşet yırtıklarında etkili ve güvenlidir. Cerrahiye alternatif olarak düşünülebilir.

7. ÖZET

Bu çalışmanın amacı, rotator cuff yırtıklı hastalarda PRP'nin etkinliğinin ve cerrahiye alternatif bir yöntem olup olmayacağını araştırılmasıdır.

Bu çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan 90 gönüllü hasta alındı. Hastalar randomize olarak parsiyel rüptür, parsiyel kontrol, komplet rüptür ve komplet kontrol grubu olarak dört gruba ayrıldı. Hastalardan 20cc tam kan alınarak 400g'de 10'ar dakikalık duble santrifüj sonrasında PRP elde edildi. Parsiyel ve tam kat rüptür grubundaki hastalara ultrason eşliğinde yırtık olan bölgeye 3 haftada bir toplam 3 kez enjekte edildi ve haftada 3 gün düzenli egzersiz yapması önerildi. Kontrol grubuna ise sadece egzersiz tedavisi verildi. Hastalar 3. hafta, 6. hafta, 9. hafta, 3. ay ve 6. ayda ağrı (VAS), gece ağrısı, eklem hareket açıklıkları, Shoulder Pain Dissability İndex, Constant Skor, Quick Dash, rerüptür, cerrahiye ihtiyaç olup olmaması açılarından değerlendirildi.

Rotator manşet yırtıklarında PRP uygulamasının VAS, Constant Shoulder Skor, Shoulder Pain Dissability İndeks, Quick DASH ve eklem hareket açıklığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. Bu etkilerin ilk enjeksiyonla birlikte 3. haftada başladığı 6. ayda da devam ettiği gösterilmiştir. Gece ağrısında ortalama üç ayda anlamlı derecede azalma tespit edilmiştir. Komplet ve parsiyel yırtıklı hastaların faydalanma oranları benzerdir. Herhangi bir komplikasyon bildirilmemiştir.

Sonuç olarak rotator manşet yırtıklarında PRP uygulaması etkili ve güvenlidir, cerrahiye alternatif yöntem olarak tercih edilebilir ancak daha büyük randomize kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Rotator cuff, rotator cuff yırtığı, plateletten zengin plazma

8. SUMMARY

The aim of this study is to determine the efficacy of platelet-rich plasma (PRP) on pain and functional abilities in patients with partial and complete rotator cuff (RC) tear and whether this modality is an alternative method to the surgery.

The study included 90 patients who were randomized to four groups: partial tear PRP, partial tear control, complete tear PRP and complete tear control. One cc PRP was obtained from 20 cc blood after double centrifuged at 400g for 10 minutes. Under musculoskeletal ultrasound guidance, the PRP groups were given 3 injections of PRP in the affected shoulder at 3-week intervals. All groups were given a home exercise programme 3 times per week. The range of motion, Quick DASH, Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), Constant and VAS scores were used for the evaluation of patients at 3, 6 and 9 weeks, 3 and 6 months for follow-up visits.

In all groups, a statistically significant improvement were observed in ROM, Quick DASH, SPADI, Constant and VAS scores ($P < .05$) at 6 months. Compared to control groups, more prominent improvements in all these clinical parameters were seen in PRP groups ($P < .001$). It was also observed that the improvements seen after their first injection in PRP patients had persisted at 6 months. There was no significant difference in their improvements in these clinical parameters between PRP injected patients with partial RC tear and PRP injected patients with complete RC tear. None of the patients had complications related with PRP injections.

We found significant and sustained improvement in pain and function outcomes in PRP treated patients with RC tear. Our results suggest that PRP is the treatment option in both patients with partial and complete RC tear and it may be a strong alternative to surgery.

Key words: Rotator cuff, rotator cuff tear, platelet rich plasma

9. KAYNAKLAR

1- Chung WS, Song BW, Kim YH et al. Effect of platelet rich plasma and porcine dermal collagen graft augmentation for rotator cuff healing in a rabbit model. *Am J Sports. Med.* 2013; 41(12): 2909-2918.

2-Harryman DT, Mack LA, Wang KY et al. Repairs of rotator cuff correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg Am.*1991;73: 982-989.

3-Boilaeu P, Brassart N, Watkinson DJ et al. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1229-1240.

4-Alexander WA, Robert HB. Outcomes of rotator cuff surgery. *Clinical Sports Medicine.* 2012;31: 665-674.

5-Edwards S.L, Lynch T.S, Salzman M.D et al. Biologic and pharmacologic augmentation of rotator cuff repairs. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011;19:583-589.

6-Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The result of repair of massive tears of the rotator cuff. *J. Bone Joint Surg Am.* 2000;82:505-515.

7-Chung S.W, Oh J.H, Gong H.S. Factors affecting rotator cuff healing after arthroscopic repair: osteoporosis as one of the independent risk factors. *Am J Sports. Med.*2011;39: 2099-2107.

8-Oh J.H, Kim S.H, Ji H.M et al. Prognostic factors affecting anatomic outcome of rotator cuff repair and correlation with functional outcome. *Arthroscopy.*2009;25:30-39.

9-Chahal J, Tiel G.S.V, Mall N at all. The role of platelet-rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: A systematic review with quantitative synthesis. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2012;28(11):1718-1727.

10-Edwards S.L, Lynch T.S, Salzman M.D at all. Biologic and pharmacologic augmentation of rotator cuff repairs. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19:583-589

11-Jo H.C, Kim J.E, Yoon K.S at all. Does platelet-rich plasma accelerate recovery after rotator cuff repair? *Am J Sports. Med.*2011;39(10):2082-2090.

12-Jo H.C, Shin J.S, Lee G.Y, Shin W.Y at all. Platelet rich plasma for arthroscopic repair of large to massive rotator cuff tears. *Am J Sports. Med.*2013;41(10):2240-2248.

13-Mishra A, Randelli P, Barr C at all. Platelet-rich plasma and the upper extremity. *Hand Clin*. 2012;28:481-491.

14-Randelli P, Arrigoni P, Ragone V at al. Platelet rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective RCT study, 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20:518-528.

15-Barber F.A, Hirnack S.A, Synder S.J at al. Rotator cuff repair healing influenced by platelet-rich plasma construct augmentation. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*.2011;27(8):1029-1035.

16-Ergun N, Avcı Ş, Yıldırım N, Bakar Y. Fonksiyonel anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri;2015: 75-121.

17-Miller, Mark D. Orthopaedic surgical approaches.2015;2:3-45

18-Odar, I.V. :Anatomi Ders Kitabı, Hareket, Sinir Sistemleri ve Duyu Organları, Yeni Desen Tic.Ltd.İti.Matbaası. Ankara. 1972.

- 19-Andrea F.W., Mariella P.J. Diagnostic classification of shoulder disorders. *Am.Rheum Dis.* 58:272-277, 1999.
- 20-Farin, P.U., Jaroma, H., Harju, A., Soimakallio 5: Shoulder impingement syndrome: Sonographic evaluation. *Radiology* 176: 845-849, 1990.
- 21-Gray H. *Anatomy of the Human Body* 29 th Editon, Phiadelphia, Lea and Febiger,1973.
- 22-Rockwood CA, Green DP: *Fractures in adults. Volume I, part 2. Subluksasyon and dislocationnabout the shoulder*, J.B. Lipincott, Philedelphia, 1975.
- 23-Sartorios D: *principles of shoulder imaging.* 1. edition. Maorow Hill Company. 1995.
- 24- Frank. H. Netter. *İnsan anatomisi atlası*, 5. Baskı.
- 25-Vahlensieck M, Resendes M, Genant HK. MRI of the shoulder. *Bildgebung* 1992;59:123-132.
- 26-Van Holsbeeck M, Strouse PJ. Sonography of the shoulder: evaluation of the subacromialsubdeltoid bursa. *AJR* 1993;160:561-564.
- 27-Charles A. *The shoulder.* fourth edition 2009; 17:771-889
- 28-Bland, J.H., Meritt, J.A., Boushey, D.R. : *The painful shoulder*, *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 1977;(2):21.
- 29-Hurley, J.A.: *The Upper Extremity in Sports Medicine Chapter 2.*The J.V.Mosby Company,1990.
- 30-Mathew T. *Shoulder instability: A comprehensive Approach.*2012;1:1-19.
- 31-Rush, P.J.: *Kinesiology and applied anatomy.* Chap. 9 Philadelphia, 1978
- 32-Oğuz H. *Üst ekstremité kinezyolojisi. Tibbi rehabilitasyon.* 2015;(6):97-103.

- 33-Schwankman M, Rugo D.C. V. Kinesiology of shoulder complex. J Orthop Sports Phys Ther.1987;9(8):438-450.
- 34-Sarrafian SK. Kinesiology and functional characteristics of the upper limb. Atlas of limb prosthetics.1992;83-106.
- 35-Magee D.J. Orthopedic physical assessment. Philadelphia, WB Saunders company,2002;207-319.
- 36-Peat M.Functional anatomy of shoulder complex. Phys Ther.1986;66(12):1855-1865.
- 37- Şengül M, Karagöz A, Nacı B, Erdem H.R. Omuz ağrılı hastalarda klinik testlerin tanısal performanslarının araştırılması. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2014;60:236-244.
- 38- Oğuz H. Romatizmal ağrılar. Atlas tıp kitabevi. Konya, 1992: 73-101.
- 39-Valle CDJ, Rokito AS, Birdzell MG, Zuckerman JD. Biomechanics of the shoulder. In: Nordin M, Frankel VH, eds. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001: 318-340.
- 40- Çalış M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Çalış H, Tüzün F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. Ann Rheum Dis 2000;59:44-7.
- 41-Silva L, Andréu JL, Muñoz P, Pastrana M, Millán I, Sanz J, et al. Accuracy of physical examination in subacromial impingement syndrome. Rheumatology 2008;47:679-83.
- 42- Hawkins RJ, Abrams JS. Impingement syndrome in the absence of rotator cuff tear. Orthop Clin North Am 1987;18:373-82.

- 43- Park HB, Yokota A, Gill HS, El Rassi G, McFarland EG. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1446- 55. 7.
- 44- Kim E, Jeong HJ, Lee KW, Song JS. Interpreting positive signs of the supraspinatus test in screening for torn rotator cuff. *Acta Medica Okayama* 2006;60:223-8.
- 45- Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM, Gerber C. Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:307-13.
- 46- Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy* 2006;22:1076-84.
- 47- Walton J, Mahajan S, Paxinos A, Marshall J, Bryant C, Shnier R, et al. Diagnostic values of tests for acromioclavicular joint pain. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:807-12.
- 48- Codman EA. *The shoulder*. Boston: Thomas Todd; 1934.
- 49- Fukuda H, Mikasa M, Ogawa K, Yamanaka K, Hamada K. The partial thickness tear of the rotator cuff. *Orthop Trans* 1983;7:137.
- 50- Ellmann H. Rotator cuff disorders. In: Ellmann H, Garstman GM, editors. *Arthroscopic shoulder surgery and related disorders*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993. p. 98-119.
- 51- Wolfgang GL. Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder. Factors influencing the result. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56:14-26.
- 52- Neer CS 2nd. Cuff tears, biceps lesions, and impingement. In: *Shoulder reconstruction*. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990:63-70.

53-Cofield RH, Lanzer WL. Pathology of rotator cuff tearing in methods of tendon repair [abstract].

Orthop Trans 1985;9:42.

54-Smith JG: Pathological appearances of seven cases of injury of the shoulder joint with remarks. London Med Gazette 1834; 14: pp. 280

55-Smith JG: Pathological appearances of seven cases of injury of the shoulder joint with remarks. London Med Gazette 1834; 14: pp. 280

56-Keyes EL: Observations on rupture of supraspinatus tendon. Based upon a study of 73 cadavers. Ann Surg 1933; 97: pp. 849-856

57-Wilson CL: Lesions of the supraspinatus tendon: Degeneration, rupture and calcification. Arch Surg 1943; 46: pp. 307-325

58-Yamanaka K, Fukuda H, Hamada K, et al: Incomplete thickness tears of the rotator cuff. Orthop Traumatol Surg (Tokyo) 1983; 26: pp. 713

59- Fukuda H, Mikasa M, Ogawa K, et al: The partial thickness tear of rotator cuff. Orthop Trans 1983; 7: pp. 137

60-Fukuda H, Mikasa M, and Yamanaka K: Incomplete thickness rotator cuff tears diagnosed by subacromial bursography. Clin Orthop Relat Res 1987; undefined: pp. 51-58

61-Fukuda H: Rotator cuff tears. Geka Chiryō (Osaka) 1980; 43: pp. 28

62-Pettersson G: Rupture of the tendon aponeurosis of the shoulder joint in antero-inferior dislocation. Acta Chir Scand (Suppl) 1942; 77: pp. 1-187

63-Codman EA: The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or about the Subacromial Bursa. Boston: Thomas Todd, 1934.

64- McLaughlin HL: Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. I. The exposure and treatment of tears with retraction. *J Bone Joint Surg* 1944; 26: 31-51

65-Meyer AW: Further evidence of attrition in the human body. *Am J Anat* 1924; 34: 241-267

66-Sher JS, Uribe JW, Posada A, et al: Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:10-15

67-Luopajarvi T, Kuorinka I, Virolainen M, et al: Prevalence of tenosynovitis and other injuries of the upper extremities in repetitive work. *Scand J Work Environ Health* 1979; 5: 48-55

68-Richardson AB, Jobe FW, and Collins HR: The shoulder in competitive swimming. *Am J Sports Med* 1980; 8: 159-163.

69-Albright JA, Jokl P, Shaw R, et al: Clinical study of baseball pitchers: Correlation of injury to the throwing arm with method of delivery. *Am J Sports Med* 1978; 6: 15-21

70-Neer CS, and Welsh RP: The shoulder in sports. *Orthop Clin North Am* 1977; 8: 583-591

71-Penny JN, and Smith C: The prevention and treatment of swimmer's shoulder. *Can J Appl Sport Sci* 1980; 5: 195-202

72-Sher JS, Uribe JW, Posada A, et al: Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 10-15

73-Cofield RH, and Simonet WT: Symposium on sports medicine: Part 2, the shoulder in sports. Mayo Clin Proc 1984; 59: 157-164

74-Neer CS 2nd. Cuff tears, biceps lesions, and impingement. In: Shoulder reconstruction. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990:63-70.

75- 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.

76-Bigliani LU, Morrison DS, April EW. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. Orthop Trans 1986;10:228.

77-Neer CS 2nd. Impingement lesions. Clin Orthop 1983;(173): 70-7.

78-Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. Clin Orthop 1990;(254):75-80.

79- Lohr JF, Uthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. Clin Orthop 1990;(254):35-8.

80- Moseley HF, Goldie I. The arterial pattern of the rotator cuff of the shoulder. J Bone Joint Surg [Br] 1963;45:780-9.

81-Rathbun JB, Macnab I. The microvascular pattern of the rotator cuff. J Bone Joint Surg [Br] 1970;52:540-53.

82-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.

83-Morrison DS, Bigliani LU. The clinical significance of variations in acromial morphology. Orthop Trans 1987;11:234.

84-Yazici M, Kopuz C, Gulman B. Morphologic variants of acromion in neonatal cadavers. *J. Pediatr Orthop* 1995;15:644-7.

85-Putz R, Reichelt A. Structural findings of the coraco-acromial ligament in rotator cuff rupture, tendinosis calcarea and supraspinatus syndrome. [Article in German] *Z Orthop Ihre Grenzgeb.*1990;128:46-50.

86-Riley GP, Harrall RL, Constant CR, Chard MD, Cawston TE, Hazleman BL. Glycosaminoglycans of human rotator cuff tendons: changes with age and in chronic rotator cuff tendinitis. *Ann Rheum Dis* 1994;53:367-76.

87-Luo ZP, Hsu HC, Grabowski JJ, Morrey BF, An KN. Mechanical environment associated with rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:616-20.

88-Schneeberger AG, Nyffeler RW, Gerber C. Structural changes of the rotator cuff caused by experimental subacromial impingement in the rat. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7:375-80.

89-Matsen FA, Arntz CT, Lippitt SB. Rotator cuff. In: Rockwood CA, Matsen FA III, editors. *The shoulder*. Vol. 2, 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1998. p. 755-839.

90-Uthoff HK, Sarkar K. Surgical repair of rotator cuff ruptures The importance of the subacromial bursa. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991;73:399-401.

91-Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:1224-30.

92- Swiontkowski M, Lannotti JP, Boulas JH, Esterhai JL. Intraoperative assessment of rotator cuff vascularity using laser Doppler flowmetry. In: Post M, Morrey BE, Hawkins RJ, editors. *Surgery of the shoulder*; 1990:208-12.

93-Biberthaler P, Wiedemann E, Nerlich A, Kettler M, Mutschler W. Microcirculation of nontraumatic lesions of the rotator cuff: first-time in vivo assessment during arthroscopy of the shoulder. In: 16th congress of the European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow (SECEC/ESSSE). 19-21 September, 2002; Budapest, Hungary;2002:142.

94-Brewer BJ. Aging of the rotator cuff. *Am J Sports Med* 1979; 7:102-10.

95-Yamanaka K, Matsumoto T. The joint side tear of the rotator cuff. A followup study by arthrography. *Clin Orthop* 1994; (304):68-73.

96-Hawkins RJ, Misamore GW, and Hobeika PE: Surgery of full thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67:1349-1355

97-Neviaser JS: Ruptures of the rotator cuff of the shoulder. New concepts in the diagnosis and operative treatment of chronic ruptures. *Arch Surg* 1971; 102:483-485

98-Brems JJ: Digital muscle strength measurement in rotator cuff tears. Paper presented at the American Shoulder and Elbow Surgeons 3rd Open Meeting, San Francisco, March 1987.

99- Leroux JL, Codine P, Thomas E, et al: Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1994; undefined: 108-115

100-Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, et al: Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum Engl Ed* 1995; 62: 423-428

101-Samilson RL, and Binder WF: Symptomatic full thickness tears of the rotator cuff: An analysis of 292 shoulders in 276 patients. *Orthop Clin North Am* 1975; 6: 449-466

102-Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA, et al: Practical Evaluation and Management of the Shoulder. Philadelphia: WB Saunders, 1994.

103-Neviaser RJ, Neviaser TJ, and Neviaser JS: Anterior dislocation of the shoulder and rotator cuff rupture. Clin Orthop Relat Res 1993; 103-106

104- Sonnabend DH: Treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients older than 40 years of age. Conservative versus operative. Clin Orthop Relat Res 1994; undefined: pp. 74-77

105- Toolanen G, Hildingsson C, Hedlund T, et al: Early complications after anterior dislocation of the shoulder in patients over 40 years. An ultrasonographic and electromyographic study. Acta Orthop Scand 1993; 64: 549-552

106-Flatow EL, Raimondo RA, Kelkar R, et al: Active and passive restraints against superior humeral translation: The contributions of the rotator cuff, the biceps tendon, and the coracoacromial arch. Presented at the 12th Open Meeting, American Shoulder and Elbow Surgeons, Atlanta, March 1996.

107- Flatow EL, Soslowsky LJ, Ticker JB, et al: Excursion of the rotator cuff under the acromion. Patterns of subacromial contact. Am J Sports Med 1994; 22: pp. 779-788

108- Ziegler DW, Matsen FA III, Harrington RM: The superior rotator cuff tendon and acromion provide passive superior stability to the shoulder. Submitted to J Bone Joint Surg;1996.

109-Lazarus MD, Harryman II DT, Yung SW, et al: Anterosuperior humeral displacement: Limitation by the coracoacromial arch. Presented at the American Academy of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting, Orlando, Fla, March 1995.

110-Poppen NK, and Walker PS: Normal and abnormal motion of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1976; 58: 195-201.

111-Jarjavay JF: Sur la luxation du tendon de la longue portion du muscle biceps humeral; sur la luxation des tendons des muscles peroniers lateraux. Gazette Hebdomadaire de Médecine et de Chir 1867; 21: 325

112- Shellock FG, Bert JM, Fritts HM, et al: Evaluation of the rotator cuff and glenoid labrum using a 0.2-Tesla extremity magnetic resonance (MR) system: MR results compared to surgical findings. J Magn Reson Imaging 2001; 14: 763-770

113-Motamedi AR, Urrea LH, Hancock RE, et al: Accuracy of magnetic resonance imaging in determining the presence and size of recurrent rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2002; 11:6-10

114-Oğuz H. Üst ekstremitte ağrıları. Tıbbi rehabilitasyon. 2015;(50):913-930.

115-Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment. Am Fam Physician 2005;72: 811-8.

116- Kim HM, Caldwell JM, Buza JA, et al. Factors affecting satisfaction and shoulder function in patients with a recurrent rotator cuff tear. J Bone Joint Surg Am. 2014;96(2):106-112.

117-Drew A. Lansdown, Brian T. Feeley. Evaluation and Treatment of Rotator Cuff Tears. The Physician and Sportsmedicine, 2012;(40)2:0091-3847.

118-James C. Lin, Nancy Weintraub and Dixie R. Aragaki. Nonsurgical Treatment for Rotator Cuff Injury in the Elderly. J Am Med Dir Assoc. 2008;626-632.

119-Klippel JH. Primer on the Rheumatic Diseases. 12th ed. Atlanta: ArthritisFoundation, 2001.

120-Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2003;18:369–379.

121-Mantone JK, Burkhead WZ, Noonan J. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. Orthop Clin North Am. 2000;31(2):295–311.

122-McConville OR, Iannotti JP. Partial-thickness tears of the rotator cuff: evaluation and management. J Am Acad Orthop Surg. 1999; 7(1):32–43.

123-Blair B, Rokito AS, Cuomo F, Jarolem K, Zuckerman JD. Efficacy of injections of corticosteroids for subacromial impingement syndrome. J Bone Joint Surg. 1996;78(11):1685–1689.

124-Alvarez CM, Litchfield R, Jackowski D, Griffin S, Kirkley A. A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. Am J Sports Med. 2005;33(2):255–262.

125- Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. Am J Sports Med. 1980;8(3):151–158.

126- MacDonald PB, Clark P, Sutherland K. An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. J Shoulder Elbow Surg. 2000;9(4):299–301.

127-Weiner DS, Macnab I. Superior migration of the humeral head: a radiological aid in the diagnosis of tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Br. 1970;52(3):524–527.

128-Wall B, Nove-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg.* 2007;89(7):1476–1485.

129-Feeley BT, Gallo RA, Craig EV. Cuff tear arthropathy: current trends in diagnosis and surgical management. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18(3):484–494.

130-Warner JJ, Beim GM, Higgins L. The treatment of symptomatic os acromiale. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(9):1320–1326.

131-Yamanaka K, Matsumoto T. The joint side tear of the rotator cuff. A followup study by arthrography. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;304:68–73.

132-Piper SL, Laron D, Manzano G, et al. A comparison of lidocaine, ropivacaine and dexamethasone toxicity in bovine tenocytes. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(6):856–862.

133-Bennett WF. Arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tears (small-to-medium): a prospective study with 2- to 4-year follow-up. *Arthroscopy.* 2003;19(3):249–256.

134-Cole BJ, McCart LP, Wang RK, Alford W, Lewis PB, Hayden JK. Arthroscopic rotator cuff repair: prospective functional outcome and repair integrity at minimum 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(5):579–585.

135-Behrens F, Shepherd N, Mitchell N: Alteration of rabbit articular cartilage by intra-articular injections of glucocorticoids. *J Bone Joint Surg Am* 57(1):70-76, 1975.

136-Cruess RL, Blennerhassett J, MacDonald FR: Aseptic necrosis following renaltransplantation. *J Bone Joint Surg Am* 50:1577-1590, 1968.

- 137-Mankin HJ, Conger KA: The acute effects of intra-articular hydrocortisone on articular cartilage in rabbits. *J Bone Joint Surg Am* 48:1383-1388, 1966.
- 138-Salter RB, Gross A, Hall JH: Hydrocortisone arthropathy: An experimental investigation. *Can Med Assoc J* 97:374-377, 1967.
- 139- Sweetnam R: Corticosteroid arthropathy and tendon rupture. *J Bone Joint Surg Br* 51:397-398, 1969.
- 140-Ismail AM, Balakishnan R, Rajakumar MK: Rupture of patellar ligament after steroid infiltration. *J Bone Joint Surg Br* 51:503-505, 1969.
- 141-Bedi SS, Ellis W: Spontaneous rupture of calcaneal tendon in rheumatoid arthritis after local steroid injection. *Ann Rheum Dis* 29:494-495, 1970.
- 142-Lee HB: Avulsion and rupture of the tendon calcaneus after injection of hydrocortisone. *BMJ* 2:395, 1957.
- 143-Melmed EP: Spontaneous bilateral rupture of the calcaneal tendon during steroid therapy. *J Bone Joint Surg Br* 47:104-105, 1965.
- 144-Smaill GB: Bilateral rupture of Achilles tendon. *BMJ* 1:1657-1658, 1961.
- 145-Bhatia M, Singh B, Nicolau N, Ravikumar KJ. Correlation between rotator cuff tears and repeated subacromial steroid injections: a casecontrolled study. *Ann R Coll Surg Engl.* 2009;91(5):414–416.
- 146-Kennedy JC, Willis RB: The effects of local steroid injections on tendons: Abiomechanical and microscopic correlative study. *Am J Sports Med*,1976; 4:11-21.
- 147-Meyer AW: Further evidence of attrition in the human body. *Am J Anat*, 1924;34:241-267.

148-Bigliani LU, Morrison DS, April EW. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans.* 1986;10:228.

149-Takagishi N, Minamikawa H, Iwamoto H, Kida H, Okuyama S, Tanaka M, et al. Clinical evaluation of SPH (high molecular weight sodium hyaluronate) on periarthritis of the shoulder. *Jpn J Pharmacol Ther* 1998;16:3553-67.

150-Yamamoto R, Namiki O, Iwata H, Shinmei M, Mikasa M, Ogawa N. Randomized cooperative study of sodium hyaluronate (SPH) on periarthritis scapulohumeralis. *Jpn J Pharmacol Ther* 1988;19:717-33.

151-Yozo Shibata, Koji Midorikawa, Gen Emoto, and Masatoshi Naito, Fukuoka, Japan. Clinical evaluation of sodium hyaluronate for the treatment of patients with rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg*, 2001 ;(10)3:210-215.

152-Itoi E, Tabata S. Conservative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;275:165–173.

153-Bokor DJ, Hawkins RJ, Huckell GH, et al. Results of nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Clin Orthop.* 1993; 294:103–110.

154- Reilly P, Macleod I, Macfarlane R, Windley J, Emery RJ. Dead men and radiologists don't lie: a review of cadaveric and radiological studies of rotator cuff tear prevalence. *Ann R Coll Surg Engl*, 2006;88(2):116–121.

155-Payne LZ, Altchek DW, Craig EV, Warren RF. Arthroscopic treatment of partial rotator cuff tears in young athletes. A preliminary report. *Am J Sports Med.* 1997;25(3):299–305.

156-Cheung S, Dillon E, Tham SC, et al. The presence of fatty infiltration in the infraspinatus: its relation with the condition of the supraspinatus tendon. *Arthroscopy*. 2011;27(4):463–470.

157-Meister K, Thesing J, Montgomery WJ, Indelicato PA, Walczak S, Fontenot W. MR arthrography of partial thickness tears of the undersurface of the rotator cuff: an arthroscopic correlation. *Skeletal Radiol*,2004;33(3):136–141.

158-Ainsworth R. *J Sports Med*. Exercise therapy for the conservative management of full thickness tears of the rotator cuff: a systematic review. 2007;41:200–210.

159- Koubaa S, Ben Salah FZ, Lebib S, et al. [Conservative management of fullthickness rotator cuff tears. A prospective study of 24 patients]. *Ann Readapt Med Phys*, 2006 Mar, 49(2):62–7.

160- Palmer SL. Aquatic physical therapy case report: Rehabilitation of a patient with a supraspinatus tear by aquatic therapeutic home exercises. *The Journal of Aquatic Physical Therapy* 1998;6(2):24–7.

161-Piccoli AS, Hasson SM. Conservative management of a large rotator cuff tear to increase functional abilities: A case report. *Physiotherapy Theory and Practice* 2004;20:2001–8.

162-Yamada N, Hamada K, Nakajima T, et al. Comparison of conservative and operative treatments of massive rotator cuff tears. *Tokai J Exp Clin Med*, 2000 Dec, 25(4–6):151–63.

163-Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, et al. *Evidence-based medicine: How to Practice and Teach EBM*, 2 edn. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000.

164-Deeks JJ, Dinnes J, D’Amico R, et al. Evaluating non-randomised intervention studies. *Health Technol Assess*. 2003;7:1–173, (27).

165-Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*, 1986 Oct, 68(8):1136–44.

166-Gartsman GM. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 1990 Feb, 72(2):169–80.

167-Bartolozzi A, Andreychik D, Ahmad S. Determinants of outcome in the treatment of rotator cuff disease. *Clin Orthop Relat Res*, 1994 Nov, 308:90–7.

168-McCabe RA, Nicholas SJ, Montgomery KD, et al. The effect of rotator cuff tear size on shoulder strength and range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2005 Mar, 35(3):130–5.

169-Nejati P. *Asian Journal of Sports Medicine*. Exercise Therapy for Total Tear of Rotator Cuff: A Case Report. 2014, 5: 67-70.

170- Pan PJ, Chou CL, Chiou HJ, et al. Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulders: A functional and sonographic study. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:988–993.

171-Cosentino R, De Stefano R, Selvi E, et al. Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: Single blind study. *Ann Rheum Dis* 2003;62:248–250.

172-J. Kukkonen, A. Joukainen, J. Lehtinen, K.T. Mattila, E.K. Tuominen, T. Kauko, V. Aarimaa. Repair and/or Acromioplasty Added to Physiotherapy Did Not Improve Outcome in Rotator Cuff Tear More Than Physiotherapy Alone. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2014; (96)22:1922-1922.

173-Baydar et al. The efficacy of conservative treatment in patients with full-thickness rotator cuff tears. *Rheumatol Int*, (2009;29:623–628.

174-Doo-Hyung Lee, Kyu-Sung Kwack, Ueon Woo Rah, Seung-Hyun Yoon. Prolotherapy for Refractory Rotator Cuff Disease: Retrospective Case-Control Study of 1-Year Follow-Up Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2015;1-6.

175- 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(11): 649–655.

176- Laslett LL, Burnet SP, Jones JA, Redmond CL, McNeil JD: Musculoskeletal morbidity: The growing burden of shoulder pain and disability and poor quality of life in diabetic outpatients. Clin Exp Rheumatol,2007; 25(3): 422–429.

177- Brox JI: Shoulder pain. Best Pract Res Clin Rheumatol ,2003;17(1):33–56.

178-Shanahan EM, Ahern M, Smith M, Wetherall M, Bresnihan B, FitzGerald O: Suprascapular nerve block (using bupivacaine and methyl prednisolone acetate) in chronic shoulder pain. Ann Rheum Dis, 2003; 62: 400–406.

179-Dahan TH, Fortin L, Pelletier M, Petit M, Vadeboncoeur R, Suissa S: Double blind randomized clinical trial examining the efficacy of bupivacaine suprascapular nerve blocks in frozen shoulder. Rheumatol ,2000; 27(6): 1464–1469.

180-Lee JJ, Kim DY, Hwang JT, Lee SS, Hwang SM, Kim GH, Jo YG. Effect of ultrasonographically guided axillary nerve block combined with suprascapular nerve block in arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial. Arthroscopy. 2014 Aug; 30(8):906-14.

181-Yamakado K1. Efficacy of arthroscopically placed pain catheter adjacent to the suprascapular nerve (continuous arthroscopically assisted suprascapular nerve

block) following arthroscopic rotator-cuff repair. *Open Access J Sports Med.* 2014 May 21;5:129-36.

182-Korhan Barış Bayram, Serpil Bal, Ismail Safa Satoglu, Hikmet Kocyigit et al. Does Suprascapular Nerve Block Improve Shoulder Disability in Impingement Syndrome? A Randomized Placebo-Controlled Study. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 2014; 22(2): 170-174.

183- Christopher C. Schmidt, Claudius D. Jarrett, Brandon T. Brown. Management of Rotator Cuff Tears. *J Hand Surg Am*, 2015; (40)2:399-408.

184-Snyder SJ, Burns J. Rotator Cuff Healing and the Bone Marrow “Crimson Duvet” From Clinical Observations to Science. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*. 2009;10(4):13e137.

185-Milano G, Saccomanno MF, Careri S, et al. Efficacy of marrow stimulating technique in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized study. *Arthroscopy*. 2013;29(5):80e810.

186-Pilar Tornero-Esteban et al. Efficacy of supraspinatus tendon repair using mesenchymal stem cells along with a collagen I scaffold. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2015; 10:124.

187- Sabiston, D. *Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 15th Ed. St. Louis, Mo. Saunders, 1997. P. 209.

188- Welsh, W. J. Autologous platelet gel: Clinical function and usage in plastic surgery. *Cosmetic Derm*. 11: 13, 2000.

189-Harrison, P. and Cramer, E. M. Platelet alpha-granules. *Blood Rev*. 7: 52, 1993.

190- Anitua, E., Andia, I., Ardanza, B., et al. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb. Haemost*. 91: 4, 2004.

- 191-Conley, C. L. Hemostasis. In V. B. Mountcastle (Ed.), *Medical Physiology*. St. Louis: Mosby, 2004. Pp. 1137–1146.
- 192- Marx, R. E. Platelet-rich plasma: Evidence to support its use. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 62: 489, 2004.
- 193- Martin, P. Wound healing-aiming for perfect skin regeneration. *Science* 276: 75, 1997.
- 194-Froum, S. J. Wallace, S. S. Tarnow, D. P. et al. Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus grafts: Three bilateral case reports. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 22: 45, 2002.
- 195- Zimmermann, R. Arnold, D. Strasser, E. et al. Sample preparation technique and white cell content influence the detectable levels of growth factors in platelet concentrates. *Vox Sang.* 85: 283, 2003.
- 196-Tischler, M. Platelet rich plasma: The use of autologous growth factors to enhance bone and soft tissue grafts. *N. Y. State Dent. J.* 68: 22, 2002.
- 197-Margolis, D. J. Kantor, J. Santanna, J. et al. Effectiveness of platelet releasate for the treatment of diabetic neuropathic foot ulcers. *Diabetes Care* 24: 483, 2001.
- 198-Gonshor, A. Technique for producing platelet-rich plasma and platelet concentrate: Background and process. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 22: 547, 2002.
- 199- Bhanot, S. and Alex, J. C. Current applications of platelet gels in facial plastic surgery. *Facial Plast. Surg.* 18: 27, 2002.
- 200- Robert E. Marx. Platelet-Rich Plasma (PRP): What Is PRP and What Is Not PRP?

Implant dentistry, 2001;(10)4: 225-228.

201-Mann, K. G. Thrombin formation. *Chest* 124 (3 Suppl.): 4S, 2003.

202-Fennis, J. P. M., Stoelinga, P. J. W., and Jansen, J. A. Mandibular reconstruction: A clinical and radiographic animal study on the use of autogenous scaffolds and platelet-rich plasma. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2002; 31: 281.

203-Kassolis, J. D., Rosen, P. S., and Reynolds, M. A. Alveolar ridge and sinus augmentation utilizing platelet-rich plasma in combination with freeze-dried bone allograft: Case series. *J. Periodontol*, 2000; 71: 1654.

204- Carter, C. A., Jolly, D. G., Worden, C. E., Sr., et al. Platelet-rich plasma gel promotes differentiation and regeneration during equine wound healing. *Exp. Mol. Pathol*, 2003; 74: 244.

205-Marx, R. E. Platelet concentrate: A strategy for accelerating and improving bone regeneration. In J. E. Davies (Ed.), *Bone Engineering* . Toronto: University of Toronto, 2000. Pp. 447–453.

206-Margolis, D. J., Kantor, J., Santanna, J., et al. Effectiveness of platelet releasate for the treatment of diabetic neuropathic foot ulcers. *Diabetes Care* , 2001; 24: 483.

207-Weibrich, G., Kleis, W. K., Kunz-Kostomanolakis, M., et al. Correlation of platelet concentration in platelet-rich plasma to the extraction method, age, sex, and platelet count of the donor. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant*, 2001;16: 693.

208-Marx, R. E. Platelet-rich plasma: Evidence to support its use. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2004; 62: 489.

- 209- Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt R, et al: Platelet rich plasma:Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1998; 85:638.
- 210- Schmitz JP, Hollinger JO: The biology of platelet-rich plasma (letter to the editor). *J Oral Maxillofac Surg*, 2001; 59:1119.
- 211-Marx RE: The biology of platelet-rich plasma (reply to letter to the editor). *J Oral Maxillofac Surg* , 2001;59:1120.
- 212-Kevy SV, Jacobson MS. Comparison of methods for point of care preparation of autologous platelet gel. *J Extra Corpor Technol*. 2004 Mar; 36: 28-35.
- 213-Marx, R.E. Platelet concentrate: A strategy for accelerating and improving bone regeneration. In J.E. Davies (Ed.),*Bone Engineering*. Toronto: University of toronto,2000.Pp.447–453.
- 214-Weibrich, G., Kleis, W. K., Hafner, G., et al. Growth factorlevels in platelet-rich plasma and correlations with donor age, sex, and platelet count. *J. Craniomaxillofac. Surg*. 30: 97, 2002.
- 215-Marx, R. E. Platelet-rich plasma (PRP): What is PRP and what is not PRP? *Implant Dent*. 10: 225, 2001.
- 216-Arnoczky SP, Sheibani-Rad S The basic science of platelet-rich plasma (PRP): what clinicians need to know. *Sports Med Arthrosc*. 2014 Jun;22(2):150.
- 217-Mooren RE, Hendriks EJ, van den Beucken JJ, Merckx MA, Meijer GJ, Jansen JA, Stoelinga PJ.The effect of platelet-rich plasma in vitro on primary cells: rat osteoblast-like cells and human endothelial cells.*Tissue Eng Part A*. 2010 Oct;16(10):3159-72
- 218-Ranly DM1, McMillan J, Keller T, Lohmann CH, Meunch T, Cochran DL, Schwartz Z, Boyan BD.Platelet-derived growth factor inhibits demineralized

bone matrix-induced intramuscular cartilage and bone formation. A study of immunocompromised mice. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Sep;87(9):2052-64.

219-Barrientos S1, Stojadinovic O, Golinko MS, Brem H, Tomic-Canic M. Wound Repair Regen. Growth factors and cytokines in wound healing, 2008 Sep-Oct;16(5):585-601.

220-Weibrich G, Hansen T, Kleis W, Buch R, Hitzler WE. Effect of platelet concentration in platelet-rich plasma on peri-implant bone regeneration. *Bone.* 2004 Apr;34(4):665-71.

221-Man, D., Plosker, H., and Winland-Brown, J. E. The use of autologous platelet-rich plasma (platelet gel) and autologous platelet-poor plasma (fibrin glue) in cosmetic surgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001;107: 229.

222- Slater, M., Patava, J., Kingham, K., et al. Involvement of platelets in stimulating osteogenic activity. *J. Orthop. Res.* 1995;13: 655.

223-Arm, D. M. Autologous platelet-based therapies for orthopaedic tissue regeneration. *Orthopedics* ,2002;25: 169.

224- Hannon, T. J., Polston, G., Pekarske, W. J., et al. Determination of Platelet Yields from Platelet Rich Plasma for Five Autotransfusion Devices. Cardiothoracic Research and Education Foundation, 1999.

225-Waters, J. H., and Roberts, K. C. Database review of possible factors influencing point-of-care platelet gel manufacture. *J. Extra Corpor. Technol.* 2004;36: 250.

226-Petrungaro, P. S. Using platelet-rich plasma to accelerate soft tissue maturation in esthetic periodontal surgery. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 2001; 22: 729.

227-Mann, K. G. Thrombin formation. *Chest*, 2003;124 (3 Suppl.): 4S.

228-Lozada, J. L., Caplanis, N., Proussaefs, P., et al. Platelet-rich plasma application in sinus graft surgery: Part I. Background and processing techniques. *J. Oral Implantol*,2001;27: 38.

229-Weibrich, G., Kleis, W. K., and Hafner, G. Growth factor levels in the platelet-rich plasma produced by 2 different methods: Curasan-type PRP kit versus PCCS PRP system. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*,2002;17: 184.

230- Marlovits, S., Mousavi, M., Gabler, C., et al. A new simplified technique for producing platelet-rich plasma: A short technical note. *Eur. Spine J*,2004;13 (Suppl. 1): S102.

231-Diogo Franco, Talita Franco, Ange´lica Maria Schettino, Joa˜o Medeiros Tavares Filho. Protocol for Obtaining Platelet-Rich Plasma (PRP), Platelet-Poor Plasma (PPP), and Thrombin for Autologous Use Fabiel Spani Vendramin *Aesth Plast Surg* (2012) 36:1254–1259.

232-Yavuz Kececi, Sibel Ozsu, Oktay Bilgir. A Cost-Effective Method for Obtaining Standard Platelet-Rich Plasma. *Wounds*, 2014;26(8):207-213.

233-Blackwell PuR. Zimmermann, S. Reske, P. Metzler, A. Schlegel, J. Ringwald R. Ecksteinng. Preparation of highly concentrated and white cell-poor platelet-rich plasma by plateletpheresis *Vox Sanguinis*,2008; 95:20–25.

234-Peter AM Everts, Christine Brown Mahoney, Johannes JML Hoffmann, Jacques PAM Schönberger, Henk AM Box, André van Zundert & Johannes TA Knappe. Platelet-rich plasma preparation using three devices: Implications for platelet activation and platelet growth factor release *Growth Factors*, September 2006; 24(3): 165–171.

235-Kevy, S. V., Jacobson, M. S., Blasetti, L., et al. Preparation of growth factor enriched autologous platelet gel (Paper no. Plastic and Reconstructive Surgery • November 2006 158e 262). Transactions of the Society for Biomaterials 27th Annual Meeting, St. Paul, Minn., 2001;April 24–29.

236-Vicki L. Devis et al. Platelet-rich preparations to improve healing.manuskript number :AAID-JOI-D-12-00106, 2015.

237-Tidball JG. Inflammatory process in muscle injury and repair. Am. J. Physiol Regul Integr Comp Physiol.2005;288:345-353.

238-Kevy, S. V., Jacobson, M. S., and Kadiyala, S. Characterization of growth factor levels in platelet concentrates. Presented at the 5th Annual Hilton Head Workshop on Engineering Tissues, Hilton Head, S.C., February 21–25, 2001.

239-Anderson, N. A., Pamphilon, D. H., Tandy, N. J., et al. Comparison of platelet-rich plasma collection using the Haemonetics PCS and Baxter Autopheresis C. Vox Sang. 60: 155,1991.

240-Martin P, Leibovich SJ.Inflammatory cells during wound repair: the good, the bad and the ugly.Trends Cell Biol. 2005 Nov;15(11):599-607. Epub 2005 Oct 3.

241-Tsirogianni AK, Moutsopoulos NM, Moutsopoulos HM. Wound healing: immunological aspects.Injury. 2006 Apr;37 Suppl 1:5-12.

242-Barrick B, Campbell EJ, Owen CA. Leukocyte proteinases in wound healing: roles in physiologic and pathologic processes.Wound Repair Regen. 1999 Nov-Dec;7(6):410-22.

243-Lingen MW. Role of leukocytes and endothelial cells in the development of angiogenesis in inflammation and wound healing.Arch Pathol Lab Med. 2001 Jan;125(1):67-71.

- 244-Adamson R. Role of macrophages in normal wound healing: an overview. *J Wound Care*,2009 Aug;18(8):349-51.
- 245-18-Eming SA, Hammerschmidt M, Krieg T, Roers A. Interrelation of immunity and tissue repair or regeneration. *Semin Cell Dev Biol*. 2009 Jul;20(5):517-27.
- 246-Zimmermann R, Arnold D, Strasser E, Ringwald J, Schlegel A, Wiltfang J, Eckstein R. Sample preparation technique and white cell content influence the detectable levels of growth factors in platelet concentrates. *Vox Sang*. 2003 Nov;85(4):283-9.
- 247-Pape HC, Marcucio R, Humphrey C, Colnot C, Knobe M, Harvey EJ. Trauma induced inflammation and fracture healing. *J Orthop Trauma*,2010 Sep;24(9):522-5.
- 248-Anitua E, Sánchez M, Nurden AT, Nurden P, Orive G, Andía I. New insights into and novel applications for platelet-rich fibrin therapies. *Trends Biotechnol*. 2006 May;24(5):227-34.
- 249-Arnoczky SP, Sheibani-Rad S. The basic science of platelet-rich plasma (PRP): what clinicians need to know. *Sports Med Arthrosc*. 2014 Jun;22(2):150.
- 250-Mccarel TM, Minas T, Fortier LA: Optimization of leukocyte concentration in platelet-rich plasma for the treatment of tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am*,2012;94:143.
- 251-Muyle L, Joos M, Wounters E et al Increased TNF alpha, interleukin-1, interleukin-6 in plasma of stored platelet concentrates: relationship between TNF alpha and interleukin-6 and febrile transfusion reactions. *Transfusion*,1993;33:195-199.
- 252-Stack G, Synder EL. Cytokine generation in stored platelet concentrates. *Transfusion*,1994;34:20-25.

253-Aye MT, Palmer DS, Giulivi et al. Effect of filtration of platelet concentrates on the accumulation of cytokines and platelet release factors during storage. *Transfusion*,1995;35:117-124.

254-Palmer DS, Aye MT, Dumont L et al. Prevention of cytokine accumulation in platelets obtained with the COBE spectra apheresis system. *Vox Sang*,1998; 75:115-123.

255-Anitua E, Sánchez M, Nurden AT, Nurden P, Orive G, Andía I. The use of platelet-rich plasma in arthroscopy and sports medicine: optimizing the healing environment. *Arthroscopy*. 2010 Feb;26(2):269-78.

256-Harmon KG. Muscle injuries and PRP: what does the science say? *Br J Sports Med*. 2010 Jul;44(9):616-7.

257-Peter AM Everts, Christine Brown Mahoney, Johannes JML Hoffmann, Jacques PAM Schönberger, Henk AM Box, André van Zundert & Johannes T AnKnape. Platelet-rich plasma preparation using three devices: Implications for platelet activation and platelet growth factor release *Growth Factors*, September 2006; 24(3): 165–171

258-Mishra A, Randelli P, Barr C, Talamonti T et al. Platelet-rich plasma and upper extremity. *Hand Clin*,2012; (28): 481-491.

259-Halpern BC, Chaudhury S, Rodeo SA. The role of platelet-rich plasma in inducing musculoskeletal tissue healing. *HSSJ*,2012; (8):137-145.

260-Alem AW, Brophy RH. Outcomes of rotator cuff surgery: what does the evidence tell us? *Clin Sports Med*. 2012 Oct;31(4):665-74.

- 261- Codman EA. Complete rupture of the supraspinatus tendon. Operative treatment with report of two successful cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Apr;20(3):347-9.
- 262- Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972 Jan;54(1):41-50.
- 263-Favard L, Bacle G, Berhouet J. Rotator cuff repair. *Joint Bone Spine.* 2007 Dec;74(6):551-7. Epub 2007 Oct 12.
- 264-Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES. Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1992 Dec;74(10):1505-15.
- 265-Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. . *J Bone Joint Surg Am.* 1986 Oct;68(8):1136-44.
- 266-Gupta R, Leggin BG, Iannotti JP. Results of surgical repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am.* 1997 Apr;28(2):241-8.
- 267-Rokito AS, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD. Long-term functional outcome of repair of large and massive chronic tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Jul;81(7):991-7.
- 268-Iannotti JP, Bernot MP, Kuhlman JR, Kelley MJ, Williams GR. Postoperative assessment of shoulder function: a prospective study of full-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996 Nov-Dec;5(6):449-57.
- 269-Cofield RH, Parvizi J, Hoffmeyer PJ, Lanzer WL, Ilstrup DM, Rowland CM. Surgical repair of chronic rotator cuff tears. A prospective long-term study. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Jan;83-A(1):71-7.

270- Hawkins RJ, Misamore GW, Hobeika PE. Surgery for full-thickness rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 1985 Dec;67(9):1349-55.

271-Levy HJ1, Uribe JW, Delaney LG. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: preliminary results. *Arthroscopy.* 1990;6(1):55-60.

272-Baker CL, Liu SH. Comparison of open and arthroscopically assisted rotator cuff repairs. *Am J Sports Med.* 1995 Jan-Feb;23(1):99-104.

273-Iannotti JP, Bernot MP, Kuhlman JR, Kelley MJ, Williams GR. Postoperative assessment of shoulder function: a prospective study of full-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996 Nov-Dec;5(6):449-57.

274- Liu SH, Baker CL. Arthroscopically assisted rotator cuff repair: correlation of functional results with integrity of the cuff. *Arthroscopy.* 1994 Feb;10(1):54-60.

275-Shinners TJ1, Noordsij PG, Orwin JF. Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repair. *Arthroscopy.* 2002 Jan;18(1):21-6.

276-Boszotta H, Prünner K. Arthroscopically assisted rotator cuff repair. *Arthroscopy.* 2004 Jul;20(6):620-6.

277-Gartsman GM, Khan M, Hammerman SM. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1998 Jun;80(6):832-40.

278-Gartsman GM, Hammerman SM. Full-thickness tears: arthroscopic repair. *Orthop Clin North Am.* 1997 Jan;28(1):83-98.

279-Burkhart SS, Danaceau SM, Pearce CE. Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. *Arthroscopy.* 2001 Nov-Dec;17(9):905-12.

280-Burkhart SS, Lo IK. Arthroscopic rotator cuff repair. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006 Jun;14(6):333-46. Review.

281-Morse K, Davis AD, Afra R, Kaye EK, Schepsis A, Voloshin I. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a comprehensive review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2008 Sep;36(9):1824-8.

282-Youm T, Murray DH, Kubiak EN, Rokito AS, Zuckerman JD. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a comparison of clinical outcomes and patient satisfaction. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 Sep-Oct;14(5):455-9.

283-Sauerbrey AM¹, Getz CL, Piancastelli M, Iannotti JP, Ramsey ML, Williams GR Jr. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a comparison of clinical outcome. *Arthroscopy.* 2005 Dec;21(12):1415-20.

284-Ide J, Maeda S, Takagi K. A comparison of arthroscopic and open rotator cuff repair. *Arthroscopy.* 2005 Sep;21(9):1090-8.

285- Buess E, Steuber KU, Waibl B. Open versus arthroscopic rotator cuff repair: a comparative view of 96 cases. *Arthroscopy.* 2005 May;21(5):597-604.

286-Bishop J, Klepps S, Lo IK, Bird J, Gladstone JN, Flatow EL. Cuff integrity after arthroscopic versus open rotator cuff repair: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006 May-Jun;15(3):290-9.

287- Lichtenberg S, Liem D, Magosch P, Habermeyer P. Influence of tendon healing after arthroscopic rotator cuff repair on clinical outcome using single-row Mason-Allen suture technique: a prospective, MRI controlled study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006 Nov;14(11):1200-6. Epub 2006 Jul 15.

288-Boehm TD, Werner A, Radtke S, Mueller T, Kirschner S, Gohlke F. The effect of suture materials and techniques on the outcome of repair of the rotator cuff: a prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Jun;87(6):819-23.

289-Waltrip RL, Zheng N, Dugas JR, Andrews JR. Rotator cuff repair. A biomechanical comparison of three techniques. *Am J Sports Med.* 2003 Jul-Aug;31(4):493-7.

290-Park MC1, Idjadi JA, Elattrache NS, Tibone JE, McGarry MH, Lee TQ. The effect of dynamic external rotation comparing 2 footprint-restoring rotator cuff repair techniques. *Am J Sports Med.* 2008 May;36(5):893-900.

291-Behrens SB, Bruce B, Zonno AJ, Paller D, Green A. Initial fixation strength of transosseous-equivalent suture bridge rotator cuff repair is comparable with transosseous repair. *Am J Sports Med.* 2012 Jan;40(1):133-40.

292-Toussaint B, Schnaser E, Bosley J, Lefebvre Y, Gobezie R. Early structural and functional outcomes for arthroscopic double-row transosseous-equivalent rotator cuff repair. *Am J Sports Med.* 2011 Jun;39(6):1217-25.

293-Wolf , B. R., Dunn , W. R., Wright , R. W.: Indications for repair of full-thickness rotator cuff tears. *Am. J. Sports Med.*,35: 1007–1016, 2007.

294-Ellman , H., Han ker, G., Bayer, M.: Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J. Bone Jt Surg.*, 68-A: 1136–1144, 1986.

295-Romeo , A. A., Hang , D. W., Bach , B. R., Jr., Shott, S.: Repair of full thickness rotator cuff tears. Gender, age, and other factors affecting outcome. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 367: 243–255, 1999.

- 296-Petersen , S. A., Murphy, T. P.: The timing of rotator cuff repair for the restoration of function. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 20: 62–68, 2011.
- 297- Jo CH, Shin JS, Lee YG, et al. Platelet-rich plasma for arthroscopic repair of large to massive rotator cuff tears: a randomized, single-blind, parallel-group trial. *Am J Sports Med.* 2013;41(10): 2240-2248.
- 298- Kim SJ, Kim SH, Lee SK, et al. Arthroscopic repair of massive contracted rotator cuff tears: aggressive release with anterior and posterior interval slides do not improve cuff healing and integrity. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(16):1482-1488.
- 299-Iannotti JP, Deutsch A, Green A, et al. Time to failure after rotator cuff repair: a prospective imaging study. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(11):965-971.
- 300-Kim HM, Caldwell JM, Buza JA, et al. Factors affecting satisfaction and shoulder function in patients with a recurrent rotator cuff tear. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(2):106-112.
- 301-Aleem AW1, Brophy RH. Outcomes of rotator cuff surgery: what does the evidence tell us? *Clin Sports Med.* 2012 Oct;31(4):665-74.
- 302-Angeline ME1, Rodeo SA. Biologics in the management of rotator cuff surgery. *Clin Sports Med.* 2012 Oct;31(4):645-63. doi: 10.1016/j.csm.2012.07.003.
- 303-Jo CH1, Kim JE, Yoon KS, Shin S. Platelet-rich plasma stimulates cell proliferation and enhances matrix gene expression and synthesis in tenocytes from human rotator cuff tendons with degenerative tears. *Am J Sports Med.* 2012 May;40(5):1035-45.
- 304- Castrocini R1, Longo UG, De Benedetto M, Panfoli N, Pirani P, Zini R, Maffulli N, Denaro V. Platelet-rich plasma augmentation for arthroscopic rotator

cuff repair: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011 Feb;39(2):258-65. doi: 10.1177/0363546510390780. Epub 2010 Dec 15.

305- Randelli P, Arrigoni P, Ragone V, Aliprandi A, Cabitza P. Platelet rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective RCT study, 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Jun;20(4):518-28.

306- Mishra A, Randelli P, Barr C, Talamonti T, Ragone V, Cabitza P. Platelet-rich plasma and the upper extremity. *Hand Clin.* 2012 Nov;28(4):481-91.

307- Barber FA, Hrnack SA, Snyder SJ, Hapa O. Rotator cuff repair healing influenced by platelet-rich plasma construct augmentation. *Arthroscopy.* 2011 Aug;27(8):1029-35.

308- Chahal J, Van Thiel GS, Mall N, Heard W, Bach BR, Cole BJ, Nicholson GP, Verma NN, Whelan DB, Romeo AA. The role of platelet-rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a systematic review with quantitative synthesis. *Arthroscopy.* 2012 Nov;28(11):1718-27.

309- Jo CH, Kim JE, Yoon KS, Lee JH, Kang SB, Lee JH, Han HS, Rhee SH, Shin S.

Does platelet-rich plasma accelerate recovery after rotator cuff repair? A prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2011 Oct;39(10):2082-90.

310-Jo CH, Shin JS, Lee YG, Shin WH, Kim H, Lee SY, Yoon KS, Shin S. Platelet-rich plasma for arthroscopic repair of large to massive rotator cuff tears: a randomized, single-blind, parallel-group trial. *Am J Sports Med.* 2013 Oct;41(10):2240-8.

311-Jo CH, Shin JS, Lee YG, Shin WH, Kim H, Lee SY, Yoon KS, Shin S. Use of platelet-leukocyte membrane in arthroscopic repair of large rotator cuff tears: a prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Aug 1;94(15):1345-52.

- 312- Longo UG, Rizzello G, Berton A, Maltese L, Fumo C, Khan WS, Denaro V. Biological strategies to enhance rotator cuff healing. *Curr Stem Cell Res Ther.* 2013 Nov;8(6):464-70.
- 313- Zhang Q, Ge H, Zhou J, Cheng B. Are platelet-rich products necessary during the arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears: a meta-analysis. *PLoS One.* 2013 Jul 12;8(7):69731.
- 314- Cai YZ, Zhang C, Lin XJ. Efficacy of platelet-rich plasma in arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears: a meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015 Dec;24(12):1852-9.
- 315- Cai YZ, Zhang C, Lin XJ. Efficacy of platelet-rich plasma in arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears: a meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015 Dec;24(12):1852-9.
- 316- Cai YZ, Zhang C, Lin XJ. PDGF-BB released in tendon repair using a novel delivery system promotes cell proliferation and collagen remodeling. *J Orthop Res.* 2007 Oct;25(10):1358-68.

10. EKLER

EK.1: HASTA İZLEM FORMU

ROTATOR CUFF YIRTIKLARINDA PRP ETKİNLİĞİ, PRP KONSERVATİF TEDAVİYE YANIT VERMEYEN VAKALARDA CERRAHİ ÖNCESİ ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMİ OLABİLİR Mİ?

AD-SOYAD:

MUAYENE EDİLDİĞİ TARİH:

CİNSİYET: E K

ADRES:

TELEFON NUMARASI:

ÖĞRENİM DURUMU:

MESLEĞİ:

MEDENİ HALİ:

MESLEK İLE İLİŞKİ: E H

TRAVMA – ZORLANMA ÖYKÜSÜ:

KONTROL ALTINA ALINMIŞ: DM GUATR HT KVS HASTALIK

ETKİLENEN OMUZ: SAĞ SOL

DOMİNANT EL: SAĞ SOL

HASTALIK SÜRESİ:

VAS: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

GECE AĞRISI: E H

ROM: FLEKSİYON

EKSTANSİYON

ABDUKSİYON

İTERNAL ROTASYON

EKSTERNAL ROTASYON

FM: JOBE TESTİ: ERLS: LİFT OFF (IRLS): DROPP ARM: SPEED:

YERGESON: O'BRIENS TEST:

MR

PARSİYEL YIRTIK

TAM KAT

YIRTIK

BİCEPS:

SUPRASPİNATUS:

İNFRASPİNATUS:

SUBSCAPULARİS:

TERES MİNÖR:

KAS GÜCÜ: 0. HAFTA 3. HAFTA 6. HAFT 9.HAFTA

3. AY 6. AY 12. AY

BİCEPS:

SUPRASPİNATUS:

İNFRASPİNATUS:

SUBSCAPULARİS:

TERES MİNÖR:

TAKİPLERDE: 0. HAFTA 3. HAFTA 6. HAFT

9.HAFTA 3. AY 6. AY 12. AY

VAS:

GECE AĞRISI:

ROM: FLEKSİYON

EKSTANSİYON

ABDUKSİYON

İTERNAL ROTASYON

EKSTERNAL ROTASYON

	0. HAFTA	3. HAFTA	6. HAFTA	9. HAFTA	3. AY	6. AY	12. AY
VAS							
CONSTANT SKOR							
QUICK DASH							
SHOULDER PAIN DISSABILITY INDEX							

YENİ RÜPTÜR							
OPERASYON İHTİYACI							

EK.2: SHOULDER PAIN DISSABILITY INDEKS

Shoulder Pain and Disability Index

Please place a mark on the line that best represents your experience during the last week attributable to your shoulder problem.

Pain scale

How severe is your pain?

Circle the number that best describes your pain where: **0** = no pain and **10** = the worst pain imaginable.

At its worst?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When lying on the involved side?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reaching for something on a high shelf?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Touching the back of your neck?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pushing with the involved arm?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Total pain score _____ / 50 x 100 = _____ %

(Note: If a person does not answer all questions divide by the total possible score, eg. if 1 question missed divide by 40)

Disability scale

How much difficulty do you have?

Circle the number that best describes your experience where: **0** = no difficulty and **10** = so difficult it requires help

Washing your hair?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Washing your back?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putting on an undershirt or jumper?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putting on a shirt that buttons down the front?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putting on your pants?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Placing an object on a high shelf?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carrying a heavy object of 10 pounds (4.5 kilograms)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Removing something from your back pocket?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Total disability score: _____ / 80 x 100 = _____ %

(Note: If a person does not answer all questions divide by the total possible score, eg. if 1 question missed divide by 70)

Total Spadi score: _____ 130 x 100 = _____ %

(Note: If a person does not answer all questions divide by the total possible score, eg if 1 question missed divide by 120)

Minimum Detectable Change (90% confidence) = 13 points

(Change less than this may be attributable to measurement error)

Source: Roach et al. (1991). Development of a shoulder pain and disability index.

EK.3: CONSTANT SHOULDER SKOR

Constant Shoulder Score

Clinician's Name: _____ Patient's Name: _____

Answer all questions, selecting just one unless otherwise stated

During the past 4 weeks.....

1. Pain

- Severe
- Moderate
- Mild
- None

2. Activity Level (check all that apply)

- Unaffected Sleep
- Full Recreation/Sport
- Full Work

3. Arm Positioning

- Up to Waist
- Up to Xiphoid
- Up to Neck
- Up to Top of Head
- Above Head

4. Strength of Abduction [Pounds]

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 13-15 |
| <input type="checkbox"/> 1-3 | <input type="checkbox"/> 15-18 |
| <input type="checkbox"/> 4-6 | <input type="checkbox"/> 19-21 |
| <input type="checkbox"/> 7-9 | <input type="checkbox"/> 22-24 |
| <input type="checkbox"/> 10-12 | <input type="checkbox"/> >24 |

RANGE OF MOTION

5. Forward Flexion

- 31-60 degrees
- 61-90 degrees
- 91-120 degrees
- 121-150 degrees
- 151-180 degrees

6. Lateral Elevation

- 31-60 degrees
- 61-90 degrees
- 91-120 degrees
- 121-150 degrees
- 151-180 degrees

7. External Rotation

- Hand behind Head, Elbow forward
- Hand behind Head, Elbow back
- Hand to top of Head, Elbow forward
- Hand to top of Head, Elbow back -
- Full Elevation

8. Internal Rotation

- Lateral Thigh
- Buttock
- Lumbosacral Junction
- Waist (L3)
- T12 Vertebra
- Interscapular (T7)

The Constant Shoulder Score is: 0

Grading the Constant Shoulder Score

EK.4: QUICK DASH

The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score(QuickDash)

Clinician's name (or ref)

Patient's name (or ref)

INSTRUCTIONS: This questionnaire asks about your symptoms as well as your ability to perform certain activities. Please answer *every question*, based on your condition in the **last week**. If you did not have the opportunity to perform an activity in the past week, please make your *best estimate* on which response would be the most accurate. It doesn't matter which hand or arm you use to perform the activity; please answer based on your ability regardless of how you perform the task.

Please rate your ability to do the following activities in the last week.

1. Open a tight or new jar	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> Unable
2. Do heavy household chores (eg wash walls, wash floors)	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> Unable
3. Carry a shopping bag or briefcase	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input checked="" type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> Unable
4. Wash your back	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> Unable
5. Use a knife to cut food	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> Unable
6. Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (eg golf, hammering, tennis, etc)	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> Unable
7. During the past week, to what extent has your arm, shoulder or hand problem interfered with your normal social activities with family, friends, neighbours or groups?	<input type="radio"/> Not at all	<input type="radio"/> Slightly	<input type="radio"/> Moderately	<input type="radio"/> Quite a bit	<input type="radio"/> Extremely
8. During the past week, were you limited in your work or other regular daily activities as a result of your arm, shoulder or hand problem?	<input type="radio"/> Not limited at all	<input type="radio"/> Slightly limited	<input type="radio"/> Moderately limited	<input type="radio"/> Very limited	<input type="radio"/> Unable

Please rate the severity of the following symptoms in the last week

9. Arm, shoulder or hand pain	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme
10. Tingling (pins and needles) in your arm, shoulder or hand	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme
11. During the past week, how much difficulty have you had sleeping because of the pain in your arm, shoulder or hand?	<input type="radio"/> No difficulty	<input type="radio"/> Mild difficulty	<input type="radio"/> Moderate difficulty	<input type="radio"/> Severe difficulty	<input type="radio"/> So much difficulty I can't sleep

Thank you very much for completing all the questions in this questionnaire.

The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (quickdash) Score