

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**ROTATOR MANŞET HASTALIĞINDA DEKSTROZ
PROLOTERAPİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:
PROSPEKTİF RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Selim SEZİKLİ

Danışman: Prof. Dr. Demirhan DIRAÇOĞLU

İSTANBUL-2021

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**ROTATOR MANŞET HASTALIĞINDA DEKSTROZ
PROLOTERAPİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:
PROSPEKTİF RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Selim SEZİKLİ

Danışman: Prof. Dr. Demirhan DIRAÇOĞLU

İSTANBUL-2021

Önsöz

Tez danışmanlarım olan; uzmanlık eğitimimin başlangıcından itibaren emekliliğine kadar benden desteğini eksiltmeyen, proloterapi için beni teşvik eden, her zaman saygıyla anacağım Prof. Dr. Emel Özcan 'a ve tez danışmanım olmasından gurur duyduğum, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon camiasına vizyonuyla çok değerli katkıları olan, her zaman yanımda olacağını bildiğim kıymetli Prof. Dr. Demirhan Dıraçoğlu'na,

Dünyayı önemli ölçüde etkileyen, sağlık çalışanlarının zor şartlarda çalıştığı pandemi döneminde yöneticiliği ve iş disiplini ile öne çıkan, hayat görüşlerine önem verdiğim, eğitimci kişiliği ile bizlere örnek olan saygıdeğer Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ayşe Karan'a,

Öğrencilik zamanlarımdan beri ne kadar başarılı bir hekim olduğunu bildiğim, akademik olarak her zaman güncelliğini korumasıyla ve hastalarına olan yaklaşımlarıyla bizlere örnek olan, bana her zaman destek olacağını bildiğim değerli Prof. Dr. Ayşegül Ketenci'ye,

Branşımızı uluslararası mecralarda en iyi şekilde temsil eden, bilimsellik ve akademik olarak her zaman örnek aldığım saygıdeğer Prof. Dr. Aydan Oral'a ve uzmanlık eğitimim boyunca kendisinden iyi bir hekim ve iyi bir insan olmayı öğrendiğim, akademisyenliğini örnek aldığım sayın Prof. Dr. Ayşe Yalıman'a,

Yardımsaver ve hoşgörülü kişiliğiyle bizlere örnek olan, pediatrik rehabilitasyon alanında ilgim oluşmasının sebebi olan ve bu konuda benden desteğini eksiltmeyeceğini bildiğim kıymetli Prof. Dr. Ayşe Resa Aydın'a ve uzmanlık eğitimi süresince iyi ve donanımlı bir hekim olma yolunda bizlere yol gösteren değerli Prof. Dr. Dilşad Sindel'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini her zaman benimle paylaşan, eğitimime çok değerli katkıları olan Doç. Dr. Nalan Çapan'a ve tezimdeki değerli katkıları ile beni destekleyen, başarılı bir akademisyen olma yolunda bize yol gösteren Doç. Dr. Sina Arman'a,

Tezimdeki çok değerli katkılarıyla beni destekleyen, uzmanlık eğitimim sürecinde çalışma disiplinine hayran olduğum, her zaman yol gösterici ve adaletli olan, desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli başasistanımız Dr. Öğretim Üyesi Ekin İlke Şen'e,

Asistanlığım süresince beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum başta dostlukları ile yanımda olan yol arkadaşlarım Dr. Aybars Bınarcık, Dr. Yunus Emre Doğan, Dr. Sinan Gök olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ve kliniğimizin tüm fizyoterapist, tekniker, hemşire, sekreter ve personeline,

Bugünlere gelmemde en büyük emek sahipleri olan annem, babam ve abilerime,

En büyük destekçim ve her zaman yanımda olmasını dilediğim canım eşim Binnur'a,

En İçten Teşekkürlerimi Sunarım...

Selim Sezikli

Istanbul, Mayıs 2021

Sık Kullanılan Kısaltmalar

Türkçe Kısaltmalar

PG	Proloterapi Grubu
SFG	Serum Fizyolojik Grubu
VAS	Vizüel Analog Skala
OADI	Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
RM	Rotator Manşet
AKE	Akromioklavikular Eklem
SKE	Sternoklavikular Eklem
GHE	Glenohumeral Eklem
US/USG	Ultrasonografi
GYA	Günlük Yaşam Aktivitesi
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
BD	Başlangıç Değerlendirmesi
1.TD	Birinci Takip Değerlendirmesi
2.TD	İkinci Takip Değerlendirmesi

İngilizce Kısaltmalar

UCLA	University of California and Los Angeles
USPRS	Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale
SPADI	Shoulder Pain and Disability Index
NRS	Numeric Rating Scale

İÇİNDEKİLER

I-	Türkçe ve İngilizce Özetler	1
A.	Türkçe Özet	1
B.	İngilizce Özet	2
II-	Giriş ve Amaç	3
III-	Genel Bilgiler	5
A.	OMUZ EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİSİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ	5
1.	Omuz Eklemi Embriyolojisi.....	5
2.	Omuz Eklemnin Fonksiyonel Anatomisi	6
3.	Omuz Eklemnin ve Rotator Manşetin Biyomekanığı	28
B.	OMUZ AĞRISI NEDENLERİ	30
C.	ROTATOR MANŞET HASTALIĞI	32
1.	Rotator Manşet Hastalıklarında Etiyoloji ve Patogenez.....	32
2.	Rotator Manşet Hastalıklarına Tanısal Yaklaşım	35
3.	Rotator Manşet Hastalıklarında Tedavi Yöntemleri.....	44
D.	PROLOTERAPİ	52
1.	Prolotherapinin Tanımı.....	52
2.	Prolotherapinin Tarihçesi	52
3.	Prolotherapinin Etki Mekanizması	53
4.	Proloterapi Uygulama Türleri.....	55
5.	Prolotherapinin Endikasyonları	57
6.	Prolotherapinin Kontrendikasyonları	59
7.	Proloterapi Uygulamalarında Yan Etki ve Komplikasyonlar.....	59
IV-	AMAÇLAR	60
V-	HASTALAR VE YÖNTEMLER	61

A. Çalışmanın Tasarımı	61
1. Çalışmanın Türü	61
2. Çalışmanın Amacı	61
3. Hasta Seçimi	61
4. Bilgilendirme ve Onam	61
5. Demografik Özellikler	62
6. Randomizasyon	63
7. Araştırma Yöntemi	63
B. Değerlendirme ve Takip	65
1. Fizik Muayene	65
2. Ağrı.....	66
3. USPRS (Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale).....	66
4. Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi.....	68
5. UCLA Omuz Değerlendirme Skalası	69
C. Uygulanan Tedaviler	70
1. Dekstroz Proloterapi Grubu ve Uygulama Protokolü	70
2. Serum Fizyolojik Grubu ve Uygulama Protokolü.....	74
3. Ev Egzersiz Programı	75
D. İstatistiksel Analiz	76
VI- BULGULAR	77
A. Katılımcılar	77
1. Çalışma Dışı Bırakılanlar	77
2. Yan Etki	78
B. Demografik Özellikler	78
1. Yaş	78
2. Cinsiyet.....	78

3.	Mesleki Durum	79
4.	Dominant Kol	79
5.	Tutulan Omuz	80
6.	Semptom Süresi	80
C.	Başlangıç Değerlendirmesi	80
1.	Ağrı	80
2.	Omuz Aktif EHA	81
3.	Özel Testler	82
4.	OADİ	82
5.	UCLA	83
6.	USPRS	84
D.	Sonuçların Değerlendirilmesi	85
1.	Ağrı (VAS-Aktivite)	85
2.	Ağrı (VAS-İstirahat)	87
3.	Ağrı (VAS-Uyku)	89
4.	Aktif Omuz Fleksiyon EHA Ölçümü	91
5.	Aktif Omuz Abduksiyon EHA Ölçümü	93
6.	Aktif Omuz İç Rotasyon EHA Ölçümü	95
7.	Aktif Omuz Dış Rotasyon EHA Ölçümü	97
8.	OADİ (Ağrı)	99
9.	OADİ (Dizabilite)	101
10.	OADİ (Toplam)	103
11.	UCLA (Ağrı)	105
12.	UCLA (Fonksiyon)	107
13.	UCLA (Toplam)	109
14.	USPRS (Biseps)	111

15.	USPRS (Supraspinatus).....	113
16.	USPRS (Tuberkulum Majus)	115
17.	USPRS (Dinamik Supraspinatus).....	117
18.	USPRS (Dinamik Subskapularis).....	119
19.	USPRS (Toplam).....	121
20.	Neer Testi	123
21.	Hawkins Testi	123
22.	Ağrılı Ark Testi	124
23.	Speed Testi	125
24.	Yergason Testi.....	126
VII-	TARTIŞMA	128
A.	Amaç.....	128
B.	Metodolojik Etmenler	128
C.	Sonuçların Değerlendirilmesi.....	135
D.	Çalışmanın Gücü	147
E.	Çalışmanın Kısıtlılıkları	147
VIII-	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	149
A.	SONUÇ.....	149
B.	ÖNERİLER	149
IX-	KAYNAKLAR	150
X-	EKLER	167
A.	EK 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	167
B.	EK 2: Hasta Takip Formu.....	172
C.	Ev Egzersiz Programı	177

TABLO LİSTESİ

Tablo 3- 1: Glenohumeral eklemin pasif ve dinamik stabilizatörleri	28
Tablo 3- 2: Omuz ağrısı nedenleri	31
Tablo 3- 3: Proloterapide kullanılan solüsyonlar ve etki mekanizmaları	53
Tablo 3- 4: Proloterapinin kas iskelet sisteminde endikasyonları	57
Tablo 3- 5: Proloterapinin kontrendike olduğu durumlar	59
Tablo 5- 1: Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri.....	62
Tablo 6- 1: Çalışma dışı bırakılan hastaların dağılımı ve sebepleri.....	77
Tablo 6- 2: Çalışmayı tamamlayan hastaların dağılımı	77
Tablo 6- 3: Grupların yaş açısından değerlendirilmesi.....	78
Tablo 6- 4: Grupların cinsiyet açısından değerlendirilmesi.....	78
Tablo 6- 5: Grupların mesleki durum açısından değerlendirilmesi	79
Tablo 6- 6: Grupların dominant kol açısından değerlendirilmesi	79
Tablo 6- 7: Grupların tutulan omuz açısından değerlendirilmesi	80
Tablo 6- 8: Grupların semptom süresi açısından değerlendirilmesi	80
Tablo 6- 9: Grupların başlangıç Vizüel Analog Skala ile istirahat, aktivite ve uyku sırasındaki ağrı skorları açısından değerlendirilmesi.....	81
Tablo 6- 10: Grupların başlangıç omuz fleksiyon, abduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon aktif EHA ölçümü açısından değerlendirilmesi	81
Tablo 6- 11: Grupların başlangıç Neer, Hawkins, Ağrılı ark, Speed ve Yergason testleri açısından değerlendirilmesi	82
Tablo 6- 12: Grupların OADİ başlangıç skorları açısından değerlendirilmesi.....	83
Tablo 6- 13: Grupların UCLA başlangıç skorları açısından değerlendirilmesi.....	83
Tablo 6- 14: Grupların USPRS başlangıç skorları açısından değerlendirilmesi....	84
Tablo 6- 15: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında VAS (Aktivite) değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	85

Tablo 6- 16: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, VAS (Aktivite) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	86
Tablo 6- 17: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında VAS (İstirahat) değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	87
Tablo 6- 18: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, VAS (İstirahat) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	88
Tablo 6- 19: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında VAS (Uyku) değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	89
Tablo 6- 20: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, VAS (Uyku) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	90
Tablo 6- 21: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz fleksiyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması	91
Tablo 6- 22: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz fleksiyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	92
Tablo 6- 23: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz abduksiyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	93
Tablo 6- 24: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz abduksiyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları.....	94
Tablo 6- 25: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz iç rotasyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	95
Tablo 6- 26: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz iç rotasyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	96
Tablo 6- 27: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz dış rotasyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması	97
Tablo 6- 28: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz dış rotasyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları.....	98
Tablo 6- 29: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında OADİ (Ağrı) değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	99

Tablo 6- 30: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, OADİ (Ağrı) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	100
Tablo 6- 31: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında OADİ (Dizabilite) değerlerinin grup içi karşılaştırması	101
Tablo 6- 32: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, OADİ (Dizabilite) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	102
Tablo 6- 33: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında OADİ (Toplam) değerlerinin grup içi karşılaştırması	103
Tablo 6- 34: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, OADİ (Toplam) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	104
Tablo 6- 35: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında UCLA (Ağrı) değerlerinin grup içi karşılaştırması	105
Tablo 6- 36: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, UCLA (Ağrı) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	106
Tablo 6- 37: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında UCLA (Fonksiyon) değerlerinin grup içi karşılaştırması	107
Tablo 6- 38: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, UCLA (Fonksiyon) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	108
Tablo 6- 39: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında UCLA (Toplam) değerlerinin grup içi karşılaştırması	109
Tablo 6- 40: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, UCLA (Toplam) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	110
Tablo 6- 41: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Biseps) değerlerinin grup içi karşılaştırması	111
Tablo 6- 42: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Biseps) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	112
Tablo 6- 43: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Supraspinatus) değerlerinin grup içi karşılaştırması	113

Tablo 6- 44: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Supraspinatus) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	114
Tablo 6- 45: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Tuberkulum Majus) değerlerinin grup içi karşılaştırması	115
Tablo 6- 46: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Tuberkulum Majus) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	116
Tablo 6- 47: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	117
Tablo 6- 48: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	118
Tablo 6- 49: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Dinamik Subskapularis) değerlerinin grup içi karşılaştırması.....	119
Tablo 6- 50: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Dinamik Subskapularis) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	120
Tablo 6- 51: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Toplam) değerlerinin grup içi karşılaştırması	121
Tablo 6- 52: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Toplam) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları	122
Tablo 6- 53: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Neer testi sonuçları açısından değerlendirilmesi	123
Tablo 6- 54: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Hawkins testi sonuçları açısından değerlendirilmesi	124
Tablo 6- 55: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Ağrılı Ark testi sonuçları açısından değerlendirilmesi	125
Tablo 6- 56: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Speed testi sonuçları açısından değerlendirilmesi	126
Tablo 6- 57: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Yergason testi sonuçları açısından değerlendirilmesi	127

ŞEKİL VE GRAFİK LİSTESİ

Şekil 3- 1: Omuz kompleksinin eklemleri, önden görünüm	6
Şekil 3- 2: Klavikula kemiği, üstten ve alttan görünüm	7
Şekil 3- 3: Anatomik pozisyonda her iki omuzun süperior görünümü	8
Şekil 3- 4: Skapula; önden, yandan ve arkadan görünüm.....	9
Şekil 3- 5: Akromion tipleri.....	10
Şekil 3- 6: Glenoid fossa, skapula yandan görünümü	11
Şekil 3- 7: Sağ humerus önden (A) ve üstten (B) görünüm.....	12
Şekil 3- 8: Humerus inklinasyon (A) ve retroversiyon (B) açısı	12
Şekil 3- 9: Sternoklavikular eklem, önden görünüm	14
Şekil 3- 10: Sternoklavikular eklemin hareketleri	15
Şekil 3- 11: Akromioklavikular eklem ve ligamentleri	16
Şekil 3- 12: Glenohumeral eklem; eklem yüzleri, yandan görünüm	17
Şekil 3- 13: Skapulotorasik Eklem	17
Şekil 3- 14: Skapula Hareketleri	18
Şekil 3- 15: Rotator manşet kasları, önden ve arkadan görünüm	19
Şekil 3- 16: Omuz eklemi çevresindeki kaslar (yüzeyel ve derin)	21
Şekil 3- 17: Skapulotorasik kaslar, önden ve arkadan görünüm.....	22
Şekil 3- 18: Omuz eklemine ligamentleri, önden görünüm	24
Şekil 3- 19: Omuz ekleminde bursa ve ligamentler, önden görünüm	25
Şekil 3- 20: Omuz eklem kapsül ve labrum yapıları	26
Şekil 3- 21: Omuz kompleksi arter ve sinir yapıları, önden ve arkadan görünüm	27
Şekil 3- 22: Skapulohumeral ritim.....	29
Şekil 3- 23: Rotator manşet biyomekaniği	30
Şekil 3- 24: Deltoid atrofi, omuzda kareleşme; sol omuz	37
Şekil 3- 25: Ağrılı arkus testi, drop-arm bulgusu	39

Şekil 3- 26: Neer ve Hawkins testi	39
Şekil 3- 27: Jobe (empty can) ve Belly press test	40
Şekil 3- 28: Lift off test, izole supskapularis fonksiyonu	40
Şekil 3- 29: Speed ve yergason testi	41
Şekil 3- 30: Omuz ultrasonografi görüntüsü, supraspinatus A-tam kat yırtık, B-parsiyel yırtık	42
Şekil 3- 31: Omuz manyetik rezonans görüntülemesi, supraspinatus tam kat yırtık...	43
Şekil 3- 32: Adipoz dokudan ve kemik iliğinden mezenkimal kök hücre elde edilmesi	48
Şekil 3- 33: Artroskopik akromioplasti, a-) öncesi, b-) sonrası.....	49
Şekil 3- 34: Artroskopik tamir operasyonu.....	51
Şekil 3- 35: Proloterapinin etki mekanizması, şematik tasvir.....	55
Şekil 5- 1: Katılımcı Şeması	64
Şekil 5- 2: USPRS (Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale)	67
Şekil 5- 3: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi	68
Şekil 5- 4: UCLA Omuz Değerlendirme Skalası.....	69
Şekil 5- 5: Referans noktalar	71
Şekil 5- 6: Biceps kasının yapışma yeri (A), ultrason görüntüsü.....	71
Şekil 5- 7: Subskapularis kasının yapışma yeri (B), ultrason görüntüsü	72
Şekil 5- 8: Korakoid proses (C), ultrason görüntüsü	72
Şekil 5- 9: Supraspinatus kasının yapışma yeri (D), ultrason görüntüsü.....	73
Şekil 5- 10: İnfraspinatus kasının yapışma yeri (E), ultrason görüntüsü.....	73
Şekil 5- 11: Subakromial bursa ve enjeksiyon alanı.....	74

Grafik 6- 1: Her iki grupta VAS (Aktivite) değerlerinin ortalamaları.....	86
Grafik 6- 2: Her iki grupta VAS (İstirahat) değerlerinin ortalamaları.....	88
Grafik 6- 3: Her iki grupta VAS (Uyku) değerlerinin ortalamaları	90
Grafik 6- 4: Her iki grupta aktif omuz fleksiyon EHA değerlerinin ortalamaları	92
Grafik 6- 5: Her iki grupta aktif omuz abduksiyon EHA değerlerinin ortalamaları...	94
Grafik 6- 6: Her iki grupta aktif omuz iç rotasyon EHA değerlerinin ortalamaları....	96
Grafik 6- 7: Her iki grupta aktif omuz dış rotasyon EHA değerlerinin ortalamaları..	98
Grafik 6- 8: Her iki grupta OADİ (Ağrı) değerlerinin ortalamaları.....	100
Grafik 6- 9: Her iki grupta OADİ (Dizabilite) değerlerinin ortalamaları	102
Grafik 6- 10: Her iki grupta OADİ (Toplam) değerlerinin ortalamaları.....	104
Grafik 6- 11: Her iki grupta UCLA (Ağrı) değerlerinin ortalamaları.....	106
Grafik 6- 12: Her iki grupta UCLA (Fonksiyon) değerlerinin ortalamaları	108
Grafik 6- 13: Her iki grupta UCLA (Toplam) değerlerinin ortalamaları.....	110
Grafik 6- 14: Her iki grupta USPRS (Biseps) değerlerinin ortalamaları	112
Grafik 6- 15: Her iki grupta USPRS (Suprapinatus) değerlerinin ortalamaları.....	114
Grafik 6- 16: Her iki grupta USPRS (Tuberkulum Majus) değerlerinin ortalamaları	116
Grafik 6- 17: Her iki grupta USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerlerinin ortalamaları	118
Grafik 6- 18: Her iki grupta USPRS (Dinamik Subskapularis) değerlerinin ortalamaları	120
Grafik 6- 19: Her iki grupta USPRS (Toplam) değerlerinin ortalamaları	122

I- Türkçe ve İngilizce Özetler

A. Türkçe Özet

Rotator Manşet Hastalığında Dekstroz Proloterapinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Prospektif Randomize Kontrollü Çalışma

Amaç: Çalışmanın amacı kronik rotator manşet hastalığında ultrason eşliğinde-ışaretleme yöntemi kullanılarak uygulanan dekstroz proloterapinin etkinliğini araştırmaktır.

Yöntem: Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan bu çalışmaya yaşları 30-65 arasında, 3 aydan uzun süredir omuz ağrısı olan 60 hasta dahil edildi. Hastalar iki gruba randomize edildi. Proloterapi grubuna, (PG, n=30) proloterapi enjeksiyonu yapılırken, serum fizyolojik grubuna (SFG, n=30) salin enjeksiyonu uygulandı. Her iki gruba da ev egzersiz programı ve hasta eğitimi verildi. Hastalar tedavi öncesi, son enjeksiyondan 1 ay sonra ve 3 ay sonra omuz eklem hareket açıklıkları, vizüel analog skala (VAS), Omuz ağrı ve disabilite indeksi (OADİ), UCLA Omuz Değerlendirme Skoru, Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale (USPRS) skorlarıyla değerlendirildi. İstatistiksel analizde tüm değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmayı tamamlayan 58 hastanın yaş ortalaması $53,9 \pm 6,4$ yılı. Başlangıç değerlendirmesinde iki grup demografik ve klinik parametreler açısından homojen bulundu. Her iki grupta başlangıca göre tedavi sonrası 1. ay ve 3. ayda değerlendirme ölçütlerinde anlamlı iyileşme saptandı. Proloterapi grubunda serum fizyolojik grubuna göre, tedavi sonrası 1. ay ve 3. ayda VAS ile ağrıda anlamlı azalma ($p<0,001$), OADİ ve UCLA omuz değerlendirme skalalarında anlamlı iyileşme ($p<0,001$), aktif omuz fleksiyon, abduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyonu eklem hareket açıklıklarında anlamlı artma ($p<0,001$) tespit edildi. USPRS skorundaki değişiklik, proloterapi grubunda serum fizyolojik grubuna göre tedavi sonrası 3. ayda anlamlı olarak saptandı ($p<0,001$).

Sonuç: Bu çalışma ile kronik rotator manşet hastalığında ev egzersiz programı ile beraber uygulanan dekstroz proloterapinin omuz ağrısını azalttığı, omuz fonksiyon ve eklem hareket açıklığını artırdığı saptanmıştır. Ek olarak dekstroz proloterapinin rejenerasyonu destekleyebilecek yapısal değişiklikler üzerinde olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Rotator manşet, omuz ağrısı, proloterapi

B. İngilizce Özet

Evaluation of the Effectiveness of Dextrose Prolotherapy in Rotator Cuff Disease: A Prospective Randomized Controlled Study

Objective: The aim of the study is to investigate the effectiveness of dextrose prolotherapy applied using ultrasound-guided marking method in chronic rotator cuff disease.

Methods: In this prospective, randomized and controlled study, 60 patients between the ages of 30-65 with shoulder pain for more than 3 months were included. Patients were randomized into two groups. The prolotherapy group (PG, n = 30) was injected with prolotherapy, while the saline group (SFG, n = 30) received saline injections. Home exercise program and patient training were given to both groups. The patients were evaluated with shoulder joint range of motion, visual analog scale (VAS), Shoulder pain and disability index (SPADI), UCLA Shoulder Assessment Score, Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale (USPRS) scores before treatment, 1 month and 3 months after the last injection. In statistical analysis, significance level was accepted as $p < 0.05$ in all evaluations.

Results: The mean age of 58 patients who completed the study was 53.9 ± 6.4 years. At baseline, there was no significant difference between the two groups in respect to demographic and clinical characteristics of the participants ($p > 0.05$). In both groups, significant improvement was found in the evaluation criteria at 1 month and 3 months after treatment compared to baseline. Compared to the saline group in the prolotherapy group, there was a significant decrease in pain with VAS ($p < 0.001$), significant improvement in OADI and UCLA shoulder assessment scales ($p < 0.001$), significant increase in active shoulder flexion, abduction, internal rotation and external rotation range of motion ($p < 0.001$) were detected at 1st and 3rd months after treatment. The change in the USPRS score was found to be significant in the prolotherapy group compared to the saline group at the 3rd month after treatment ($p < 0.001$).

Conclusion: In this study, it was determined that dextrose prolotherapy applied together with home exercise program in chronic rotator cuff disease reduced shoulder pain and increased shoulder function and range of motion. In addition, dextrose prolotherapy has been shown to have a positive effect on structural changes that may support regeneration.

Keywords: Rotator cuff, shoulder pain, prolotherapy

II- Giriş ve Amaç

Omuz, 3 boyutta hareket edebilen vücudun en hareketli eklem kompleksidir. Omuz eklemi; üst ekstremitenin gövdeyle bağlantısını ve pozisyon almasını sağladığı için üst ekstremitte fonksiyonlarının sağlanmasında oldukça önemlidir. Bu görevlerini sternoklavikular, akromioklavikular, skapulotorasik ve glenohumeral eklemlerin senkronize çalışması ile yerine getirir (1).

Omuz ağrısı; 1. basamak sağlık hizmetlerine başvuruda en sık 3. kas-iskelet sistemi şikayeti olarak karşımıza çıkar (2). Omuz ağrısı ve güçsüzlüğü; işe ve sportif aktivitelere katılımı azaltır, uyku kalitesini ve özbakımı bozarak günlük yaşam aktivitelerinde belirgin kısıtlama nedenidir. Rotator manşet hastalığı ise omuz ağrısı ve sakatlığının ana nedenidir; yaklaşık beş semptomatik omuzdan birinde görülür (3).

Rotator manşet; skapuladan başlayan ve primer fonksiyonu humerus rotasyonunu sağlamak olan Supraspinatus, İnfraspinatus, Subskapularis ve Teres Minör kasları ve bunların eklem kapsülüne karışan tendonlarının oluşturduğu bir yapıdır. Bu yapılar glenohumeral eklem önemli dinamik stabilizatörleri olup humerus başındaki rotasyon merkezinin hareketler esnasında glenoid fossa içerisindeki pozisyonunu devam ettirmesini sağlarlar. (Humerus başını glenoid içerisine komprese ederler.) Biceps'in uzun başı da humerus başını glenoid içerisine komprese etmesi itibariyle rotator manşetin fonksiyonel bir elemanı olarak değerlendirilebilir (4).

Rotator manşet hastalığında lezyonlar tendinozisten, masif yırtıklara kadar olan geniş bir spektrumdadır (5). Kronik rotator manşet hastalığında nonoperatif konservatif tedaviler (terapötik egzersizler, NSAİ, subakromial kortikosteroid enjeksiyonu) önerilir. Ancak bazı hastalar bu konservatif tedavilere dirençlidir. Dirençli kronik rotator manşet hastalığında rejeneratif enjeksiyon yöntemleri uygulanabilir (6).

Tarihçesi Hipokrat'a kadar uzandığı için en eski rejeneratif tedavi yöntemi olarak kabul edilen proloterapi; kronik ağrı kaynağı olan yaralanmış veya zayıflamış ligamanları veya diğer eklem destek yapılarını güçlendirmek amacıyla ligamanlara ve eklem içine yapılan stimulan solüsyonlarla uygulanan enjeksiyon tedavisidir. Kelime olarak "Prolotherapi" "proliferatif therapy" kelimelerinden türemiştir. "Prolı" Latince doğurma fiil kökünden gelen bir kelimedir.

Kronik kas-iskelet sistemi hastalıklarında proloterapinin ana hedefi; ligament, tendon, eklem kapsülü, menisküs ve labral doku gibi eklem stabilize edici yapıların gerilim kuvvetini

artırarak eklem stabilitesinin iyileşmesini kolaylaştıracak rejeneratif süreçlerin uyarılmasıdır. Dekstroz; suda çözünebilmesi, kan biyokimyasının normal bileşeni olması ve birçok alana çok miktarda güvenli bir şekilde enjekte edilebilmesinden dolayı ideal bir stimulan olarak kabul edilir. Proloterapide mevcut teori; enjekte edilen stimülanın, vücudun doğal iyileşme sürecini taklit ederek büyüme faktörlerinin salınmasını ve kollajen üretimini tetikleyen lokal enflamatuar kaskadı başlattığını göstermektedir (7). Diğer bir etki mekanizması ise; hiperosmolar glikoz içeren solüsyonların, potasyum kanallarını açarak sinirleri hiperpolarize etmesi ve böylece nosiseptif ağrı liflerinde iletimi azaltmasıdır (8). Sonuç olarak proloterapi ile yeni oluşan konnektif dokuda güçlenme, eklem stabilizasyonu, ağrı ve disfonksiyonda azalma hedeflenir (7).

Proloterapinin rotator manşet hastalığında ağrının kaynağı olan zayıflamış veya gergin ligamentleri ve diğer eklem yapılarını güçlendirdiğine, progresyonu yavaşlattığına dair veriler bulunmakla birlikte bu konuda randomize kontrollü çalışmalar az sayıdadır. Literatür gözden geçirildiğinde, çalışmalarda metodolojik yetersizliklerin olduğu, kapsamlı değerlendirmelerin ve uygun fizik tedavi programı ile birlikte tasarlanmış klinik çalışmaların gerekliliği vurgulanmaktadır. Çalışmamızda amacımız; kronik rotator manşet hastalığında ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak uygulanan dekstroz proloterapinin etkinliğini saptamaktır.

III- Genel Bilgiler

A. OMUZ EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİSİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ

1. Omuz Eklemi Embriyolojisi

Tüm dokular ektoderm, endoderm ve mezoderm olarak tanımlanan üç adet germ tabakasından gelişmektedir. İskelet sistem; mezoderm somatik plağı, paraaksiyal mezoderm ve nöral krestten gelişir.

Üçüncü haftada; paraaksiyal mezodermden, oksipitalden kaudale uzanan somit denilen doku blokları oluşur.

Beşinci haftada; vücut duvarı ventromedialinde somitin laterale göç etmesi ile ekstremitte tomurcuğu meydana gelir. Omuz ve ekstremitte kas yapısı, gestasyonun beşinci haftasında periferik sinirlerin mezenkime ilerlemesiyle oluşur. Eş zamanlı olarak mezenkimal merkezdeki çekirdekten önce kıkırdak daha sonra kemik iskelet yapı oluşur. Eklem bölgeleri interzonal mezenkimal yapılardan gelişir. Bu mezenkimal farklılaşma ile eklemi oluşturacak şekilde özelleşmiş dokular meydana gelir. Mezodermal komponentlerin farklılaşması ve yüzeysel ektodermal yapının indüklenmesiyle omuz ve ekstremitte proksimalden distale doğru gelişir (9).

Altıncı haftada; ekstremitte tomurcuklarının uç bölümlerinin yassılaşmasıyla parmaklar oluşur.

Yedinci haftada; üst ekstremitte 40 derece lateral rotasyon ve alt ekstremitte 90 derece medial rotasyona gelir. Sonuçta üst ekstremitte medial yüzde fleksör, lateral yüzde ekstansör kaslar yerleşmiş olur. Tomurcuklardaki mezenkimal hücrelerin çoğalmasıyla ekstremitte kasları oluşur. Tomurcukların uzamasıyla ekstremitte kasları gelişir ve 90 derece dönüş anında medialde kalan kısımdan glenoid labrum, eklem kapsülü, subskapularis kası ve biceps tendonu oluşur.

Sekizinci haftada; ekstremitte yapısı ana hatlarıyla tanımlanabilmektedir ve baş-makat boyutu 23 mm olarak ölçülebilmektedir.

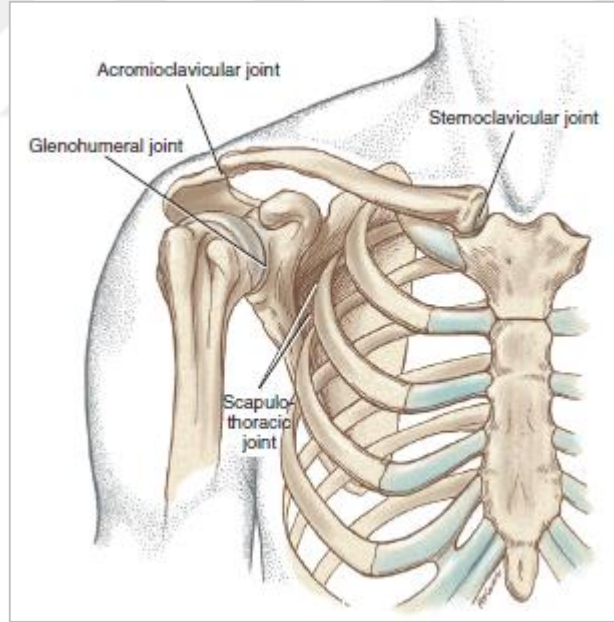
Üçüncü ve dördüncü gestasyon aylarında ise ekstremiteler artık son halini alır. Baş-makat boyutu 38 mm olduğunda, omuz eklem aralığı ve labrumlar net olarak tanımlanabilmektedir (9, 10).

2. Omuz Eklemine Fonksiyonel Anatomisi

Omuz eklemi; 3 boyutta hareket edebilen vücudun en geniş hareket kabiliyetine sahip eklem kompleksidir (1, 11). Omuz eklemi; üst ekstremitenin gövdeyle bağlantısını ve pozisyon almasını sağladığı için üst ekstremiteler fonksiyonlarının sağlanmasında oldukça önemlidir. Üst ekstremitelere geniş hareket açıklığı sağlar ve böylece nesnelere yakalama ve manipüle etme yeteneği artar (12).

Omuz kuşağı 20 kas, 3 kemik ve 4 adet eklemden oluşmaktadır (13). (Şekil 3-1)

Şekil 3- 1: Omuz kompleksinin eklemleri, önden görünüm



a. Omuz Kompleksini Oluşturan Kemikler

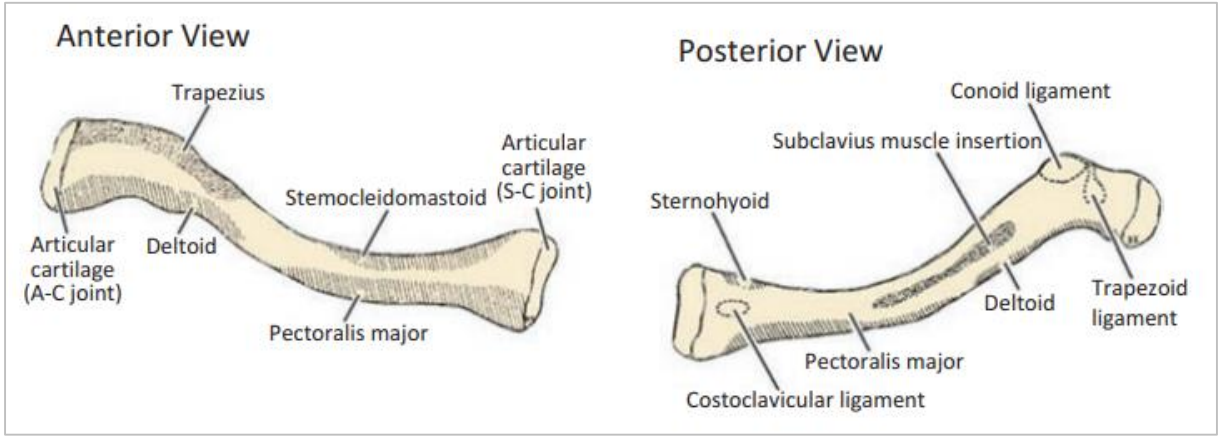
(1) Klavikula

Klavikula vücudumuzdaki en erken kemikleşmeye başlayan ancak kemikleşmenin en son tamamlandığı kemiktir. Yukarıdan bakıldığında, klavikula şaftının kavisli şekli belirgindir;

2/3 medial kısmı konveks ve kalın, 1/3 lateral kısmı konkav, dar ve düz yapıdadır. (14) (Şekil 3-2) Klavikulanın yuvarlak ve çıkıntılı medial veya sternal ucu sternumla eklemleşirken, lateral veya akromial ucu skapulanın oval şekilli akromionu ile eklemleşir (12).

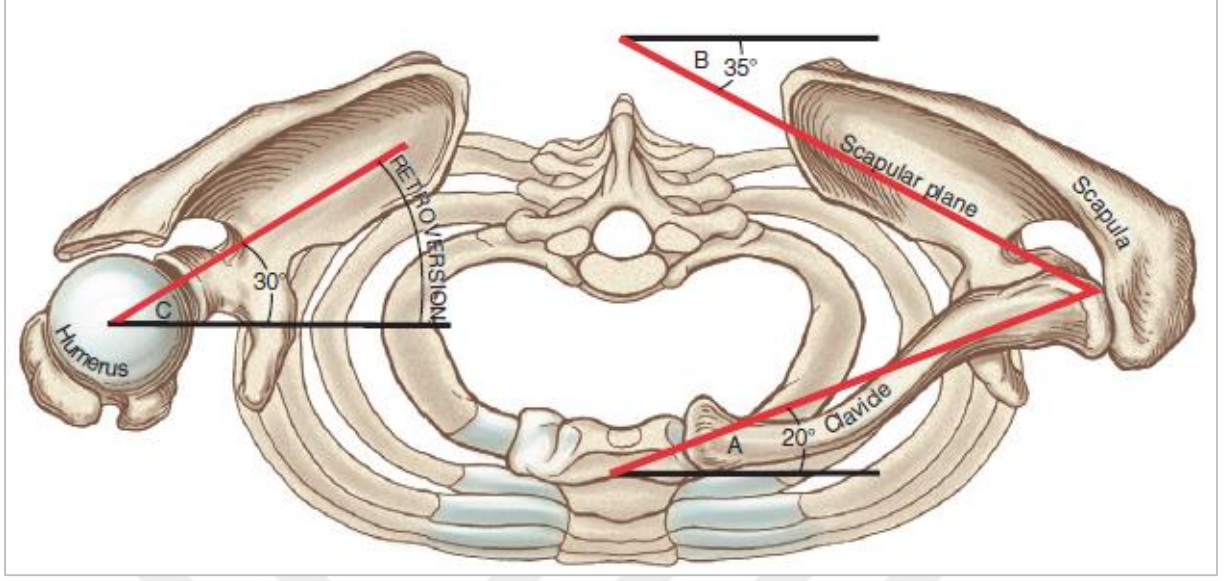
Deltoid, sternokleidomastoid, sternohyoid ve pektoralis major kasları klavikuladan orjin alan kaslardır. (Şekil 3-2) Üst ekstremité ve aksiyel sistem arasındaki bağlantıyı sternoklavikular eklem aracılığıyla sağlar. Skapula ve toraks arasındaki stabiliteye katkı sağlar. Nörovasküler yapılar için koruma görevi de vardır (14).

Şekil 3- 2: Klavikula kemiği, üstten ve alttan görünüm



Kol anatomik pozisyondayken, klavikulanın uzun ekseni horizontal düzlemin hafif üstünde ve frontal düzlemin yaklaşık 20 derece posteriorunda bulunur (15). (Şekil 3-3)

Şekil 3- 3: Anatomik pozisyonda her iki omuzun süperior görünümü (12)



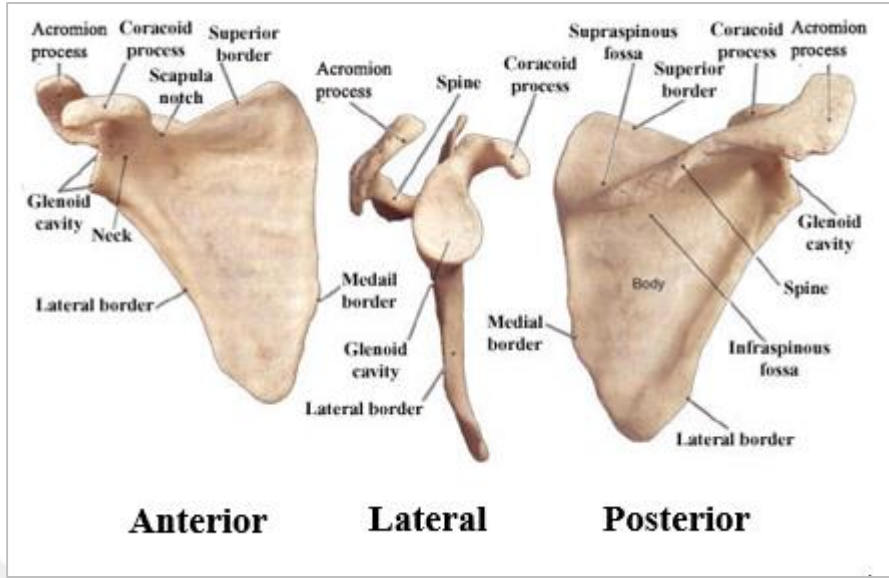
(2) Skapula

Skapula; göğüs arka-yan bölümünde 2-7. kostalar üzerine yerleşen düz ve ince küreğe benzeyen bir kemiktir. 2 yüzü, 3 köşesi, 3 kenarı ve 3 çıkıntısı vardır. Kasların yapışma yeri olarak önemli fonksiyon görür. 6 bölümden oluşmaktadır (16). (Şekil 3-4) Bunlar;

1. Skapula gövdesi
2. Spina skapula
3. Skapula boynu
4. Akromion
5. Glenoid fossa
6. Korakoid proses

Skapulanın kostalara bakan ön yüzü konkavdır ve bu yüz “subskapular fossa” adını alır.

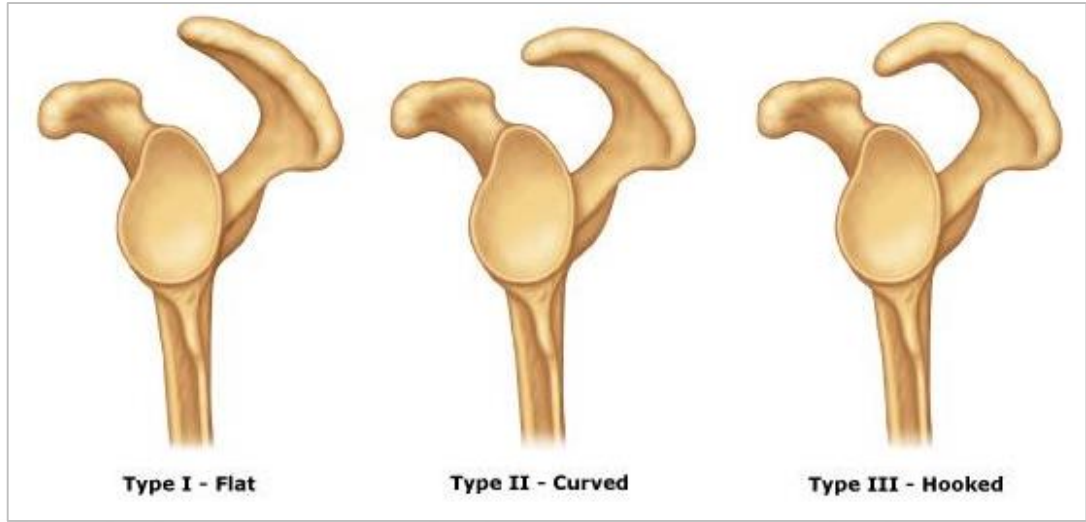
Şekil 3- 4: Skapula; önden, yandan ve arkadan görünüm



Spina skapula; skapulanın posterior yüzü, belirgin olan spina skapula ile fossa supraspinata ve fossa infraspinataya ayrılır. Fossa supraspinatanın iç yüzü supraspinatus kası ile doldurulur. Spina skapulanın medial uç yükseliği spina skapulanın köküne doğru azalırken; spina skapulanın lateral ucunun yüksekliği artarak geniş ve belirgin akromiona doğru yassılaşıyor gelir (12).

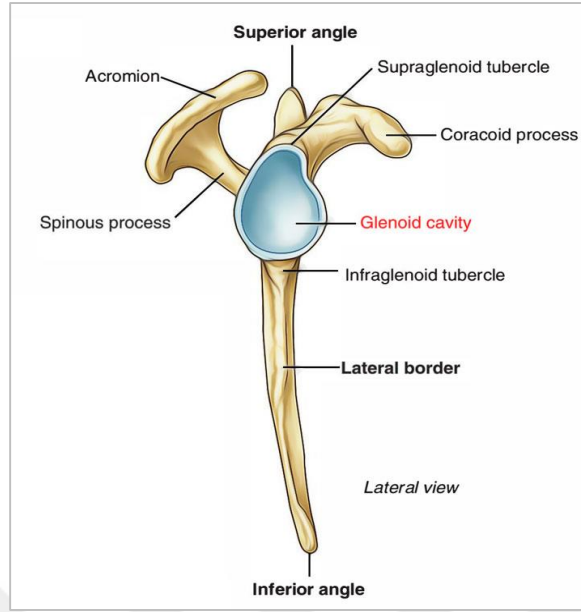
Akromion; (Yunanca *akros*; en üstte, en yüksek) lateral ve anterior yönde uzanır, glenoid fossanın üzerinde yatay bir raf oluşturur. Supraspinatus tendonunun çıkış bölgesi olan ve sıkışmanın olduğu subakromial bölgede akromion ile humerus başı arasındaki mesafe normalde frontal planda 9-10 mm'dir (17). Akromionun kemikleşme merkezlerinde birbiri ile tam kaynama olmazsa, kaynamamış parça "os akromiale" ismini alır ve bu kemik subakromial bölgede sıkışmaya neden olabilir (18). Rotator manşet (RM) yırtığı olan hastalarda yapılan çalışmalarda akromionun anatomik ve morfolojik varyasyonlar gösterdiği gözlenmiştir (19). Akromiondaki bu değişiklikler 3 tipte sınıflandırılmıştır. (Şekil 3-5) Bigliani ve arkadaşları, 71 kadavrada 140 omuz üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda %17 vakada tip 1 (düz), %43'ünde tip 2 (kıvrık) ve %40'ında tip 3 (çengel) akromion olduğunu saptamışlardır (20). Akromiondaki bu anatomik değişiklikler, supraspinatus tendonunun sıkışmasına ve sonucunda RM'de rüptüre neden olmasından dolayı önemlidir. Akromion tiplerinden Tip 3'te subakromial patolojiler daha sık görülmektedir (21, 22).

Şekil 3- 5: Akromion tipleri



Glenoid fossa; [Yunanca kök *glene* (eklem yuvası) + *eidos* (benzer)] skapula hafif konkav olan glenoid fossa üzerinde humerus başı ile eklem yapar. (Şekil 3-6) Glenoid fossanın eğimi, skapula gövdesinden geçen horizontal eksene göre yaklaşık 4 derece yukarıya doğrudur (23). Bu eğim, 7 derece aşağıya doğru olan eğimden yaklaşık 16 derece yukarıya doğru eğime kadar çeşitlilik gösterir. Dinlenme pozisyonunda normalde skapula, toraksın postero-lateral yüzeyinde pozisyonlanmıştır ve glenoid fossa frontal düzlemin yaklaşık 30-40 derece anterioruna bakar. (Şekil 3-3) Skapulanın bu yerleşimine *skapular düzlem* denir. Kol baş üstüne kaldırıldığında, skapula ve humerus doğal olarak bu düzlemi takip etme eğilimindedir. Gleneoid fossanın superior ve inferior kenarında supraglenoid ve infraglenoid tüberkül vardır. Bu tüberküller sırası ile biceps kasının uzun başı ve triseps kası için proksimal yapışma yeri fonksiyonu görmektedir (12).

Şekil 3- 6: Glenoid fossa, skapula yandan görünümü

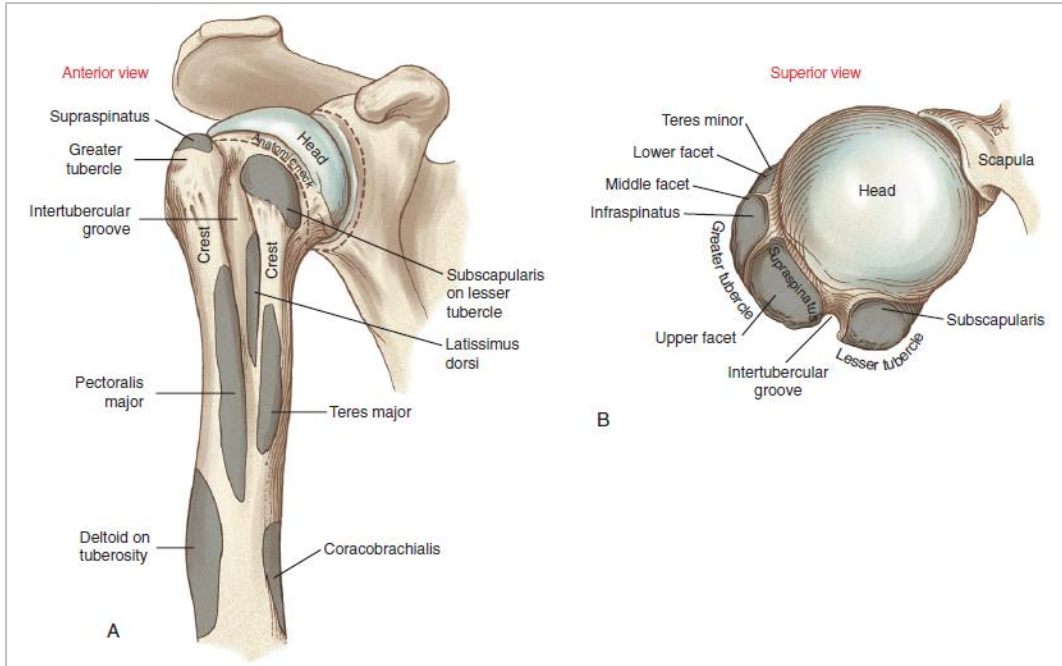


Korakoid proses; “karga gagası şeklinde” anlamına gelmektedir. Skapuladan keskin bir şekilde çıkıntı yaparak ligamentler ve kaslar için birden fazla yapışma yeri sağlar. Korakobrakialis ve bicepsin kısa başının başlangıç, pektoralis minör kasının ise sonlanma yeri olarak fonksiyon görür. Korakoakromial, korakoklavikular ve korakohumeral ligamentler korakoid prosese yapışmaktadırlar. Korakohumeral ligaman omuzun inferior subluksasyonunu engellemektedir. Korakoid prosesin medialinde, fossa supraspinatanın anteriorunda, içinden supraskapular arter ve sinirin geçtiği supraskapular çentik bulunmaktadır (24).

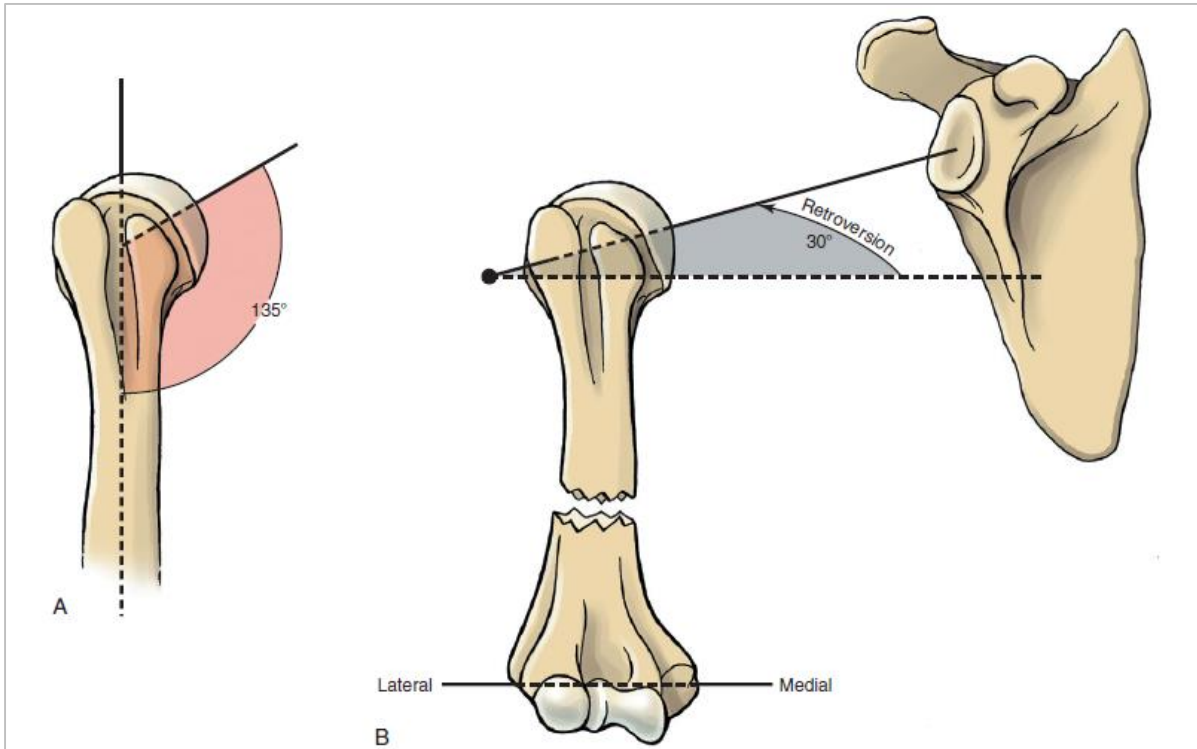
(3) Proksimal-Orta Humerus

Humerus başı; yarım küre şeklindedir ve glenohumeral eklemin konveks bileşenini oluşturmaktadır. (Şekil 3-7) Humerus başı, humerus shaftı ile 135 derecelik açılanma yapacak şekilde mediale ve superiora bakar. Bu açığa “inklinasyon açısı” denir. (Şekil 3-8) Dirsekten geçen medio-lateral eksene göre, humerus başı horizontal düzlemde yaklaşık 30 derece posterior rotasyon yapmıştır. Bu rotasyon “retroversiyon” olarak bilinir ve humerus başını, glenoid fossa ile eklemleşmesi için skapular düzlemde hizalar (12). (Şekil 3-8) Doğumda yaklaşık 65 derece olan humeral retroversiyon açısı 30 derecelik normal erişkin değerine ulaşana kadar adölesan dönemde “de-rotasyon” yapar (25, 26). Adölesan dönemdeki kolu etkileyen mekanik stresler ve tekrarlayıcı eksternal rotasyonlar normal retroversiyon gelişiminin inhibisyonuna neden olur (27-29). Çalışmalarda elit beyzbol atıcılarında dominant omuzda, dominant olmayan omuza göre 10-15 derece daha fazla humeral retroversiyon açısı olduğu gösterilmiştir (28, 30-32).

Şekil 3- 7: Sağ humerus önden (A) ve üstten (B) görünüm



Şekil 3- 8: Humerus inklinasyon (A) ve retroversiyon (B) açısı (12)



Humerus anatomik boynu; humerus başını, humerus shaftı proksimalinden ayırır. Tuberkulum majus ve minus humerus proksimalini anterior ve lateralden çevreler. Keskin bir çıkıntı olan tuberkulum minus humerusun ön-iç kısmındadır ve subskapularis kasının yapışma yeridir. Geniş ve yuvarlak olan tuberkulum majus ise lateralde yer almaktadır ve supraspinatus, infraspinatus, teres minör kaslarının distal yapışma yerini oluşturmaktadır (33). Tuberkulum majus ve minusun ön tarafından distale doğru keskin krestler uzanır. Bu krestler pektoralis major ve teres major için distal yapışma yerini oluşturur. Bu krestlerin arası intertüberküler (bisipital) oluktur ve bu olukta biceps kasının uzun başının tendonu bulunmaktadır (12).

b. **Omuz Kompleksini Oluşturan Eklemler**

Omuz kompleksi eklemleri, üst ekstremitede hareket açıklığını maksimuma çıkarmak için kinematik olarak birlikte çalışır. Zincir üzerindeki zayıf, ağırlı veya stabil olmayan bağlantı, bütün omuz kompleksinin ve üst ekstremitenin etkinliğini önemli ölçüde azaltır.

Omuz kompleksinin dört eklemi:

1. Sternoklavikular eklem
2. Akromioklavikular eklem
3. Glenohumeral eklem
4. Skapulotorasik eklem

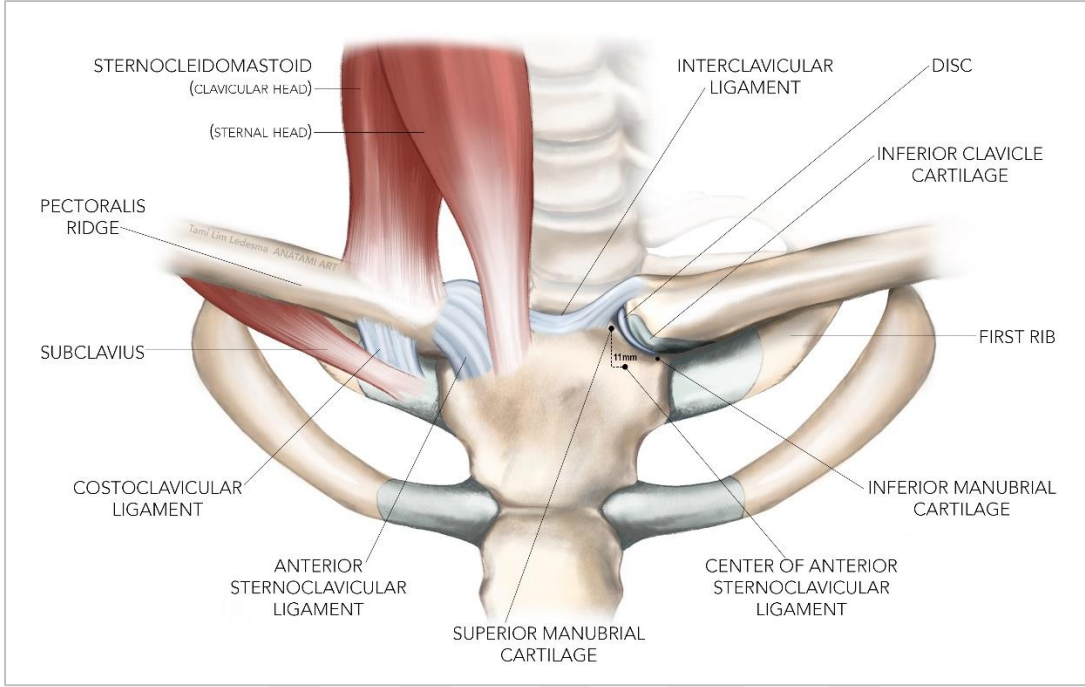
(1) **Sternoklavikular Eklem (SKE)**

Sternoklavikular eklem; omuz kompleksinin en proksimal eklemidir. Klavikulanın medial ucu ile sternumun klavikular faseti arasındaki eklemdir. Üst ekstremitenin temel eklemi olarak fonksiyon görür; üst ekstremitayı aksiyal sisteme bağlayan tek eklemdir. Klavikula, sternuma yapışarak skapulayı gövdeye göre sabit bir mesafede tutan mekanik bir destek olarak fonksiyon görür (34).

Sternoklavikular eklemi stabilize eden dokular; (Şekil 3-9) (35)

- Anterior ve posterior sternoklavikular ligamentler ve bu ligamentler tarafından desteklenen fibröz eklem kapsülü
- İnterklavikular ligament
- Kostaklavikular ligament
- Artiküler disk
- Sternokleidomastoid, sternotiroid, sternohiyoid ve subklavius kasları

Şekil 3- 9: Sternoklavikular eklem, önden görünüm



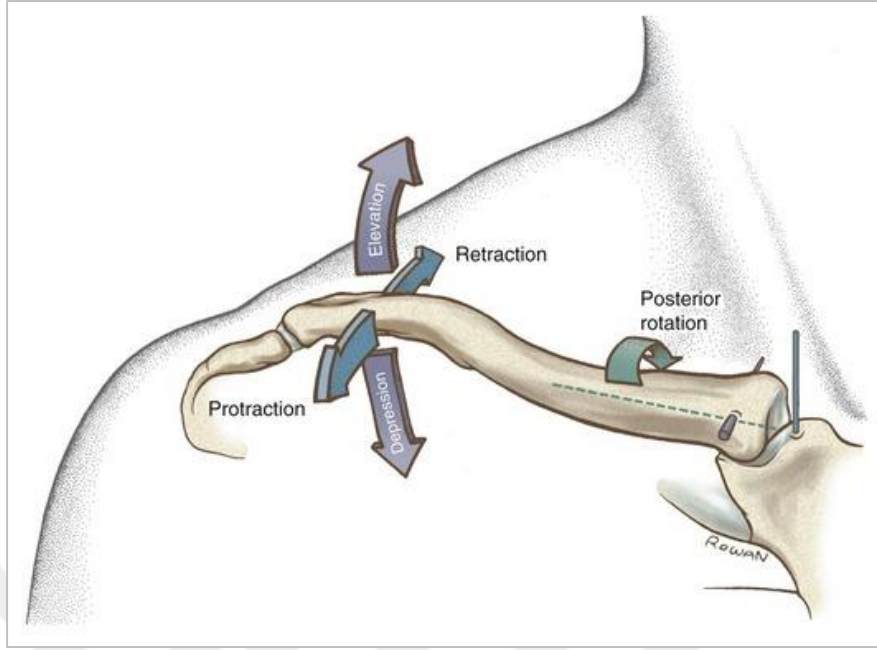
Sternoklavikular eklem hareketleri, klavikulanın sagittal, frontal ve horizontal kardinal eksenlerindeki rotasyonundan oluşur. Klavikula; elevasyon-depresyon, protraksiyon-retraksiyon, kemiğin longitudinal eksenini etrafında rotasyon yapar. Bu hareketlerin amacı; humerus başının yerleşimi için skapulanın uygun şekilde pozisyonlanmasıdır. (Şekil 3-10)

1- Elevasyon-depresyon: Sternoklavikular eklem elevasyonu 35-45 derece, depresyonu ise 10 derecedir (36, 37). Elevasyonu sınırlandıran kostaklavikular ligamandır. İlk 90 derecelik omuz abduksiyonunda, her 10 derecelik abduksiyon için klavikulada 4 derecelik bir hareket gözlenir.

2- Protraksiyon-retraksiyon: Sternoklavikular eklem protraksiyon-retraksiyon hareketinde her bir yön için maksimum 15-30 derece hareket açıklığı vardır (36, 38).

3- Klavikulanın Aksiyal (longitudinal) rotasyonu: Kol baş üstüne kaldırıldığında (omuzun abduksiyon veya fleksiyonu) klavikulanın kendi transvers aksına paralel transvers rotasyon hareketi 40 derecedir.

Şekil 3- 10: Sternoklavikular eklemin hareketleri



(2) Akromioklavikular Eklem (AKE)

Akromioklavikular eklem; klavikulanın lateral ucu ve skapulanın akromionu arasındaki eklemdir. Bu eklem ve bağlantılı olan ligamentler skapula ve klavikulaya sıkıca bağlanmaktadır.

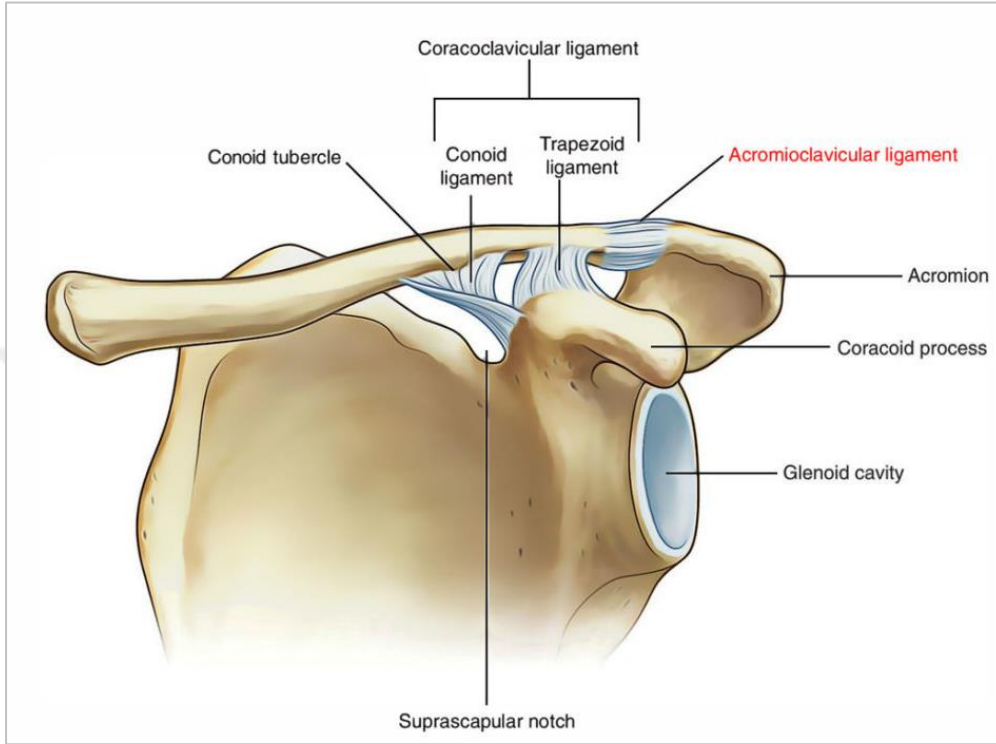
Akromioklavikular eklemi stabilize eden dokular; (Şekil 3-11)

- Superior ve inferior akromioklavikular eklem ligamentleri
- Korakoklavikular ligament (trapezoid ligament ve konoid ligament)
- Artiküler disk
- Deltoid ve üst trapez kasları

Akromioklavikular eklemin klavikula laterali ile skapula arasındaki küçük hareketleri, toraks ve skapula hareketlerini dolayısıyla glenohumeral eklem hareketlerini optimize ederek birlikte uyumlu çalışmasını sağlar (12). Klavikula ve akromion arasında, omuzun elevasyonunun ilk 20 derece ve son 40 derecesinde yukarı-aşağı yönde yaklaşık 20 derecelik rotasyon hareketi gerçekleşir. Omuz tam fleksiyon ve eksternal rotasyundayken akromioklavikular eklemin maksimum rotasyonu horizontal aksta 8 derece, yukarı yönde ise 30 derece kadardır (39).

Akromioklavikular eklemdaki ileri yaş dejenerasyonu, çıkık gibi sebeplerle eklemin alt yüzünde oluşan düzensizlik ve kemik çıkıntılar subakromial bölgede sıkışmaya ve RM'de yırtık oluşmasına yol açabilmektedir.

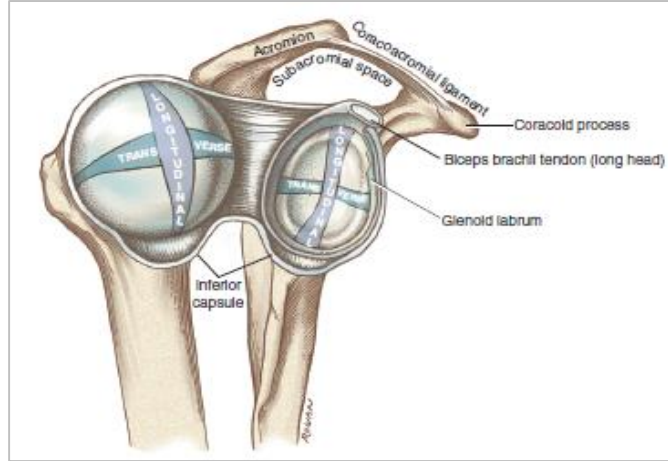
Şekil 3- 11: Akromioklavikular eklem ve ligamentleri



(3) Glenohumeral Eklem (GHE)

Skapulanın glenoid fossası ve humerus başı arasındaki soket tipi eklemdir. Bu eklem omuza geniş eklem hareket açıklığı sağlamak için skapula ile beraber işlev görür. Humerus başının longitudinal çapı, glenoid fossanın longitudinal çapından 1,9 kat büyüktür. Humerus başının transvers çapı ise glenoid fossa transvers çapından 2,3 kat daha büyüktür (12). (Şekil 3-12) Humerus başının %35'i glenoid fossanın kemik yüzeyi ile ilişkilidir. Bu oran glenoidi çevreleyen labrum sayesinde %75'e çıkar (40, 41). Kemik temasının minimal olması daha geniş hareket kabiliyeti kazandırır ancak eklem stabilitesini olumsuz yönde etkilemektedir. GHE stabilitesi, kuvvetli ligaman ve kas grupları sayesinde sağlanır. Eklem statik (pasif) stabilitesini eklem yüzeyi, eklem kapsülü, glenoid labrum ve ligamanlar sağlarken; dinamik stabilitesini RM kasları ile birlikte omuz kuşağını oluşturan eklemleri etkileyen kaslar sağlar (42, 43).

Şekil 3- 12: Glenohumeral eklem; eklem yüzleri, yandan görünüm

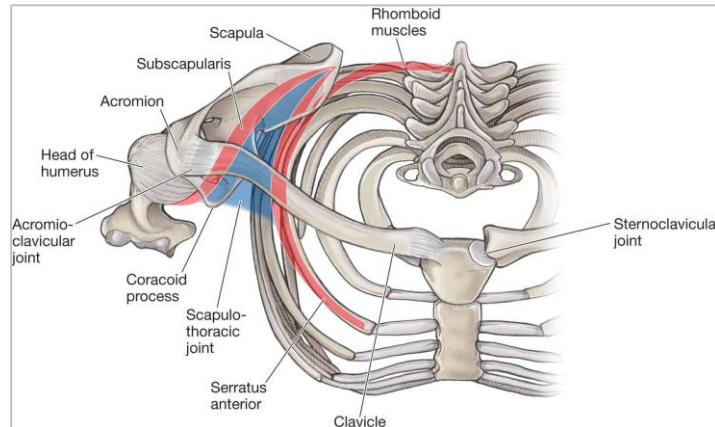


Glenohumeral eklemdede; transvers eksende fleksiyon-ekstansiyon, sagittal eksende abduksiyon-adduksiyon, vertikal eksende, iç-dış rotasyon hareketleri ortaya çıkar (44). Kol 90° abduksiyona geldiğinde eklem yüzeyindeki temas artar ve yumuşak dokuların sıkışması sonucu abduksiyon kısıtlanır. Kol dış rotasyona geldiğinde temas azalacağı için kolda 30° daha fazla abduksiyon gerçekleşir. Kol internal rotasyona geldiğinde ise tuberkulum majusun teması artar ve en fazla 60°'lik abduksiyon sağlanabilir (40). Subakromial sıkışma sendromunda omuz abduksiyonunun 60-120 derecesinde ağrının oluşma sebebi tuberkulum majusun akromiona yaklaşmasıdır.

(4) Skapulotorasik Eklem

Skapulotorasik eklem gerçek bir eklem değildir, skapulanın anterior yüzeyinin ve toraksın postero-lateral duvarının temasından oluşan fonksiyonel bir eklemdir (45). İki yüzey arasında doğrudan temas yoktur. Subskapularis, serratus anterior ve erektör spina kasları ve toraksın fasyası tarafından temas yüzeyleri ayrılmaktadır (46). (Şekil 3-13)

Şekil 3- 13: Skapulotorasik Eklem



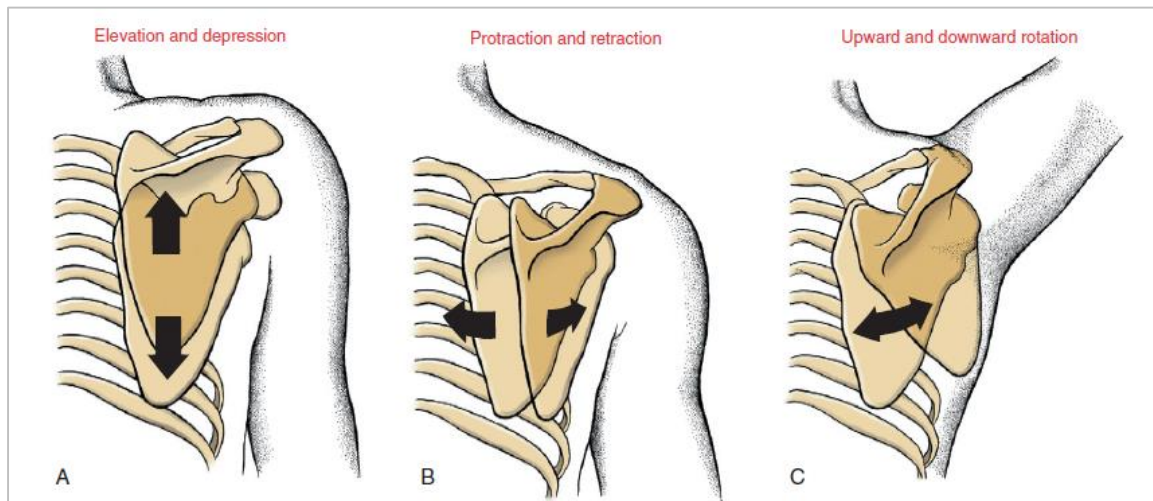
Normal bir üst ekstremite fonksiyonu ve stabilitesi için skapulotorasik eklemin varlığı önemlidir. Omuz ekleminin geniş harekete sahip olması, skapulotorasik eklemdaki geniş hareketten kaynaklanır. Skapula ve toraks arasında oluşan hareket, sternoklavikular ve akromioklavikular eklem arasındaki iş birliği sonucu oluşur. Bu eklemlerden herhangi birindeki kısıtlılık, skapulanın ve sonuçta omuz kompleksinin tamamının hareketinin kısıtlanmasına yol açar (12). Skapula hareketleri; elevasyon-depresyon, protraksiyon-retraksiyon, yukarı-aşağı rotasyondur. (Şekil 3-14)

Elevasyon-depresyon; skapular elevasyon, (omuz silkme) skapulanın toraks üzerinde superiora kaymasıdır. Depresyonda ise skapula, toraks üzerinde eleve pozisyondan inferiora kayar. Elevasyon toplamı; SKE'de elevasyon ve AKE'de aşağı rotasyondan oluşmaktadır. Depresyon ise tam tersi hareketlerin toplamıdır.

Protraksiyon-retraksiyon; skapular protraksiyonda, (maksimum öne uzanma) skapulanın medial kenarı, toraks üzerinde orta hattın dışına antero-laterale kayar. Retraksiyonda ise skapulanın medial kenarı, toraks üzerinde orta hata doğru postero-mediale kayar. Protraksiyon toplamı; SKE'de protraksiyon ve AKE'de hafif internal rotasyondan oluşmaktadır. Retraksiyon ise tam tersi hareketlerin toplamıdır (12).

Yukarı-aşağı rotasyon; yukarı rotasyonda, skapulanın inferior açısı, superior-lateral yönde rotasyon yapar ve böylece glenoid fossa yukarı bakar. (kolu yukarı kaldırmanın doğal bileşeni) Aşağı rotasyonda ise skapulanın inferior açısı, yukarı rotasyon pozisyonundan inferior-medial yönde rotasyon yapar. (kolu yana doğru indirmenin doğal bileşeni) Yukarı rotasyon toplamı; SKE'de elevasyon ve AKE'de yukarı rotasyondan oluşmaktadır. Aşağı rotasyon ise tam tersi hareketlerin toplamıdır (15).

Şekil 3- 14: Skapula Hareketleri (12)



c. Omuz Kompleksinin Kasları

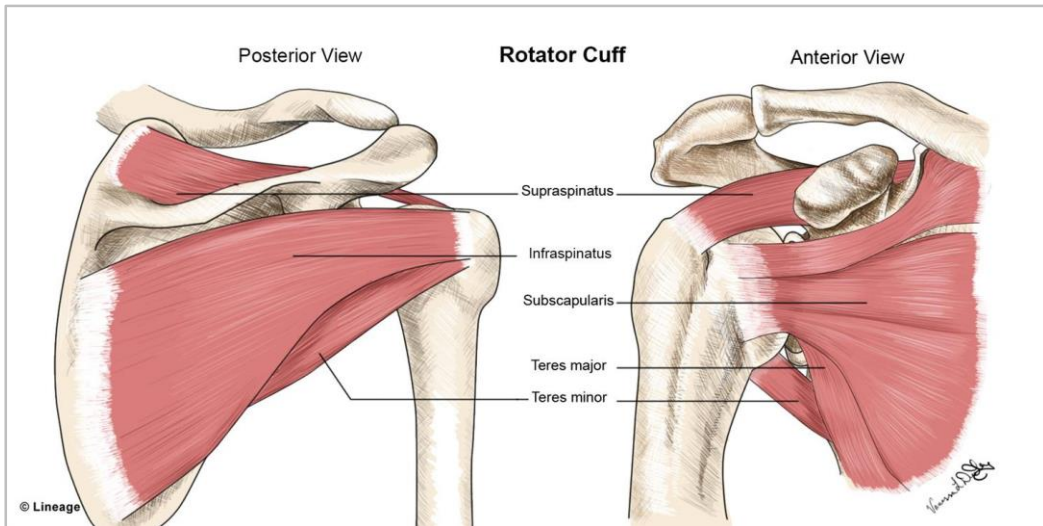
(1) Rotator Manşet Kasları

Rotator manşet; skapuladan başlayan ve primer fonksiyonu humerus rotasyonunu sağlamak olan supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minor kasları ve bunların eklem kapsülüne karışan tendonlarının oluşturduğu bir yapıdır (47). (Şekil 3-15)

Supraspinatus kası; fossa supraspinatadan başlar, eklem kapsülünün üzerinden, korakoakromial arkın altından geçerek tuberkulum majusun tepesine yapışır (48). Supraskapular sinir (C5-C6) tarafından innerve edilir. Humerusun abduksiyon ve elevasyonunun başlamasını sağlar. Supraspinatus kası glenohumeral eklem stabilizasyonunu sağlar ve böylece omuz çevresi kaslarının verimliliğini artırır. Maksimum kasılmasını omuz 30° elevasyundayken yapar (17). Humerus başı ile akromion arasında kaldığı için yaralanmaya en çok maruz kalan kastır (19).

İnfraspinatus kası; fossa infraspinatadan başlar, tuberkulum majus posterolateralinde orta 1/3'lük kısma yapışır. Supraskapular sinir (C5-C6) tarafından innerve edilir. İnfraspinatus kası, humerus başının primer depresörüdür ve omuzun en önemli dış rotatör kaslarından biridir. Dış rotasyonun %60-90'ını gerçekleştirir (49). Skapulohumeral eklem kapsülünü arkadan destekler.

Şekil 3- 15: Rotator manşet kasları, önden ve arkadan görünüm



Subskapularis kası; skapulanın ön yüzünden, fossa subskapularisten başlar ve tuberkulum minusa yapışır. Üst ve alt subskapular sinirler (C5-C6) tarafından innerve edilir. Omuza internal rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Omuzun anterior subluksasyonunda pasif

stabilizatör olarak rol oynar. (50) Öne dislokasyonu önlemede; 0° abduksiyonda subskapularis kası tek başına, 45° abduksiyonda orta ve alt glenohumeral ligamentler ile subskapularis kası birlikte, 90° abduksiyonda ise alt glenohumeral ligament primer olarak etkilidir (51).

Teres minor kası; skapulanın arka yüz lateral kenarının orta kısmından başlar, tuberkulum majusun alt 1/3' lük bölümüne yapışır. Aksiller sinir (C5-C6-C7) tarafından innerve edilir. Omuzun dış rotatör kaslarından biridir ve anterior yöndeki stabilizasyona katkı sağlar (52).

(2) Glenohumeral Eklemın Diğer Kasları

Glenohumeral eklemın ve omuzun kasları Şekil 3-16'da gösterilmiştir.

Biceps braki kası; uzun başı supraglenoid tüberkülden, kısa başı ise korakoid çıkıntından başlar. Distalde, medialde ön kol kaslarının fasyasına, lateralde tuberositas radiiye yapışır. Muskulokutanöz sinir (C5-C6-C7) tarafından innerve edilir. Biceps uzun başının tendonu omuz eklem kapsülünün içinden geçer ve humerus başını glenoid içerisine komprese etmesi nedeniyle rotator manşetin fonksiyonel elemanı olarak değerlendirilebilir (47). Fonksiyonu esas olarak dirsek supinasyonu ve fleksiyonudur. Omuzda ise dış rotasyonda humerus başı depresörü olarak görev yapar. Eklem kapsülü sağlam olmadığı zaman dinamik stabiliteyi en fazla biceps kası sağlamaktadır. Kemik yapının özellikleri nedeniyle biceps tendonunun dejeneratif lezyonları en sık supratüberküler bölgede görülür (4). Yapılan bir çalışmaya göre dejeneratif yırtıkların en sık başlangıç lokalizasyonu biceps tendonunun 15 mm posterioru olarak belirlenmiştir (53).

Deltoid kası; ön, orta ve arka lifleri vardır. Ön lifler klavikulanın 1/3 lateralinden, orta lifler akromiondan ve arka lifler ise spina skapuladan başlar ve tüm lifler humerus proksimalindeki deltoid tüberkülüne yapışır. Aksiller sinir (C5-C6) tarafından innerve edilir. En kuvvetli olanları orta deltoid liflerdir ve omuza abduksiyon yaptırır. Ön deltoid lifler omuza fleksiyon ve internal rotasyon, arka deltoid lifler ise omuza ekstansiyon ve eksternal rotasyon yaptırır (17, 54).

Pectoralis major kası; yüzeysel bir kاستر. Üç parçası vardır; klavikular kısım klavikula medialinin ön yüzünden, sternokostal kısım sternum ön yüzü ile ilk 6 kostal kıkırdaktan, abdominal kısım ise rektus kılıfının ön tabakasından başlar. Hepsi birlikte intertüberküler sulkusun lateral kenarına yapışır. Lateral pektoral sinir (C5-6) ve medial pektoral sinir (C6-T1) tarafından innerve edilir. Glenohumeral eklemın güçlü bir adduktörüdür. Klavikular kısım anterior deltoid ile beraber humerusun fleksiyonunda görev alırken sternokostal kısma ait lifler

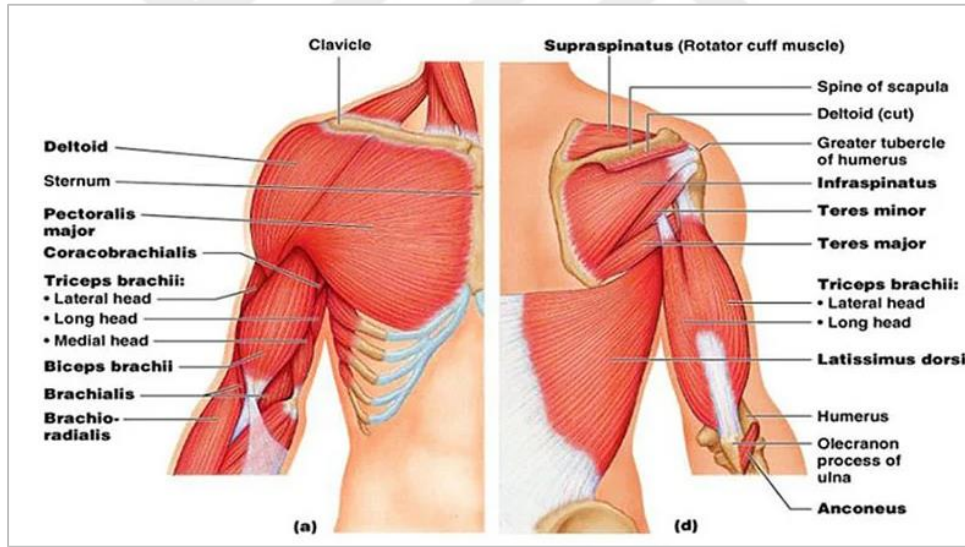
buna antagonist olarak çalışır. Pektoralis major ayrıca omuzun internal rotasyonunda ve skapular depresyonda da görev alır (55, 56).

Teres major kası; skapula dış kenarı ve alt köşesinden başlar, kolu önden dolanarak tuberkulum minusun kristasına yapışır. Subskapular (C5-7) sinir tarafından innerve edilir. Kola internal rotasyon ve ekstansiyon yaptırır (57).

Triceps braki kası; üç başlı bir kastır. Bir başı infraglenoid tüberkülden, diğer iki başı humerus arka yüzden başlar. Tendonu olekranonda sonlanır. Radial sinir (C6-C8) tarafından innerve edilir. Kol arka yüzünde bulunur. Humerusun ekstansiyon ve adduksiyonunda görevlidir (58, 59).

Korakobrakialis kası; skapulanın korakoid çıkıntısından başlar, humerus orta kısmının anteromedial yüzüne yapışır. Muskulokutanöz sinir (C5-C7) tarafından innerve edilir. Kolu içe ve öne doğru çeker yani fleksiyon ve adduksiyon yaptırır (60, 61).

Şekil 3- 16: Omuz eklemi çevresindeki kaslar (yüzeyel ve derin)

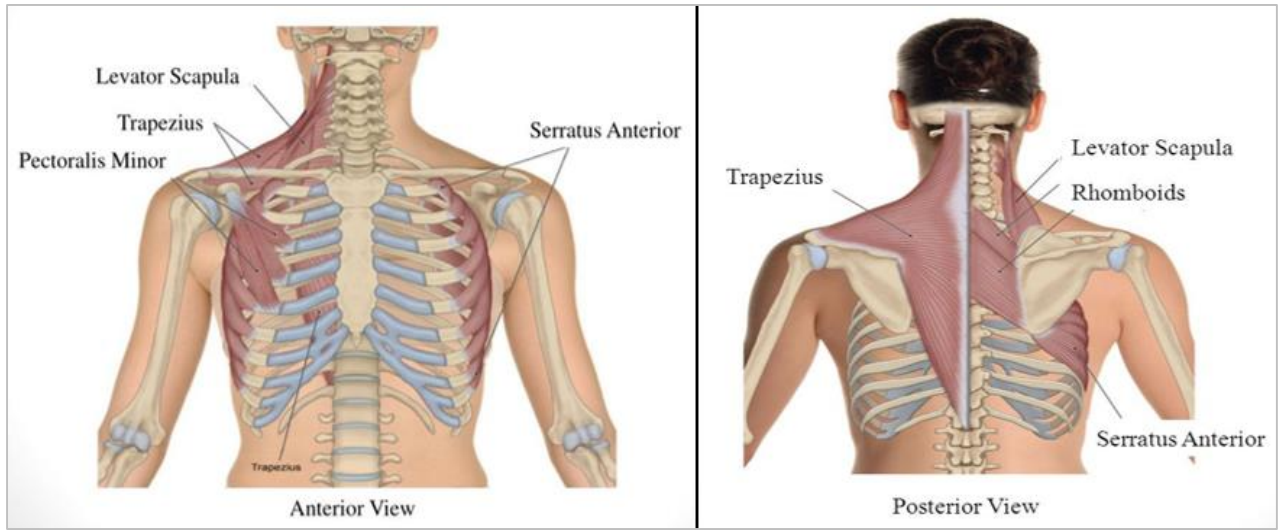


(3) Skapulotorasik Kaslar

Skapulotorasik kaslar Şekil 3-17'de gösterilmiştir.

Romboid kaslar (majör ve minör); Romboid minör, C7-T1 vertebraların spinöz proseslerinden ve nukal ligamentten başlayıp, spina skapulanın tabanına yakın olarak skapula medial kenarına yapışır. Romboid majör ise T2-T5 vertebraların spinöz proseslerinden başlayıp, rombooid minörün yapıştığı yerin hemen altında skapula medial kenarına yapışır. Dorsal skapular sinir (C4-C5) tarafından innerve edilirler. Skapulaya retraksiyon ve elevasyon yaptırır (62).

Şekil 3- 17: Skapulotorasik kaslar, önden ve arkadan görünüm



Serratus anterior kası; üç parçası vardır. İlk 8 kostanın lateral yüzlerinden ve interkostal fasyadan başlayıp, skapulanın kostal yüzüne yapışırlar. Uzun torasik sinir (C5-7) tarafından innerve edilir. Skapulanın yukarı rotasyonu ve protraksiyonunda görev alır. Ayrıca skapulanın fiksasyonundan da sorumludur (63).

Trapez kası; üçgen şeklinde olup skapulotorasik kaslar içinde en büyük ve en yüzeysel olan kastır. Üst, orta ve alt lifleri vardır. Eksternal oksipital protuberans, nukal ligament, tüm torakal vertebraların spinöz prosesleri ve supraspinal ligamentten başlar. Üst parçasının lifleri klavikulanın 1/3 dış kısmına; orta parçasının lifleri, akromiona; alt parçasının lifleri ise spina skapulanın medialine yapışır. Aksesuar sinir (11. kranial sinir) ve C3-C4 spinal sinirler tarafından innerve edilir. Üst lifler levator skapula kası ile birlikte skapulaya elevasyon yaptırır, orta lifler romboid kaslar ile birlikte skapulaya retraksiyon yaptırır, alt lifler ise skapulaya depresyon yaptırır (64).

Levator skapula kası; C1-C4 vertebra transvers proseslerinden başlar, skapulanın üst köşesi ve medial kenarına yapışır. Dorsal skapular sinir (C5) ve C3-C4 spinal sinir dalları tarafından innerve edilir. Trapez kasının üst lifleri ile beraber skapulaya elevasyon yaptırır (63).

Pektoralis minör kası; Göğüs duvarının ön kısmındaki 3-5. kostal kıkırdaklardan başlar, skapulanın medial kenarı ve korakoid çıkıntısına yapışır. Medial ve lateral pektoral sinirler (C5-T1) tarafından innerve edilir. Skapular depresyon ve protraksiyonda görevlidir (65, 66).

Latissimus dorsi kası; T7-T12 vertebraların spinöz prosesleri, torakolumbal fasya, iliak krest ve 9-12. kostalardan başlar, proksimal humerus ön yüzünde pektoralis major ve teres major kaslarının arasında intertüberküler sulkusa yapışır. Torakodorsal sinir (C6-C8) tarafından innerve edilir. Skapulaya depresyon ve aşağı rotasyon yaptıran latissimus dorsi kası kola da internal rotasyon, ekstansiyon ve adduksiyon yaptırır (67).

d. **Omuz Kompleksinin Ligamentleri**

Omuz ekleminin ligamentleri Şekil 3-18'de gösterilmiştir.

(1) **Glenohumeral Ligament**

Üst glenohumeral ligament; anterior labrumdan köken alır ve skapulanın supraglenoid tüberkülünden, humerusun küçük tüberkülünün proksimaline doğru uzanır. Korakohumeral ligament ile birlikte rotator aralığı destekler ve özellikle omuz adduksiyonu sırasında humerus başının inferior translasyonunu engeller. Bu iki ligamentin lezyonunda veya süperior labral yırtıklarda inferior instabilite görülebilir (16).

Orta glenohumeral ligament; anterior labrumdan bazen de glenoidin boyun bölgesinde köken alır subskapularis kasının tendonunun altından ilerleyerek humerusun küçük tüberkülüne yapışır. Orta glenohumeral ligament özellikle 40°-60° abduksiyon sırasında dış rotasyonu sınırlar ve ön kapsülü stabilize eder (68).

Alt glenohumeral ligament; en kalın ve en güçlü ligament olup glenoid labrum ile humerus boynunun inferomedial kısmı arasında iki parça halinde uzanır. Omuzda en fazla yaralanan ligamenttir. Anteroinferior dislokasyona karşı stabilizasyonda önemlidir. Ön parçası kolun dış rotasyonunu, arka parçası ise iç rotasyonu sınırlar. 90°'den fazla abduksiyon durumunda humerus başını stabilize eder. Kol abduksiyonda ve eksternal rotasyonda anterior stabilizasyonu sağlayan en önemli yapıdır. Aşırı dış rotasyon, abduksiyon ve ekstansiyon sonucunda, alt glenohumeral ligament avulsiyonu ile beraber labrum yırtığı ile karakterize olan lezyona Bankart lezyonu denilmiştir (69).

(2) **Transvers Humeral Ligament**

Humerusun büyük ve küçük tüberküllerinin arasında yatay olarak uzanır. İntertüberküler oluğu bir kanal haline getirir ve bu oluğun içerisinde seyreden biceps kasının uzun başının tendonunun sulkusta yer değiştirmesini engeller yani biceps kasının uzun başının tendonunu glenohumeral eklem hareketleri boyunca stabilize eder (70).

(3) Korakohumeral Ligament

Skapulanın korakoid prosesinden humerusun büyük tüberkülüne doğru uzanır ve eklemi üst taraftan destekler. Humerusun inferior translasyonunu ve aşırı dış rotasyonu sınırlandırır (70).

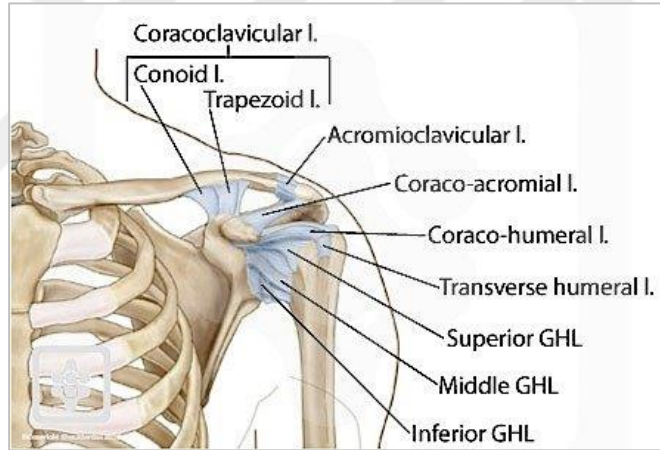
(4) Korakoklavikular Ligament

Klavikulanın akromial ucu ile skapulanın korakoid prosesi arasında uzanan akromioklavikular eklemi destekleyen temel ligamandır. Konoid ve trapezoid parçaları vardır. Klavikulanın skapula ve üst ekstremitenin ağırlığını taşımasında etkilidir (48).

(5) Korakoakromial Ligament

Akromionun medial alt kenarından korakoid prosese uzanır. Altında subakromial boşluk vardır. Rotator manşet tendonları ve subakromial bursa subakromial boşlukta bulunur (63).

Şekil 3- 18: Omuz eklemi ligamentleri, önden görünüm



e. Omuz Eklemi ile İlgili Bursa, Kapsül ve Labrum Yapıları

(1) Bursalar

Bursalar, fasyal aralıkların birleşmesi ile oluşan keselerdir. Kaslar ile eklem kapsülü ve kemikler arasında bulunarak sürtünmeyi azaltırlar. Böylece eklem hareketini kolaylaştırırlar. Esas olarak diz, kalça ve omuz gibi büyük eklemlerin yakınında olsalar da vücudun her yerinde bulunurlar. Omuzdaki majör bursalar; (Şekil 3-19)

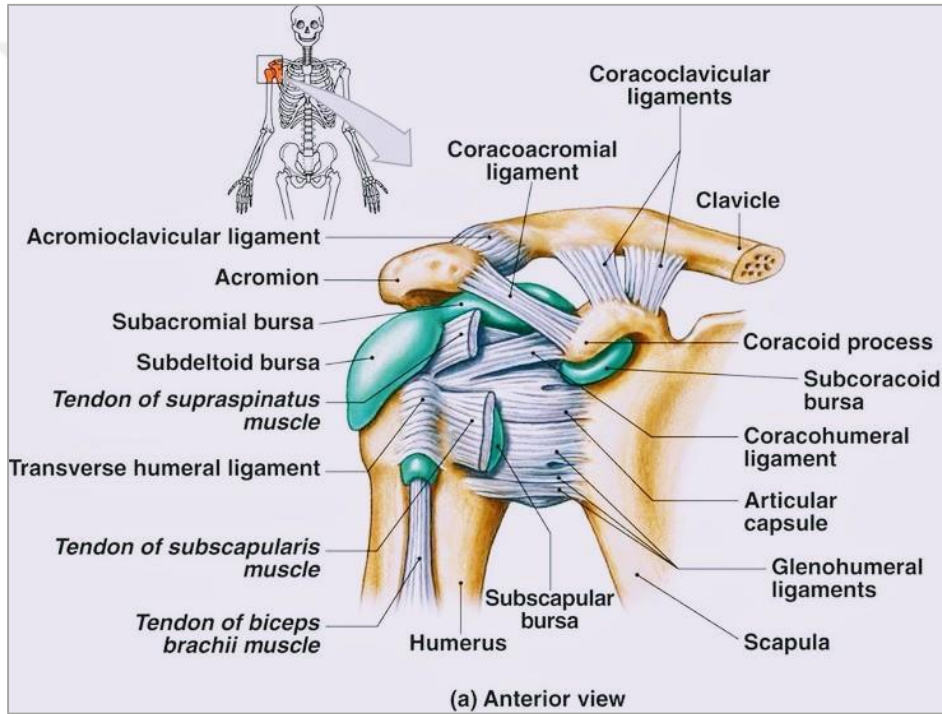
Subakromial bursa; kapsül ile deltoid kasın üst lifleri arasında yer alan derin bir bursadır. Vücudun en büyük bursasıdır. Subakromial alanın tamamını kapsar ve alt yüzü direkt olarak rotator manşet kasları üzerindedir. Rotator manşet ile akromion ve akromioklavikular

eklem arasında kayganlığı artırarak omuz hareketlerini kolaylaştırır. Glenohumeral eklem ile doğrudan ilişkili değildir. *Subdeltoid bursa* ise subakromial bursanın devamıdır.

Subskapular bursa; subskapular kasın tendonunun derininde korakoid altına doğru uzanır. Glenohumeral eklem girintisi olarak kabul edilir ve glenohumeral eklem ile doğrudan ilişkilidir.

Subkorakoid bursa; korakoid prosesin altında ve derininde, korakobrakialis kasın üstünde yer alır. Subakromial bursa ve devamındaki subdeltoid bursanın bir komponenti olarak sayılabilir.

Şekil 3- 19: Omuz ekleminde bursa ve ligamentler, önden görünüm



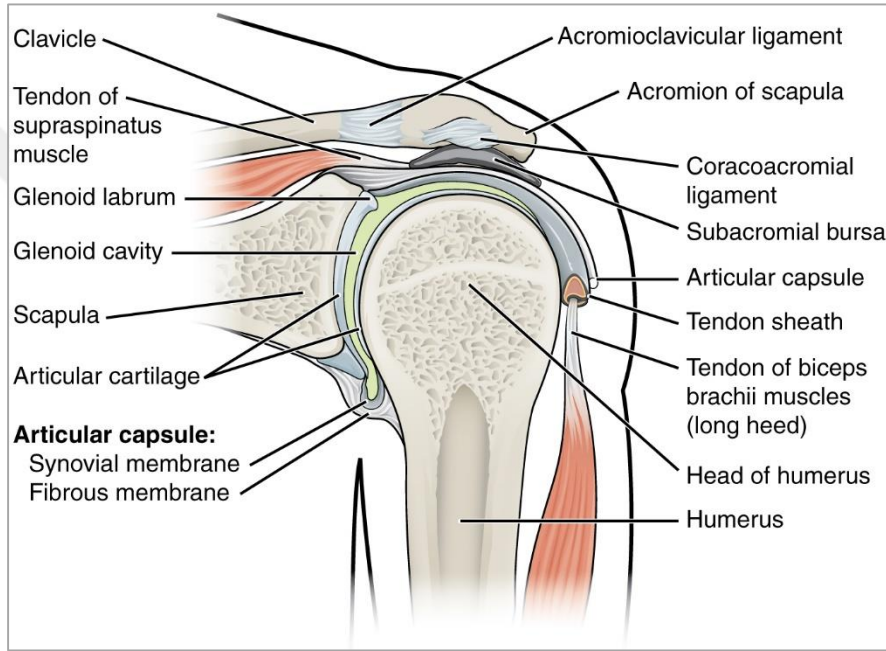
(2) Kapsül

Omuz eklemi gevşek bir fibröz kapsül ile sarılmıştır. Kapsülün iç yüzeyi sinovial bir zar ile kaplıdır. (Şekil 3-20) Dış taraftan ise rotator manşet tendonları tarafından sarılmaktadır. Glenohumeral kapsül ortalama 10-15 ml hacmi ile humerus başından yaklaşık iki kat fazla alana sahiptir (71). Kapsülde iki zayıf nokta vardır. Birincisi, subskapularis ve supraspinatus tendonları arasında bulunan kapsül alanı rotator aralıktır. İkincisi ise, kapsülün alt yüzüdür ve en zayıf noktadır. Anatomik pozisyonda kapsül gevşektir, hareketin orta noktalarına kadar da gevşek kalır. Hareketin sonlarında ise gergin hale gelir.

(3) Labrum

Fibrokartilajinöz üçgen şeklinde bir halka olan glenoid labrum, glenoid fossayı sarar ve yaklaşık 4 mm derinliğindedir. (Şekil 3-20) Glenoid fossa ile humerus başı arasındaki eklem yüzeyleri tam uyumlu değildir. Glenoid labrum, glenoid fossanın derinliğini arttırarak humerus başı ile olan temasın artmasını sağlar. Glenohumeral ligamentlerin de tutunma yeri olan labrum üst kısımda biceps kasının uzun başının tendonu ile devam eder. Stabiliteye önemli katkıları vardır.

Şekil 3- 20: Omuz eklem kapsül ve labrum yapıları



f. Omuz Kompleksindeki Arter ve Sinirler

(1) Arterler

Omuz eklemi ve çevresindeki yapıların kanlanmasını sağlayan arterler; anterior ve posterior sirkumfleks humeral, supraskapular, subskapular, suprahumeral ve torakoakromial arterlerdir. Kanlanmadaki en büyük katkı anterior ve posterior sirkumfleks humeral arterler ve supraskapular arterden gelmektedir. (Şekil 3-21)

Supraspinatus tendonunun yapışma yerine yakın bir bölgede hipovasküler alan (kritik zon) olduğu gösterilmiştir ve bu bölgenin hareket sırasında daha çok strese maruz kalmasından dolayı bu bölgede yırtıklar daha sık görülmektedir (4).

(2) Sinirler

Omuz eklem kompleksindeki yapıların innervasyonunun büyük kısmı brakial pleksus (C5-T1 spinal sinirler) tarafından sağlanır (16). Eklem kapsülü, ligamanlar ve sinovial membranların innervasyonunu sağlayan sinirler; (Şekil 3-21)

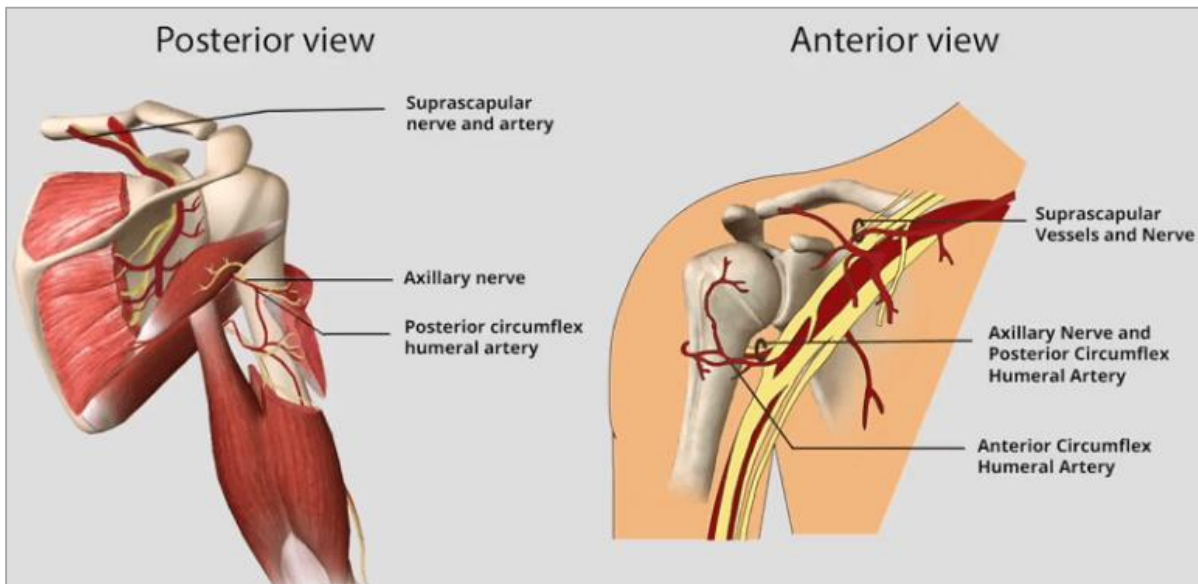
Supraskapular sinir; brakial pleksus C5-C6 (bazı kişilerde ilaveten C4) sinirlerinden köken alır. Supraskapular arter ve ven ile birlikte supraskapular çentikten geçer. Eklem kapsülünün üst-arka bölümü, subakromial bursa, akromioklavikular eklem ve korakoklavikular ligamana duyusal, supraspinatus ve infraspinatus kaslarına motor innervasyon sağlar (72).

Aksiller sinir; brakial pleksus C5-C6 sinirlerinden köken alır. Glenohumeral eklem alt ve eklem kapsülünün ön-alt bölümüne duyusal, teres minör ve deltoid kaslarına da motor innervasyon sağlar.

Subskapular sinir; üst subskapular sinir (C5) subskapular kasının üst 2/3'lük bölümüne, alt subskapular sinir (C5-C6) subskapular kasının alt 1/3'lük bölümüne ve teres major kasına motor innervasyon sağlar.

Muskulokutanöz sinir; brakial pleksus C5-C7 sinirlerinden köken alır. Korakobrakialis ve biceps kaslarına motor innervasyon sağlar.

Şekil 3- 21: Omuz kompleksi arter ve sinir yapıları, önden ve arkadan görünüm



3. Omuz Eklemine ve Rotator Manşetin Biyomekaniği

a. Glenohumeral Eklemine Stabilizasyonu

Omuz eklemi vücudun en geniş hareket kabiliyetine sahip eklemidir ancak instabiliteye de en yatkın eklemidir. Eklemine stabilitesi pasif (kemik-yumuşak doku) stabilizatörler ve aktif stabilizatörler tarafından sağlanmaktadır.

Tablo 3- 1: Glenohumeral eklemine pasif ve dinamik stabilizatörleri

PASİF-STATİK		DİNAMİK
Glenoid labrum	Eklem kapsülü	Rotator manşet kasları
Glenoid fossa eklem yüzeyi	Eklem içi negatif basınç	Deltoid kası
Glenohumeral ligamanlar	Eklem sürtünmesi	Biceps ve triceps kasları
Korakohumeral ligaman	Skapulunun inklinasyonu	Pektoralis major kası
Korakoakromial ligaman	Az miktarda sinovial sıvı	Latissimus dorsi kası

Kapsül ve ligament yapıları hareketin başlangıç ve sonunda gergindir. Gevşek durumdayken stabiliteye katkıları yoktur. Hareketin ortalarında stabiliteden asıl olarak refleks kas kasılmaları sorumludur (12).

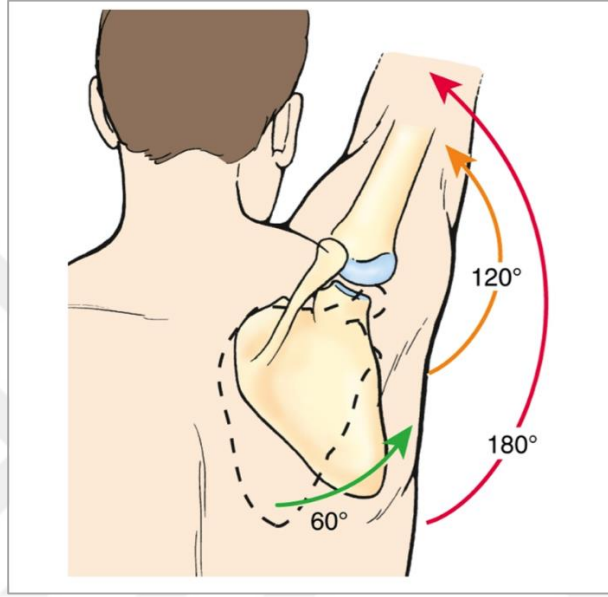
b. Skapulohumeral Ritim

Omuz hareketini sadece glenohumeral eklem üzerinden değerlendirmek doğru değildir. Omuz kuşağına dört ayrı eklem hareket kabiliyeti kazandırmaktadır.

Omuz elevasyonu, glenohumeral eklem ve skapulotorasik eklemine belli bir oranda uyumuyla gerçekleşir. Bu oran total eklem hareketinde 2/1 şeklindedir. Yani her 3°'lik elevasyonun 2°'si glenohumeral eklemde, 1°'si ise skapulotorasik eklemde yapılmaktadır. Omuzun 180 derecelik fleksiyon ve abduksiyon hareketine karşılık olarak skapulotorasik eklemde 60 derecelik hareket sağlanır (73). Fakat bu oran sürekli sabit değildir. Kişinin anatomik yapısı, omuz elevasyonunun yapıldığı düzlem, omuz elevasyonunun derecesi gibi faktörlere göre değişebilir. Omuz eklemine fleksiyonunun ilk 60°'si ve abduksiyonunun ilk 20°'sinde hareketin skapulotorasik eklemde bağımsız olduğunu, sonraki derecelerde 2/1'lik oranın mevcut olduğunu belirten kaynaklar da mevcuttur.

Skapulanın toraks üzerindeki hareketinin %65'i sternoklavikular eklem, %35'i ise akromioklavikular eklem kaynaklı olarak gerçekleşmektedir (74). "Skapular Diskinezi" terimi skapulanın duruş ve hareketindeki bozuklukları ifade etmektedir ve skapulohumeral ritmin bozulmasıyla sonuçlanır. Skapular hareket olmadığında kol aktif olarak 90°, pasif olarak ise 120° abduksiyon yapabilir.

Şekil 3- 22: Skapulohumeral ritim



c. Rotator Manşet Biyomekaniği

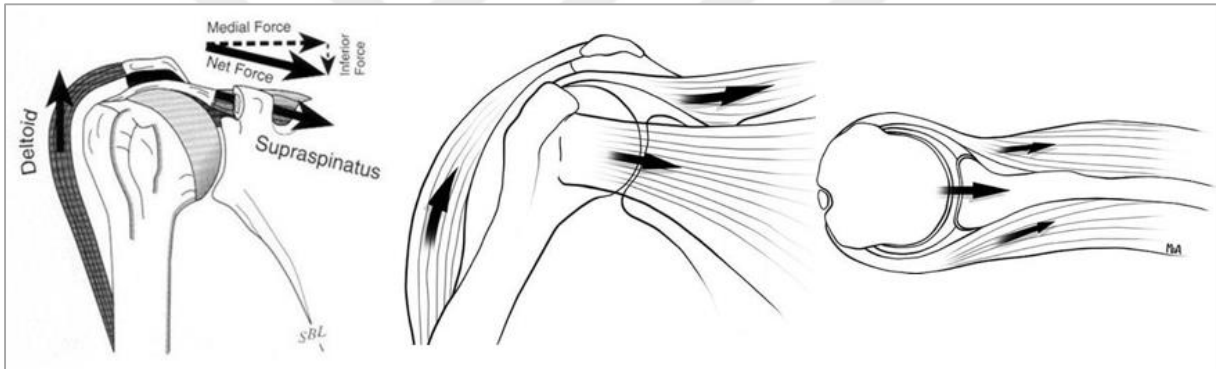
Rotator manşet kaslarının üç fonksiyonu vardır. (Şekil 3-23) Birincisi, humerusa rotasyon yaptırmaktır. İkincisi, glenohumeral eklemin stabilitesini sağlamaktır. Konkavite kompresyonu denilen bir mekanizma ile humerus başını glenoid fossaya bastırarak bu fonksiyonu gerçekleştirir. Üçüncüsü ise kas dengesini sağlamaktır. Rotator manşet kasları ve diğer kaslar, birbiriyle bağlantılıdır ve eş zamanlı çalışarak gerekli fonksiyonel hareketleri oluştururlar. Kasın omuz üzerine uyguladığı kuvveti değiştiren en az üç faktör vardır bunlar; uygulanan kuvvet, tork ve eklemin pozisyonudur. Kasın kuvvet yönü eklemin pozisyonu ile değişebilmektedir (75).

Glenohumeral eklem ağırlık taşımayan bir eklem olarak kabul edilmesine rağmen günlük aktiviteler sırasında sık sık yüklenmelere maruz kalmaktadır. Deltoid ve rotator manşet kasları kolun hareketi sırasında ekleme kompresyon ve makaslama kuvvetleri bindirir (76). Koronal planda, kolun abduksiyonu sırasında glenohumeral eklem boyunca dengeli bir harekete imkan sağlamak için deltoid ve rotator manşet kasları bir kuvvet çifti olarak eş zamanlı hareket

etmektedir. Transvers planda ise anterior rotator manşeti oluşturan subskapularis, posterior rotator manşeti oluşturan infraspinatus ve teres minörü dengelemektedir (12).

Üst ekstremiteye özgü geniş ve fonksiyonel hareketlerin yapılabilmesi için omuza gelen yüklerin dengeli dağılması gerekmektedir. Rotator manşet yırtığı olan hastalarda denge bozulur. Rotator manşet patolojilerine yönelik tedavide ana amaçlardan biri omuz eklemine gerekli olan bu dengenin yeniden kazanılmasıdır. Rotator manşet kaslarının omuz hareketlerindeki etkisini anlamaya yönelik seçici sinir blokları ile yapılan çalışmalarda, supraspinatus ve infraspinatus kaslarının eksternal rotasyon kuvvetinin %90'ını, abduksiyon kuvvetinin ise %45'ini sağladığı gözlemlenmiştir. Deltoid ve supraspinatus kaslarının fleksiyon ve elevasyon sırasındaki ortaya koydukları güç omuz eklemlerinin fonksiyonel düzlemlerinde eşit olarak bulunmuştur (77).

Şekil 3- 23: Rotator manşet biyomekaniği



B. OMUZ AĞRISI NEDENLERİ

Omuzun biyomekanik olarak kompleks yapısı ve en hareketli eklem olması çok çeşitli ağrılı durumlarla karşılaşılmasına yol açar. Ağrı, omuz kuşağı içindeki eklem ve periartiküler yapılardan kaynaklanabildiği gibi, omuz dışı çok farklı doku ve organlardan da kaynaklanabilir (78). Omuz ağrısı, birinci basamak sağlık hizmetlerine başvuranlarda en sık 3'üncü kas iskelet sistemi şikayeti olarak karşımıza çıkmaktadır. Omuz ağrısının insidansı yaşla birlikte artmaktadır (79). Omuz ağrısı prevalansı 50 yaş üzerindeki kişilerde %25, 50 yaş altındaki kişilerde ise % 11 olarak bildirilmiştir (80). Eklem patolojilerinden kaynaklanan kronik omuz ağrısının tedavisi zordur ve kısıtlılık ile sonuçlanabilir.

Omuz ağrısı nedenleri, kas iskelet sistemi ve kas iskelet sistemi dışı nedenler olarak sınıflandırılabilir (Tablo 3-2) (81).

Tablo 3- 2: Omuz ağrısı nedenleri

Kas İskelet Sistemi Omuz Eklemi Kaynaklı	Kas İskelet Sistemi Omuz Eklemi Dışı Kaynaklı	Kas İskelet Sistemi Dışı
Rotator manşet patolojileri <ul style="list-style-type: none"> Sıkışma (impingement) sendromları ve rotator manşet yırtıkları Kalsifik tendinitler 	Diğer eklemlerin patolojileri <ul style="list-style-type: none"> Akromioklavikular eklem patolojileri Sternoklavikular eklem patolojileri 	Sinir kaynaklı patolojiler <ul style="list-style-type: none"> Servikal nöropati Brakial nöropati ve diğer nöropatiler Torasik çıkış sendromu Kompleks bölgesel ağrı sendromu
Bisipital tendon patolojileri <ul style="list-style-type: none"> Bisipital tendinit Bisepsin uzun başının rüptürü 	Kemik patolojileri <ul style="list-style-type: none"> Kırıklar Enfeksiyonlar Tümörler 	Metabolik ve endokrin kaynaklı patolojiler
Omuz kapsülünün patolojileri <ul style="list-style-type: none"> Adeziv kapsülit Glenohumeral instabilite 	Miyofasyal ağrı sendromları	İç organlardan yansıyan ağrı <ul style="list-style-type: none"> Safra kesesi hastalıkları Karaciğer hastalıkları Subfrenik abse Dalak travması Miyokard enfarktüsü
Glenohumeral eklem yüzeyinin patolojileri <ul style="list-style-type: none"> Osteoartrit Enflamatuar artritler Rotator manşet yırtığı artropatisi Osteonekroz Labrum lezyonları 		

C. ROTATOR MANŞET HASTALIĞI

Rotator manşet kasları, biceps-labral kompleks ve glenohumeral bağlarla birlikte omuz ekleminde hareket ve stabilitenin sağlanmasında anahtar rol oynar. Bu yapıların fonksiyonel olarak yüksek olan talepleri karşılması aşırı yüklenme ve yıpranmaya sebep olmaktadır. Bu durum genellikle klinik olarak, tendinopatiden rotator manşet kaslarının tam kat yırtılmasına kadar değişen bir patolojik spektrum ile seyreden rotator manşet hastalığına sekonder ağrı ile kendini göstermektedir (82).

Birinci basamak sağlık hizmetine başvuran 6000 hastanın yer aldığı Thameside çalışmasında en yaygın ağrı nedenleri olarak kas iskelet sistemi patolojilerinden omuz ağrıları (%16), sırt (%23) ve diz (%19) ağrılarında sonra üçüncü sırada yer almaktadır (83). Yapılan çalışmalarda, omuz ağrısı olan hastalarda rotator manşet patolojisi oranı %30-70 aralığında bildirilmiştir (2). Rotator manşet hastalıklarının tanısı ve yönetimi için ABD’de yıllık 3-7 milyar dolar harcanmaktadır (84). Yapılan bir başka çalışmada da yaş ortalaması 58 olan bir toplumda rotator manşet yırtığı prevalansının %20,7 ve bu yırtıkların %65’inin asemptomatik olduğu bildirilmiştir (85).

Neer’in 1972 yılında yapmış olduğu tanımlamadan (86) sonra subakromial sıkışma sendromu, rotator manşet hastalığının ana nedeni olduğu düşünüldü ve omuz ağrısı için yaygın bir tanı haline geldi. Daha sonra omuz mekaniğinin daha iyi anlaşılmasıyla birlikte primer subakromial sıkışmanın rotator manşet patolojisine yol açabilecek tek mekanizma olmadığı ortaya çıkmıştır (21, 87).

1. Rotator Manşet Hastalıklarında Etiyoloji ve Patogenez

Rotator manşet kas ve tendonlarının hasarlanmasının altında yatan mekanizmalar, devam eden bir tartışma konusudur ve bununla ilgili birçok hipotez öne sürülmüştür. Bununla birlikte rotator manşet hastalığı etiyojisinin multifaktöriyel olduğu konusunda fikir birliğine varılmıştır. Bireysel faktörlerin ve aralarındaki etkileşimlerin önemine ilişkin bilgi yetersizliği mevcuttur. Rotator manşet hastalığı gelişimine etken olarak ekstrinsik ve intrinsik mekanizma tanımlanmıştır (88, 89).

a. **Ekstrinsik Mekanizma**

İlk olarak Neer tarafından tanımlanmıştır. Bu mekanizmaya göre oluşan patolojinin etiyojisi rotator manşet çevresindeki kemik ve yumuşak doku kaynaklı faktörlerdir. Neer, rotator manşetteki yırtıkların %95'inin tendonların korakoakromial arkın altındaki mekanik kompresyonuna bağlı olduğunu ileri sürmüştür (86). Ekstrinsik mekanizmayı açıklayan bazı tanımlamalar mevcuttur:

Primer (subakromial) impingement sendromu; rotator manşet yapılarının akromion, akromioklavikular eklem ve korakoakromial ligament altında sıkışmasına bağlı olarak subakromial boşlukta inflamasyon sonucunda ağrı oluşmasıdır. Bigliani ve ark. tam kat rotator manşet yırtığı olan kadavralar üstünde yaptıkları çalışmada %70 oranında tip 3 akromion (çengelli akromion) morfolojisi saptamışlar ve anterolateral alt yüzeyin çıkıntı yapması nedeniyle yırtıklardaki en sık nedenin akromion morfolojisi olduğunu öne sürmüşlerdir (90). Ancak Liotard ve ark. yaptıkları çalışmada, farklı akromion morfolojileri oranının genel popülasyon ile rotator manşet hastalığı olanlarda aynı olduğunu belirtmişlerdir (91). MacGillvray ve ark. yaptıkları çalışmada, akromionun lateral eğiminin rotator manşet dejenerasyonu ile önemli miktarda korele olduğunu belirtmişlerdir (92). Korakoakromial ligamentin hipertrofisi ve inferior akromioklavikular eklem osteofiti, rotator manşetin bursal tarafını etkileyebilir. Kırığın yanlış kaynaması gibi humerus başının çıkıntı oluşturmaya neden olan herhangi bir durum sıkışmaya yol açabilmektedir.

Sekonder impingement; rotator manşet kaslarına bası veya humerus biyomekaniğinde bozulma sonucu humerus başının hareket merkezinde tutulamamasına bağlı olarak subakromial alanda ve rotator manşette inflamasyon sonucunda ağrı oluşmasıdır. Genellikle glenohumeral eklemden laksite veya instabilitesi olan ve skapular diskinezi olan zayıf genç bireylerde görülür. Rotator manşet kas gücünün zayıf olması sekonder impingement ile ilişkilendirilir. (93)

İnternal impingement (superior glenoid impingement); Jobe ve Walch tarafından baş üstü aktiviteler yapan (atıcı) sporcularda tanımlanmıştır (94, 95). Omuz dış rotasyon ve abduksiyondayken, posterior rotator manşetin tekrarlayan temasına bağlı olarak ortaya çıkar. Manevranın tekrarlanması rotator manşetin artiküler tarafında ve posterosuperior glenoid labrumda yırtık, büyük tüberkül, glenoid ve inferior glenohumeral ligamentte hasarlanma ile sonuçlanır. Skapular diskinezi, glenohumeral instabilite ve internal rotasyonda kısıtlılık etkili faktörler olabilir (93). İnternal impingementin nedeninin tamamen mekanik mi yoksa instabiliteden mi kaynaklandığı net değildir.

b. İntrensik Mekanizma

İlk olarak Codman tarafından tanımlanan bu mekanizmaya göre rotator manşette oluşan yırtıklar, rotator manşetin kendisine ait dejeneratif değişiklikler sonucunda oluşmaktadır. Vaskülaritedeki değişiklikler ve rotator manşet tendonlarının yapısındaki primer dejeneratif değişiklikler (tendonun beslenmesinin bozulması, mikro-yapısal kollajen lif anormallikleri ve materyal özelliklerinde bölgesel değişiklikler) tendinopati gelişiminde rol oynamaktadır. Codman yaptığı anatomik çalışmalar sonucunda supraspinatus tendonu içinde humerus insersiyosundan yaklaşık 1 cm uzaklıkta, vaskülaritenin azaldığı, dejenerasyon ve yırtık oluşma eğilimi olan “kritik alan” tanımlamıştır (96). Dejeneratif rotator manşet yırtıklarının genellikle bu bölgede olması, hipovaskülaritenin yırtık patogenezinde önemli olduğunu düşündürmüştür. Sonradan yapılan çalışmalar, tendonun sadece artiküler yüzünün kötü vaskülarize edildiğini ancak bu alanın sağlıklı insanda anastomoz ağı tarafından yeterince perfüze edildiğini göstermiştir (97). Hastalıklı omuzda ise arteriol intimal hiperplazi, dejenerasyon, gerilim ve bu bölgedeki eksternal basıncın kombine olarak yetersiz perfüzyona neden olabileceği öne sürülmektedir (98).

Ogata ve Uthoff tarafından primer dejeneratif tendinopati oluşumu gösterilmiştir ve tendonun eklem yüzeyindeki parsiyel yırtık oluşumunda önemli bir etken olabilir (99). Tendonun kemikteki insersiyosunda fasiküllerin bozulması ve incilmesi, granülasyon dokusu odakları ve distrofik kalsifikasyon gibi patolojik değişiklikler gözlenmiştir. (100) Ozaki yaptığı histolojik çalışmada, rotator manşetin eklem kenarına insersiyosundaki makroskopik ve mikroskobik yırtılmanın, akromiondaki histolojik değişikliklerden önce geliştiğini göstererek intrinsik mekanizmayı desteklemiştir (101). Budoff ve Nirschl de yaptıkları çalışma ile, rotator manşet yırtılmasının ana nedeninin mekanik sıkışmadan ziyade intrinsik kas kasılması sonucu aşırı yüklenme olduğu sonucuna varmışlardır (102).

Rotator manşet patolojilerinin yaşla birlikte arttığını gösteren güçlü kanıtlar mevcuttur. DePalma, yedinci, sekizinci ve dokuzuncu dekadadaki kadavralarda rotator manşet yırtıklarının çok daha kötü olduğunu göstermiştir (103). Ozaki, yaş ile rotator manşet yırtığı sıklığı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermiştir; kadavralar üzerinde yapılan çalışmada, rotator manşet yırtığı sıklığı altıncı dekada % 38 iken, dokuzuncu ve onuncu dekada % 80'e yükselmiştir (104). Sher ve Uribe, asemptomatik canlı popülasyonda MRI taraması kullanarak tam kat yırtıkların prevalansını araştırmışlardır. 40 yaşın altında yırtık olmadığını, 40-60 yaş arasında %4'ünde ve 60 yaş üzerinde % 24'ünde yırtık olduğunu saptamışlardır (105).

Choo ve ark. tarafından yayımlanan bir çalışmada, bursit ve tendinopati olgularında pro-myogenik genlerin; tam kat yırtık olgularında ise yağlı atrofi ve fibrozis ile ilişkili genlerin eksprese edildiği gösterilmiştir. Yazarlar bu doğrultuda iyileşmenin daha başarılı olabilmesi için erken cerrahi müdahalenin daha uygun olduğunu öne sürmüşlerdir (106).

Yapılan çeşitli çalışmalarda, artmış matriks metalloproteinaz-13 (MMP-13) düzey ve aktivitesinin, rotator manşet yırtığı için bir indikatör olabileceği belirtilmiş. MMP-13, manşet dokusunun degradasyon aşamasında rol oynayan çinko bağımlı bir enzimdir. MMP-13 düzeyleriyle hastanın ağrı şiddeti ilişkili bulunmuş ve MMP-13 düzeyinin osteoartrit, romatoid artrit ve tam kat yırtık olgularında yükseldiği gözlemlenmiştir (107, 108).

2. Rotator Manşet Hastalıklarına Tanısal Yaklaşım

a. Klinik Değerlendirme

Çeşitli durumlar, rotator manşet hastalığının gelişmesine yol açabilir. Klinik değerlendirmenin amacı, sadece fiziksel bulgunun tespiti değil, aynı zamanda altta yatan nedeni açıklığa kavuşturmak ve tedaviye rehberlik etmek için en uygun tanısal araştırmaları seçmeye yardımcı olmaktır.

(1) Klinik Semptomlar ve Anamnez

Klinik seyir değişkendir. Rotator manşet yırtığı ve hatta tam kat yırtık olan birçok hasta asemptomatik olabilir. Semptomların ve fonksiyonun düzelmesi her zaman patofizyolojideki iyileşmeye bağlı değildir (109). Bazı rotator manşet yırtıklarında neden ağrı olduğu, diğer yırtıklarda neden olmadığı ve neden tendinozis olan bir hastada ciddi ağrı ve işlev bozukluğu olabilirken, önemli patolojiye sahip bazı hastalarda neden ağrı olmadığı anlaşılammıştır. Bu konuda birkaç teori mevcuttur. Bunlardan biri, ağrının nedeninin bursal inflamasyon gibi inflamasyon kaynaklı olması ve bunun semptomların şiddetini belirlemesidir. Bir diğeri ise anormal glenohumeral hareketin ağrının kaynağı olduğudur. Bazı hastalar rotator manşette yırtık olmasına rağmen, özellikle de yırtık sadece supraspinatus tendonunu içeriyorsa normal biyomekaniği koruyabilirler. Ancak yapılan bazı çalışmalarda, humerus başının translasyonu gibi biyomekanik değişiklikler ile ağrı arasında korelasyon gösterilememiştir (110).

Hastaların semptomlarındaki çeşitliliğin, değişken ağrı toleransı, sosyal sorunlar veya yırtığın yerindeki farklılıklar gibi nedenlerle oluştuğu ileri sürülmüştür. Bazı yazarlar, rotator manşete atfedilen omuz ağrısının osteoartrit ve sinovit gibi sekonder patolojiden kaynaklandığını öne sürmüşlerdir. Bu fikir, başlangıçta asemptomatik olan bazı hastaların daha

sonra ağrı geliştirebileceği gerçeğiyle desteklenmektedir. Yamaguchi ve ark., tek taraflı semptomları olup kontralateral asemptomatik yırtıklara sahip olan bir grup hastayı ultrason ile takip etmişler. Hastaların %51'i ortalama 2,8 yılda semptomatik hale gelmiş. Ultrasonda, hiçbir hastada yırtık boyutunda azalma olmazken, asemptomatik kalan 2 hasta da dahil olmak üzere 23 hastanın 9'unda yırtık boyutunda artış saptanmıştır (111).

Rotator manşet hastalığında görülebilen semptomlar; ağrı, sertlik, hareket kaybı ve bazen de güçsüzlüktür. Ağrı, genellikle omuzun anterior ve/veya lateral bölgesine lokalizedir. Dirseğe kadar yayılabilir. Dirsek altındaki ağrılar, diğer omuz ağrısı nedenlerini araştırmayı gerektirir. Ağrı, baş üstü aktivitelerde ve ağrıyan taraf üzerine yatmakla agra ve olmaktadır. Ağrı hastayı gece uykudan uyandırabilir. Güçsüzlük ve hareket kaybı genellikle ağrı ile ilişkilidir ve tam kat yırtığın bir göstergesi olabilir. Gerçek güçsüzlüğü, ağrı nedeniyle olan güçsüzlükten ayırmak çok önemlidir. Parsiyel yırtıklar, tam kat yırtıklara göre; bursal yırtıklar ise artiküler yırtıklara göre daha fazla ağrılıdır (112, 113).

Hastanın yaşı, mesleği ve semptomların başlangıcı, süresi, şiddeti, yayılımı, alevlenmesi ve rahatlaması önemli ayırt edici faktörlerdir. Genç hastalarda ve sporcularda atış teknikleri ve semptomlarının belirli aktivitelerle ilişkisi sorgulanmalıdır. Genç bir hastada alta yatan bir instabilite, yaşlı bir hastada ise dejeneratif veya mekanik bir patoloji olma olasılığı daha yüksektir. Uzanmış halde iken kolun üzerine düşme gibi bir travma öyküsü ve baş üstü tekrarlayıcı aktiviteler hastalarda mutlaka sorgulanmalıdır. Yeterli konservatif tedavi alıp almadığını belirlemek için hastanın ilaç kullanımı, fizyoterapi ve kortikosteroid enjeksiyonu geçmişi de anamnezde sorgulanmalıdır (82).

(2) Fizik Muayene

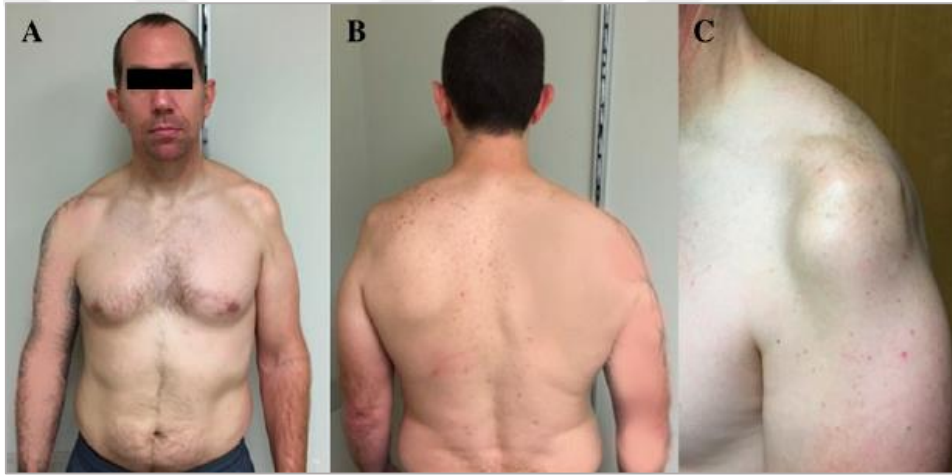
Omuz muayenesinde her hastaya sistematik olarak yaklaşılmalıdır. Muayene inspeksiyon, palpasyon, hareket açıklığı, kas gücü değerlendirmesi ve özel testleri içermelidir. Ayrıca hastanın servikal omurgası, üst ekstremiteleri ve nörovasküler durumu ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmelidir.

(a) İnspeksiyon

İnspeksiyon, ağrılı tarafı ağrısız tarafla karşılaştırarak kasların, kemiklerin ve omuz kuşağının dikkatli bir şekilde gözlenmesini içerir. Ayakta ve oturur pozisyonda iken ön ve arka yüzden gövde, her iki omuz eklemi, postür ve boyunun pozisyonu incelenmelidir. Hastada varsa önceki skar izi, renk değişikliği, şişlik, deformite, asimetri, kas atrofisi not edilmelidir.

Skapula, normalde omurgadan yaklaşık 3 inç uzaklıkta ve ona paralel olmalıdır. T2-T7 vertebra seviyesinde toraksa yaslanmalıdır. Skapular kanatlanma, genellikle altta yatan skapulotorasik disfonksiyonu düşündürür ve omuzda instabilite, kas yorgunluğu veya dengesizliği, skolyoz ve kifoz ile ilişkili olabilir (82). Arkadan bakıldığında supraspinatus ve infraspinatus kaslarındaki zayıflığa dair kanıt, kasın tam kat rüptürüne, ilerlemiş rotator manşet hastalığına veya nörolojik bir probleme işaret edebilir. Omuzun kareleşmesi, deltoid atrofi veya anterior glenohumeral dislokasyonu göstermektedir. (Şekil 3-24) Kronik spinal aksesuar sinir hasarı veya fasioskapulohumeral kas distrofisi varlığında, üst trapezin suspensuar fonksiyonunun kaybolması nedeniyle klavikula ve omuz kuşağı belirgin olarak deprese ve protrakte görünümündedir (114, 115).

Şekil 3- 24: Deltoid atrofi, omuzda kareleşme; sol omuz (116)



(b) Palpasyon

Hem kemik hem de yumuşak doku yapılarının palpasyonu hassas alanlar not edilmelidir. Akromioklavikular eklem, akromionun ön tarafı, büyük tüberkül özellikle palpe edilmelidir. Rotator manşet hastalığında, tendonların humerusa insersiyosunda hassasiyet beklenir. En yaygın hassasiyet supraspinatus insersiyosundadır. Ön-lateral akromionun hemen altında yer alır ve deltoidi gevşetmek için hastanın ellerini kalçaya koyarak en iyi palpe edilir. İnfraspinatus tendonu, kol hafifçe öne doğru eleve ve iç rotasyonda en iyi palpe edilir. Posterolateral akromionun altında, supraspinatus tendon insersiyosunun arkasında palpe edilir. Teres minör tendonu da infraspinatus tendonunun hemen arkasında palpe edilir ancak infraspinatus tendonundan ayırt edilemez. Subskapularis insersiyosu, omuzun önünde korakoidin hemen lateralindedir ve hastanın dirseği gövdeye bitişik olarak kol eksternal rotasyonda en kolay şekilde palpe edilir (113, 117).

(c) Eklem Hareket Açıklığı

Tüm planlarda eklem hareket açıklığı aktif ve pasif olarak değerlendirilip not edilmelidir. Ağrıya bağlı hareket kaybı aktif hareket açıklığında daha belirgindir. Aktif hareket açıklığı ağrı nedeniyle kısıtlıysa subakromial lidokain enjeksiyonu ile geçici bir tam eklem hareket açıklığı sağlanabilir. Glenohumeral eklem için iç ve dış rotasyonu kol 90° abduksiyondayken ve skapulanın yer değiştirme miktarını azaltmak için sırt üstü yatarken değerlendirilmelidir. Genç bir hastada iç rotasyon kaybı önemlidir, instabiliteye işaret ediyor olabilir. Omuz fleksiyon ve abduksiyonu, mevcut toplam aktif eklem hareket açıklığını ve skapulohumeral ritmi değerlendirmek için hasta ayakta dururken test edilmelidir. Hareket açıklığındaki kaybın ağrı, kas güçsüzlüğü, kas ve tendon kısalığı veya kapsül gerginliğinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını anlamak için önce aktif, daha sonra pasif eklem hareket açıklığı değerlendirilmelidir (113, 115).

(d) Kas Gücü Değerlendirmesi

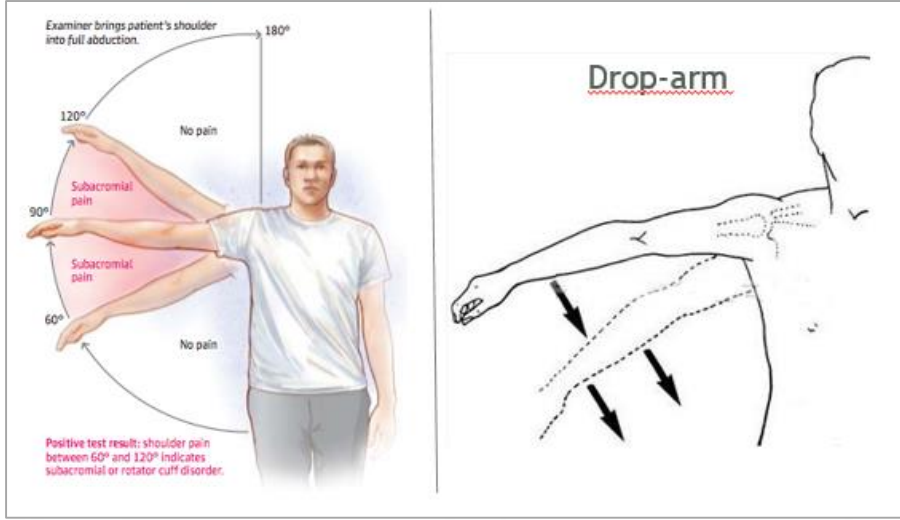
Deltoid, supraspinatus, subskapularis, eksternal rotatorlar ve biceps kaslarının güç ve fonksiyonları izole olarak değerlendirilmelidir. Supraspinatus kuvveti, kol iç rotasyonda ve skapular düzlemde 90° elevasyonda test edilir. İnfraspinatus ve teres minör kuvveti, dirsek 90° fleksiyonda ve kol yandayken dış rotasyon test edilerek ölçülür. Subskapularis kuvveti, kol iç rotasyon ve adduksiyonda olacak şekilde sırtın alt kısmına yerleştirilerek test edilir, ardından el arkadan kaldırılır. Subskapularisin zayıflığında iç rotasyon sürdürülemediğinden dirsek düşer. Muayene sırasında skapulohumeral ritimde anormallik görüldüyse skapulotorasik kasların da kas gücü değerlendirilmelidir (113, 118).

(e) Özel Testler

Rotator manşet hastalığının teşhisine yardımcı olmak amacıyla birçok manevra ve test tarif edilmiştir. Rotator manşet kaslarının devamlılığını ve impingementin varlığını göstermektedirler. Bu testlerden en sık kullanılanlardan bazıları şunlardır:

Ağrılı arkus testi; hastadan aktif olarak yavaşça omuz abduksiyonu yapması ve indirmesi istenir. Abduksiyonun 60-120° aralığında ağrı veya güçsüzlük durumunda test pozitif olarak kabul edilir. Bazen tam kat bir yırtıkta, hastanın yırtık kasta eksantrik kasılma ve hareketi kontrol etme yeteneği kaybolduğundan muayene sırasında kol basitçe hastanın yanına düşer. Buna *drop-arm bulgusu* denir (113). (Şekil 3-25)

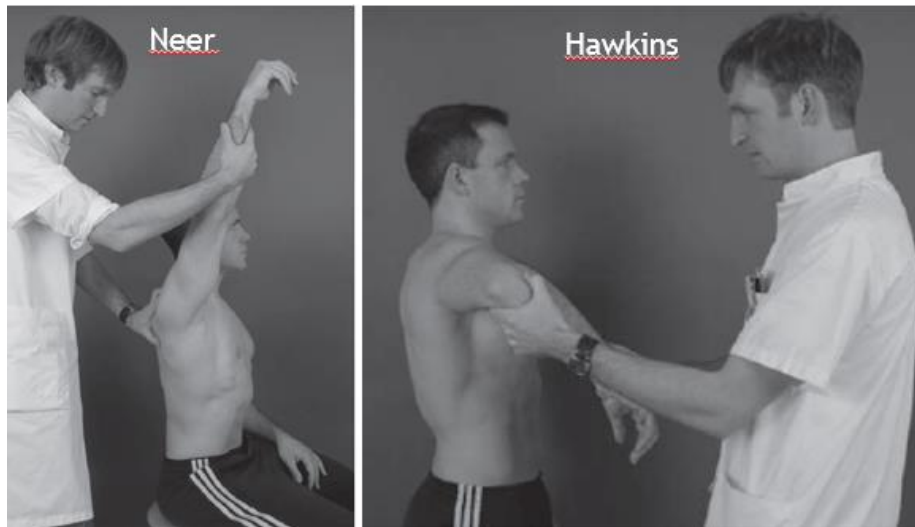
Şekil 3- 25: Ağrılı arkus testi, drop-arm bulgusu



Neer testi; muayene eden kişi skapulayı sabitler ve hastanın kolunu pasif olarak fleksiyona getirir. Bu manevra ile tuberkulum majus korakoakromiyal arka doğru itilir, subakromial impingement varlığında ağrı oluşur. (Şekil 3-26)

Hawkins testi; Hastanın kolu 90° abduksiyondayken iç rotasyona getirilir. Bu manevra ile de Neer testinde olduğu gibi tuberkulum majus korakoakromiyal arka doğru itilir, subakromial impingement varlığında ağrı oluşur (119). (Şekil 3-26)

Şekil 3- 26: Neer ve Hawkins testi (120)



Jobe testi (empty-can test); supraspinatus kası fonksiyonu değerlendirilir. Kol 90° abduksiyon, 30° horizontal adduksiyon ve internal rotasyonda iken uygulanan direnç sırasında etkilenmiş tarafta ağrı ve kuvvetsizlik olması testi pozitif yapar. (Şekil 3-27)

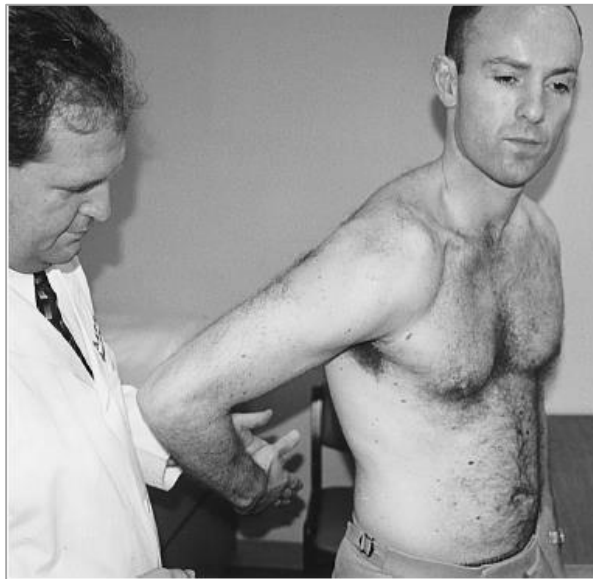
Abdominal kompresyon testi (belly press test); hasta avuç içi ile karnına bası uygular. Normalde subskapularis kasında patoloji yoksa dirsek gövdenin önünde kalır. Dirsek gövdenin arkasına düşerse test pozitif kabul edilir ve subskapularis kasında yırtık olduğunu gösterir. (Şekil 3-27)

Şekil 3- 27: Jobe (empty can) ve Belly press test (120)



Lift-off test; hastadan palmar yüzü dışa bakacak şekilde elini orta lomber bölgeye getirmesi istenir. El yatay yönde aktif itme yaparken karşı yönde direnç uygulanır. Yapabilirse subskapularis kasının intakt olduğunu gösterir. Güçsüzlük veya ağrı oluşması durumunda test pozitif kabul edilir. (Şekil 3-28)

Şekil 3- 28: Lift off test, izole supskapularis fonksiyonu (82)



Biceps tendinopatisini rotator manşet hastalığı içerisinde değerlendiren kaynaklar mevcuttur. Biceps tendinopatisi speed ve yergason testleri ile değerlendirilir.

Speed testi; dirsek ekstansiyondayken omuz 60° fleksiyona getirilir. Bu pozisyonda hastanın koluna aşağı doğru kuvvet uygulanırken hasta direnç gösterir. Bisipital tendon trasesinde ağrı oluşursa test pozitiftir. (Şekil 3-29)

Yergason testi; hastadan dirsek 90° fleksiyondayken aktif olarak ön kola supinasyon yapması istenir, ters yöne direnç uygulanır. Bisipital olukta ağrı oluşması biceps tendiniti lehine değerlendirilir. (Şekil 3-29)

Şekil 3- 29: Speed ve yergason testi (121)



b. **Laboratuvar Bulguları**

Rotator manşet patolojilerinde, rutin laboratuvar incelemeleri normaldir. Spesifik bir laboratuvar bulgusu yoktur. Tendinitte efüzyon da eşlik ediyorsa akut faz reaktanları yükselir ve lökositöz görülebilir ancak bu bulgular hastalığa spesifik değildir.

c. **Görüntüleme Yöntemleri**

Rotator manşet hastalığında teşhisi doğrulamak ve diğer patolojik durumları dışlamak için sıklıkla görüntüleme yöntemlerini kullanmak gereklidir. Tedavi seçimi ve prognoz üzerinde etkisi olabilen, patolojinin boyutu ve ciddiyetinin belirlenmesinde de faydalı olabilirler.

(1) **Direkt Radyografi**

Herhangi bir omuz değerlendirmesine rutin olarak ön-arka ve yan grafiler dahil edilmelidir. Ek olarak, 10° aşağı oblik-yan grafi de supraspinatus çıkış görüntüsü olarak akromial patolojilerin daha iyi değerlendirilmesini sağladığı için incelemeye dahil edilebilir (122).

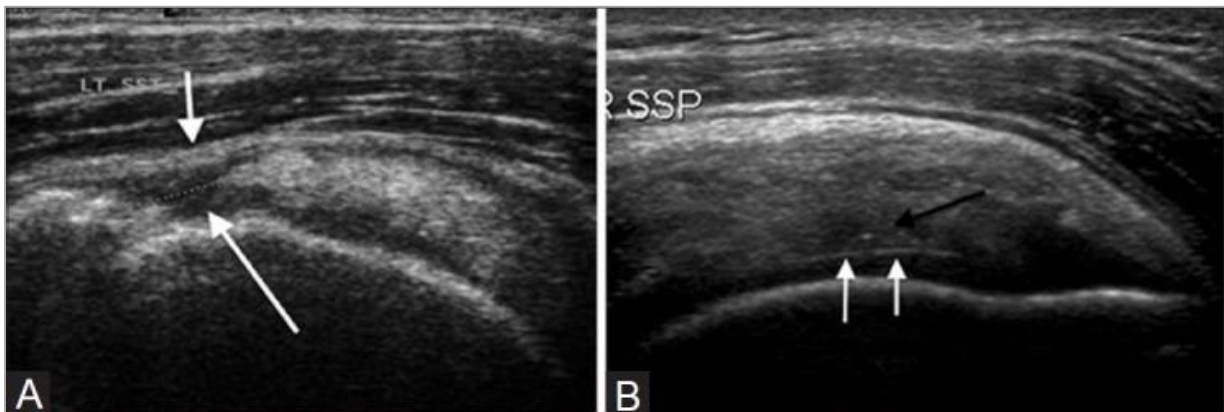
Direkt radyografide kronik rotator manşet hastalığını düşündürülen karakteristik bulgular; subakromial skleroz, subakromial osteofit, büyük tüberküle kistik ve sklerotik değişiklikler, akromioklavikular mesafenin daralması (<5 mm) ve akromioklavikular eklem artritidir (123). Yapılan bir çalışmada, masif rotator manşet yırtığı olan hastaları direkt radyografi ile taramışlar; en önemli bulguların humerus başının superior migrasyonu ve büyük tüberküle deformite olduğunu %78 duyarlılık, %98 özgüllük oranı ile saptamışlardır (124). Direkt grafide kenar kırığı veya avülsiyon şeklinde görülebilen Hill-sachs lezyonu, instabilite ve daha önceki dislokasyonu düşündürür (82).

Direkt radyografi, tam kat yırtıkların teşhisinde yardımcı olsa da rotator manşet tendinopatisi ve parsiyel yırtıkların teşhisinde daha az güvenilirdir.

(2) Ultrasonografi

Ultrasonografi (US), özellikle omuz çevresindeki yumuşak doku patolojilerinin gösterilmesinde yararlı bir yöntemdir. US'nin avantajları; kolay ve hızlı ulaşılabilir olması, maliyetinin nispeten düşük olması ve özellikle impingement sendromları ve biceps tendon subluksasyon ve dislokasyonlarında dinamik incelemeye imkan sağlamasıdır (125). Dezavantajları ise; kullanıcıya bağımlı olması, deneyim gerektirmesi, derin omuz yapılarını ve kemik iliğini gösterememesidir. US genellikle, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) için kontrendike olan durumlarda ve klostrofobisi olup düz yatamayan hastalarda tercih edilir (126) olarak belirtilse de US'nin kullanım alanı ve sıklığı gittikçe artmaktadır. Deneyimli radyolog ile rotator manşet hastalığını saptamada US, MRG ile %91 oranında aynı duyarlılığa sahiptir (127).

Şekil 3- 30: Omuz ultrasonografi görüntüsü, supraspinatus A-tam kat yırtık, B-parsiyel yırtık (128)



Ultrasonografi en sık olarak rotator manşet patolojilerinin değerlendirmesinde kullanılmasının (Şekil 3-30) yanı sıra bicepsin uzun başının tendonunun, glenohumeral eklem ve akromioklavikular ekleminde inflamatuvar, enfektif ve dejeneratif eklem hastalıklarının, bursitlerin,

sinir sıkışmalarının, yer kaplayıcı lezyonların ve postoperatif omuzların değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ultrasonografinin en önemli kullanım alanlarından biri de omuz ağrısının tanı ve tedavisinde kullanılan enjeksiyon ve aspirasyonlara kılavuzluk yapmasıdır (129).

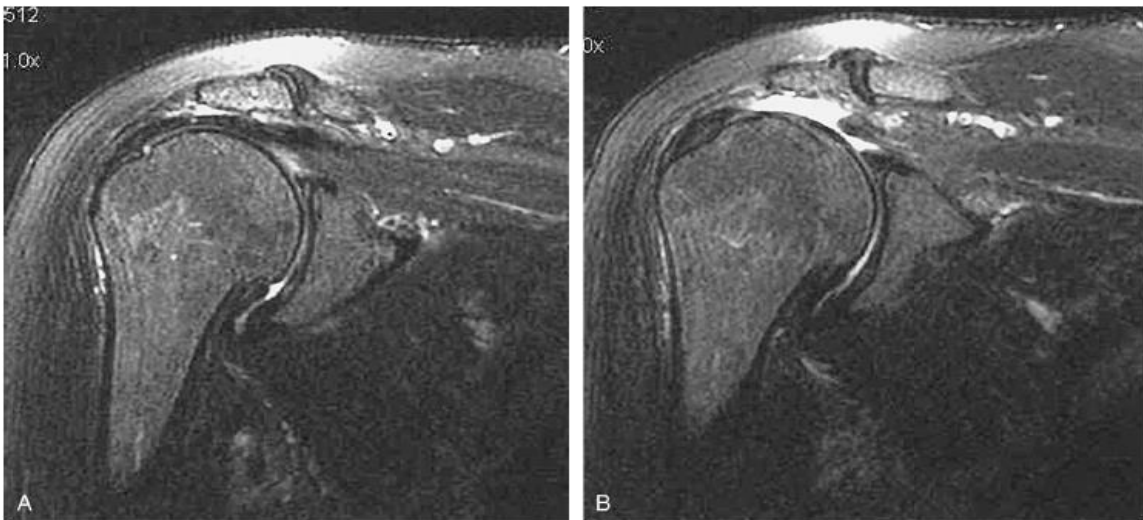
(3) Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), rotator manşetin değerlendirilmesi için giderek daha fazla tercih edilen görüntüleme yöntemi haline gelmektedir. Avantajları; noninvaziv olması, radyasyon içermemesi, multiplanar görüntüleme sunması ve yumuşak doku patolojilerini çok iyi saptamasıdır. Omuzda MRG, rotator manşet patolojileri ve glenohumeral instabilitenin değerlendirilmesinde temel inceleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. (Şekil 3-31)

MRG, tam kat yırtıkların teşhisinde yüksek özgüllük ve duyarlılığa sahiptir. (130) Tam kat bir yırtığın konumu, boyutu ve şeklinin yanı sıra kas retraksiyonu miktarının da belirlenmesi mümkündür. İlişkili kasta atrofi ve skar oluşumu hakkında da bilgi verebilir, bu da onarım potansiyelinin belirlenmesinde yardımcı olur (131). Parsiyel yırtıkların tespit edilmesi daha zordur, gadolinium MR artrografi kullanılarak tanısal doğruluk oranı artırılabilir (132).

Yapılan bir çalışmada, MRG'nin rotator manşet yırtıklarında operasyon öncesi duyarlılığı %89, özgüllüğü %100 saptanmıştır. Tespit edilemeyen yırtıkların hepsinin parsiyel yırtık olduğu belirtilmiştir (133). Operasyon sonrasında rekürren yırtıkların tespitinde MRG'nin duyarlılığı %91 olarak tespit edilmiştir (134).

Şekil 3- 31: Omuz manyetik rezonans görüntülemesi, supraspinatus tam kat yırtık (82)



3. Rotator Manşet Hastalıklarında Tedavi Yöntemleri

Rotator manşet hastalığı, farklı yaşlardaki hastalarda çeşitli patolojik olayların ortak sonucunu temsil eder. Her hastanın tedavisi hastanın yaşı, beklentisi, fonksiyonel durumu ve cerrahi tedavinin olası risk ve yararları dikkate alınarak kişiye özel olarak planlanmalıdır.

Erken cerrahi müdahalenin endike olabileceği bazı durumlar dışında, çoğu rotator manşet patolojisinde başlangıç tedavisi nonoperatif tedavi yöntemleridir (135, 136). Belirgin olarak fonksiyonel kısıtlılığa sahip, spesifik bir olaya sekonder gelişen akut rotator manşet yırtığı olan aktif ve genç bir hasta erken cerrahi girişimden fayda sağlayacaktır. Bu hastalarda operasyondan önceki gecikme, ameliyat başarısını azaltacaktır.

a. Nonoperatif Tedavi Yöntemleri

Nonoperatif tedavinin başarısı, rotator manşet hastalığının erken teşhisine bağlıdır. Çünkü bir rehabilitasyon programı erken başladığında daha iyi sonuç alınacaktır.

(1) Hasta Eğitimi ve Ağrı Kontrolü

Hasta eğitimi, rehabilitasyonun her aşamasında devam etmektedir. Hasta eğitimi; rotator manşet hastalığının nedenleri ve prognozu hakkında bilgi vermek, ağırlaştırıcı hareket ve aktivitelerden kaçınması konusunda eğitmek, fonksiyonel durumlar için önerilerde bulunmak, sigarayı bırakmayı ve aerobik egzersizi önererek dokuların optimal iyileşme şansına sahip olması için genel sağlık iyileşmesine teşvik etmeyi içermelidir.

Ağrı kontrolü için; soğuk/sıcak uygulamalar, TENS, ultrason ve lazer gibi fizik tedavi modaliteleri, analjezik amaçlı parasetamol ve non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar kullanılabilir. Bazı ağırlı durumlarda enjeksiyon teknikleri kullanılabilir, ilerleyen başlıklarda anlatılacaktır.

(2) Skapular Kontrol, Eklem Hareket Açıklığı ve Germe

Rehabilitasyon genel olarak, gövde ve skapular kontrol ile proksimal olarak başlamalı, ardından proksimal sorunlar düzeldikten sonra rotator manşet ve humerus kas kontrolünü içerecek şekilde distal olarak ilerlemelidir. Hasta, kol abduksiyonu ve öne fleksiyon gibi temel kol hareketleri sırasında skapulayı uygun şekilde nasıl kontrol edeceğini öğrenmeli ve fizik muayenede bulunan skapulohumeral ritim anormallikleri rehabilitasyonun nispeten erken aşamalarında ele alınmalıdır. İlk olarak kollar destekli şekildeyken skapular kontrol çalışılır, daha sonra kısmi destek ile skapular kontrol sağlanabiliyorsa sadece kol ağırlığı ile çalışmaya başlanabilir. Yeterli skapular kontrol sağlanmadan dirençli egzersizlere geçilmemelidir (113).

Hastada ağrı azaldıktan sonra aktif ve pasif eklem hareket açıklığını kazanmak için eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri uygulanmalıdır. Sarkaç egzersizleri, germe işlemi başlatmak için kullanılır. Eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri, sağlam kol tarafından çalıştırılan makara yardımıyla veya parmağın duvarda yürümesi şeklinde de gerçekleştirilebilir (82).

Rotator manşet hastalığında genellikle gerilmeye en çok ihtiyaç duyan yapı posterior kapsüldür. Çapraz vücut adduksiyonu ile gerilebilir. Diğer yaygın olarak gerilmeye ihtiyaç duyan yapı skapular kontrolü sağlamak için internal rotator kaslardır. Omuz kuşağının diğer bölgeleri de, kişinin yapısına göre ve fizik muayene bulgularına bağlı olarak germe gerektirebilir (113).

(3) Güçlendirme ve Dayanıklılık

Rehabilitasyonda son aşama, kas güçlendirme, dayanıklılık ve işe/spora dönüşe yöneliktir. Skapular kontrol sağlanabildiğinde ve glenohumeral eklem hareket açıklığı, kapsül içinde humerus başının düzgün hareketine izin verecek şekilde iyileştiğinde güçlendirme egzersizleri tedaviye eklenebilir. Güçlendirme; rotator manşet, deltoid ve skapular stabilizatör kaslara yöneliktir. İlk olarak güçlendirme konsantrik olarak ve kapalı kinetik zincir sistemi kullanılarak çalışılmalı, daha sonra açık kinetik zincir ve eksantrik güçlendirmeye geçilmelidir (137). Güçlendirme egzersiz programı sırasında, skapulohumeral ritim ve skapulotorasik kontrol takip edilmelidir, gerektiğinde düzeltilmelidir.

Rotator manşet hastalığında, rotator manşet kaslarını güçlendirmede en güvenli ve etkili yolu araştıran birçok çalışma yapılmış olsa da egzersizler arasında birbirine üstünlük gösterilememiştir.

(4) Enjeksiyon Tedavi Seçenekleri

Enjeksiyonlar, rotator manşet hastalığında hem tanısal hem de tedavi amaçlı kullanılabilir. Omuz ağrısı ile başvuran hastalar için, tek başına anamnez ve fizik muayene tanıda sıklıkla yeterlidir. Ancak, hastalar omuzda güçsüzlük şikayeti ile başvurduklarında ve ağrı nedeniyle kapsamlı bir muayeneye katılamadıklarında, kortikosteroidli veya kortikosteroidsiz lokal anesteziyenin oluşturduğu bir subakromial enjeksiyon, impingement (enjeksiyondan sonra güçte iyileşme) veya rotator manşette yırtık (enjeksiyondan sonra güçsüzlük devam) ayırımında kullanılabilir. Terapötik olarak, semptomların giderilmesi için enjeksiyonlar, genellikle non-steroid antiinflamatuvar ilaç kullanımı ve ağrıyı kontrol etmeyi sağlayan diğer modalitelerin kullanımından yeterince fayda görmeyen hastalara uygulanır.

Enjeksiyon tedavilerinin sıklıkla kullanıldığı tanılar subakromial impingement, dejeneratif rotator manşet tendinopatisi ve kalsifik tendinitir (138).

(a) Kortikosteroid Enjeksiyonu

Kortikosteroid enjeksiyonları, yaygın olarak kullanılmaktadır ve çeşitli omuz patolojilerinde temel tedaviler arasında yer almaktadır (139). Literatürde sıklıkla kullanılan kortikosteroidler, eş değer potansiyele sahip oldukları düşünülen triamsinolon ve metilprednizolondur. Ardından da triamsinolon ve metilprednizolondan daha potent ve dolayısıyla daha küçük dozlarda uygulanan betametazon ve deksametazon gelmektedir (139, 140). Rotator manşet hastalığında subakromial kortikosteroid enjeksiyonlarına yönelik bazı çalışmalar ağrıyı azaltmada ve fonksiyonun iyileştirilmesinde etkinlik bildirmiş olsa da tekrarlanabilir kanıtlar azdır.

Adebajo ve ark. tarafından yapılan çift kör randomize kontrollü bir çalışmada; triamsinolon enjeksiyonu yapılan grupta, plasebo uygulanan gruba göre son takipte vizüel ağrı skorunda 3,6 ve omuz abduksiyonunda 45° lik iyileşme bildirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (141). Petri ve ark. tarafından yapılan benzer bir çalışmada da ağrı skorlarında iyileşmenin yanı sıra aktif omuz abduksiyonunda 28°lik iyileşme bildirilmiştir (142). 1996 yılında Blair ve ark. tarafından yapılan başka bir çift kör randomize kontrollü çalışmada ise steroid enjeksiyonu ile kontrol grubuna göre 28. hafta değerlendirmesinde öne fleksiyonda 14°lik iyileşme bildirilmiştir (143). 2003 yılında yapılan bir Cochrane sistematik derlemesinde, steroid enjeksiyonuyla beraber eş zamanlı NSAİ kullanımı ile sadece NSAİ kullanımı arasında ağrı ve fonksiyon açısından anlamlı fark bulunmamıştır (144).

Subakromial impingement olan hastalarda plasebo ve hyalüronik asit enjeksiyonuna karşı kortikosteroid enjeksiyonlarının etkinliğini araştıran randomize kontrollü bir çalışmada, 12 haftaya kadar kortikosteoid tedavisi alan hastalar, diğer gruplara kıyasla ağrı ve fonksiyonel açıdan anlamlı iyileşme göstermiş. 26. haftada ise gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (145).

Rotator manşet tendinopatisinde ağrı için uygulanan subakromial kortikosteroid enjeksiyonlarının 2017 yılında yapılan metaanalizinde, 11 çalışma ve 726 hasta çalışmaya dahil edilmiş. 4 ila 8 hafta arasında plasebo grubu ile karşılaştırıldığında kortikosteroid enjeksiyonları ile ağrıda anlamlı azalma saptanmış. 3 ay sonunda ise kortikosteroid enjeksiyonu ile plasebo grubuna göre ağrıda önemli bir azalma bulunamamış. Ayrıca, arka arkaya birden fazla enjeksiyonun, tek bir enjeksiyona göre ek bir fayda sağlamadığı bildirilmiştir (146).

(b) Proloterapi

Proloterapi, kronik rotator manşet hastalığında kullanılabilen bir enjeksiyon tedavi seçeneğidir. Ağrılı ligament ve tendon insersiyolarına iritan madde içeren solüsyonların enjekte edilmesiyle lokal iyileşmenin stimülasyonu yoluyla etki ettiği düşünülmektedir. İritan madde olarak genellikle hipertonic dekstroz kullanılmaktadır (147). Çalışmamızda dekstroz proloterapinin rotator manşet hastalığındaki etkisi araştırılmıştır. Proloterapi, ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

(c) PRP (Plateletten Zengin Plazma)

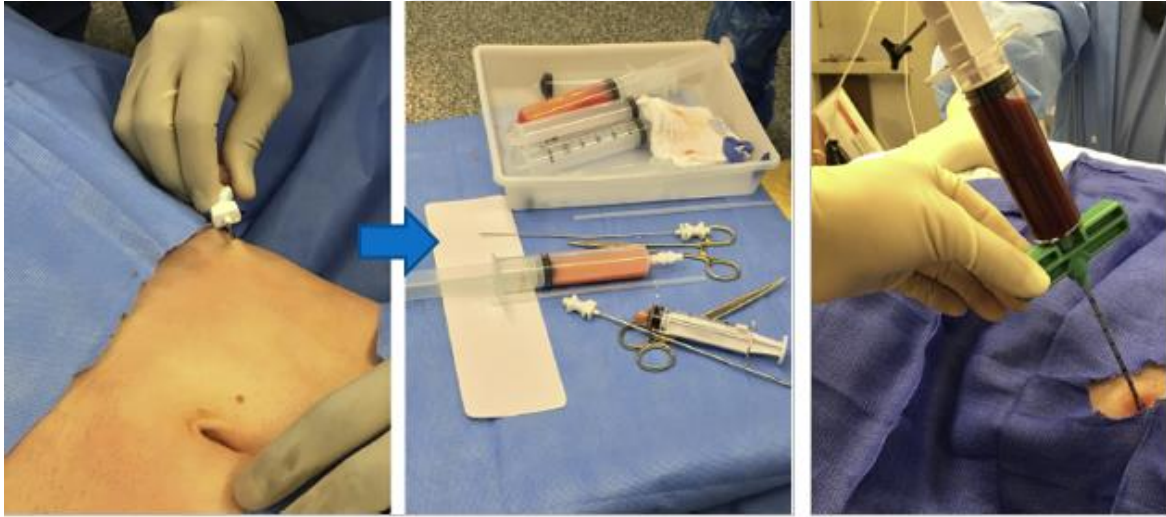
Plateletten zengin plazma (PRP); hastanın kendi kanının santrifüj edilmesiyle elde edilen ve birim hacimde çok yüksek oranda yoğunlaşmış trombosit içeren plazma fragmanıdır. PRP enjeksiyonları; içeriğindeki kas-iskelet dokusunda iyileşme için gerekli olan büyüme faktörleri gibi biyolojik faktörleri, enjeksiyon bölgesine lokal olarak ileterek etki etmektedir. Rotator manşet hastalığında PRP'nin etkinliği çok sayıda randomize kontrollü çalışma ve metaanaliz ile kapsamlı olarak araştırılmıştır. Araştırmaları incelerken, PRP üretiminin farklı ticari sistemler kullanılması nedeniyle önemli değişkenlik gösterdiğini bilmek gerekmektedir (148-150). Aynı yöntem ile PRP elde ederken bile kişiye bağlı değişkenlikler mevcuttur (151). Bu değişkenlikler, PRP'nin uygulanım şekli, rotator manşetteki yırtıkların boyutu gibi heterojenite faktörleri rotator manşet hastalığında PRP'nin etkinliği hakkında kesin sonuçlara varmayı zorlaştırmaktadır.

Kanıt düzeyi 1 olan mevcut çalışmalarda, rotator manşet tendinopatisinde PRP enjeksiyonu kontrol grupları ile karşılaştırıldığında, hastaların klinik sonuçlarında anlamlı fark olmadığı bildirilmektedir (152, 153). Kronik rotator manşet tendinopatisi olan hastalarda tek başına artroskopik akromioplasti ve ek olarak PRP enjeksiyonu ile kombinasyonunu karşılaştıran randomize kontrollü bir çalışmada; PRP enjeksiyonu uygulanan hastalardan alınan doku biyopsilerinde vaskülarite ve hücresellikte azalma, apoptoz seviyelerinde artma tespit edilmiş (152). Ayrıca, kanıt düzeyi 1 ve 2 olan çoğu çalışmada, rotator manşet tamirine ek olarak PRP enjeksiyonu uygulanan hastalarda ağrı ve fonksiyonellik olarak anlamlı fark bildirilmemiştir (154-157). Warth ve ark. yaptığı bir metaanalizde, PRP'nin kemik-tendon ara yüzü yerine artroskopik olarak tamiri yapılan tendon yüzeyi üzerine uygulandığında Constant-Murley skorunda önemli ölçüde iyileşme olduğu gösterilmiştir (158). Bazı çalışmalarda ise rotator manşette orta-büyük yırtık tamiri sonrası kemik-tendon ara yüzüne uygulanan PRP sonucunda takiplerde tekrar yırtık olma oranının önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır (159, 160).

(d) Mezenkimal Kök Hücre Uygulamaları

Mezenkimal kök hücreler, kemik iliğinden yada adipoz dokudan elde edilirler. (Şekil 3-32) Mezenkimal kök hücreler, multipotent potansiyelleri ve inflamasyonu modüle etme ve kontrol etme, endojen hücre onarımını ve proliferasyonunu uyarma, apoptozu inhibe etme ve kan akımını artırma gibi parakrin etkileri ile rotator manşet hastalığında kullanılabilir (161, 162). Hücre farklılaşmasını sağlamak ve doğal fibrokartilajinöz rejenerasyon ile optimal iyileşmeyi sağlamak için gerekli optimum hücre kaynağını ve ideal tedavi programını belirlemek için uzun takip süreli kontrollü araştırmalara ihtiyaç vardır. Mevcut birkaç çalışma, rotator manşet hastalığında tamir operasyonu yapılan hastalarda mezenkimal kök hücre tedavisinin etkisini incelemiştir ve erken vadeli sonuçlar tamir bölgesinin iyileşmesinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir (163-165).

Şekil 3- 32: Adipoz dokudan ve kemik iliğinden mezenkimal kök hücre elde edilmesi (138)



b. Operatif Tedavi Yöntemleri

Rotator manşet hastalığında rölatif cerrahi endikasyonu oluşturan durumlar: (112, 166)

- Konservatif tedavinin başarısız olduğu durumlar
- Semptomatik tam kat yırtıklar
- Tendon kalınlığının %50'sinden fazlasını etkileyen parsiyel yırtıklar
- 3 aylık konservatif tedaviye yanıt vermeyen persistan semptomlu internal impingement olguları
- 3-6 aylık konservatif tedaviye yanıt vermeyen persistan semptomlu sekonder impingement olguları
- Genç hastada travma sonrası gelişen, güçsüzlüğün eşlik ettiği yırtıklar

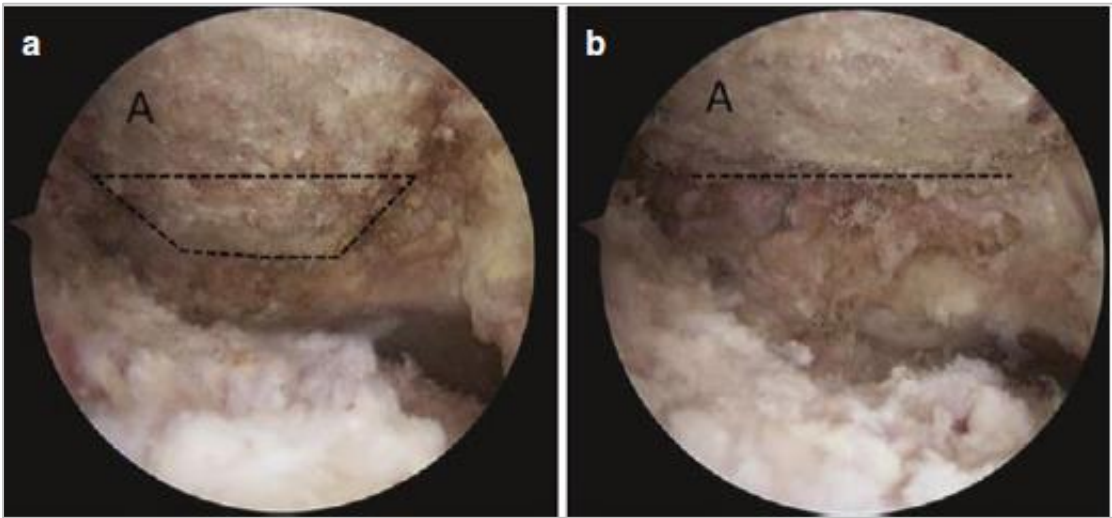
Rotator manşet hastalığında, fonksiyonel kaybı olan genç bir hastada akut tam kat yırtık gibi erken cerrahi tedavinin endike olduğu durumlar dışında cerrahi tedavi en az 3 aylık konservatif tedaviden sonra düşünülmektedir. Bir cerrahi prosedür öncesinde dikkate alınması gereken faktörler; hastanın teşhisi, yaşı, tedaviden beklentileri ve semptomlarıdır (82). Cerrahi tedavinin ilk amacı ağrıyı azaltmak ve sonlandırmak, ikinci amacı ise uygun hastalarda fonksiyonel defisiti düzeltmektir. Bu genel olarak doğru tanıya bağlı olarak primer patolojik durumun ele alınmasıyla mümkün olur. Seçilen prosedürün türü ve hangi yöntem ile uygulanacağı; patolojinin doğası, ciddiyeti ve cerrahın deneyim ve tecrübesine bağlıdır.

(1) Subakromial Dekompresyon

Konservatif tedaviye dirençli subakromial impingement olgularında ve akromioklavikular eklem patolojilerinde subakromial dekompresyon uygun bir tedavi yöntemidir. Açık akromioplasti ve artroskopik akromioplasti şeklinde uygulanır. Açık akromioplastide; sırasıyla bursa debride edilir, korakoakromial ligament kesilir ve kemik rezeksiyonu yapılarak operasyon sonlandırılır. Artroskopik akromioplasti, daha az invaziv olması nedeniyle avantajlıdır ancak teknik olarak zordur. (Şekil 3-33) Açık veya artroskopik prosedür arasında, iyileşme hızı ve süresi açısından herhangi bir fark gösterilmemiştir (167, 168).

Subakromial dekompresyonun postoperatif rehabilitasyonunda 6 haftalık fizik tedavi programı önerilir. İlk iki haftalık dönemde omuz askısı ile omuz immobilize edilmelidir (169).

Şekil 3- 33: Artroskopik akromioplasti, a-) öncesi, b-) sonrası (170)



(2) Rotator Manşet Tamir Operasyonu

Rotator manşet yırtıklarında tamir operasyonu yapılır. İmpingement cerrahisinde olduğu gibi akromioplasti yapılır, ayrıca yırtık olan rotator manşet onarılır. Parsiyel yırtıklar %50'den az ise, tamir yerine sıklıkla debridman yapılır. Debridmanın ölü dokuyu ortadan kaldırması ve vaskülarize dokuyu açığa çıkararak iyileşmeyi teşvik etmesi varsayımına dayanmaktadır. Tam kat yırtıklar ve yüksek dereceli parsiyel yırtıklar mobilize edilir ve sonra onarılır. Tamir operasyonları açık, mini-açık ve artroskopik olarak uygulanmaktadır (169).

Açık tamir: Omuzun yan tarafından yapılan birkaç santimetre uzunluğundaki kesi ile girilerek deltoid kası açılır ve rotator manşet görülerek tamiri yapılır. Ancak bu işlem sırasında omuz eklemi içindeki diğer yapıların görülmesi ve patolojilerinin tedavi edilmesi mümkün değildir.

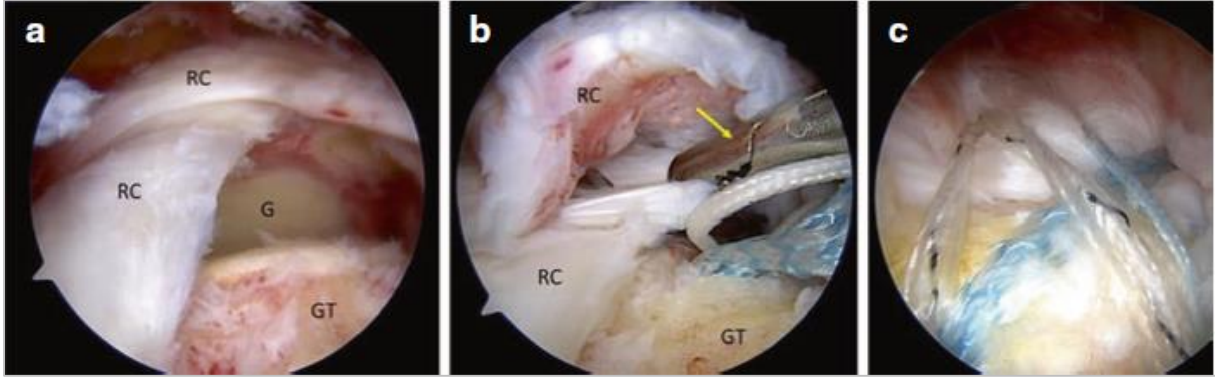
Mini açık tamir: Artroskopi yardımı ile ve aynı zamanda yine omuz yan tarafından yapılan 3-5 santimetrelik bir kesiden yapılan tamirdir. Artroskopi ile eklem içi değerlendirilir, genel omuz debridmanı artroskopik yapılır ancak tamir yine açık şekilde yapılır.

Tam artroskopik tamir: Rotator manşet tamiri için omuz artroskopisi ile yapılan tamir en güncel olan yöntemdir. Omuz artroskopisi en az invaziv olan, ek kesi gerektirmeyen, rehabilitasyon süresi kısa olan, enfeksiyon riski en az olan, iyileşme süresi en hızlı olan yöntemdir. Omuzda açılan küçük deliklerden girilerek omuz artroskopisi gerçekleştirilir. Eklem içi tam olarak değerlendirilir. Ek problemler varsa aynı seansta onların da tedavisine olanak tanır.

Tamir sonrası eklem hareket açıklığını, kas gücünü ve tekrar cerrahi gerekliliğini belirleyen en önemli faktör preoperatif yırtık boyutudur. Akut rotator manşet yırtıklarında başarı oranı kronik olgulara göre daha yüksektir. Kronik olgularda başarısızlık oranı %30-94 arasında değişmekle birlikte; yaşlanma, dejenerasyon, kötü kas kalitesi, tendonun tabakalara ayrılmış olması düşük cerrahi başarı ile ilişkili bulunmuştur. Rotator manşet yırtığı masifse ve tam onarım yapılamıyorsa, parsiyel onarım, lokal kas iletme veya uzak bölgeden kas transferi yapılabilir (171-173).

Genel olarak, yırtıklara yönelik yapılan açık ve artroskopik cerrahi müdahalelerin uzun vadede başarı oranı %90'ın üzerinde saptanmıştır. Aynı literatürde yırtıkların nonoperatif tedavisinin başarı oranının %50-60 olduğu ifade edilmiştir (174, 175).

Şekil 3- 34: Artroskopik tamir operasyonu (176)



Tamir sonrası iyileşmeyi etkileyen faktörler (174):

Demografik faktörler: ileri yaş, semptom süresi

Komorbiditeler: Diyabetes mellitus, hiperkolesterolemi, NSAİİ kullanımı, sigara, düşük kemik mineral yoğunluğu, eşlik eden biceps veya akromioklavikular eklem patolojisi

Yırtıkla ilişkili faktörler: Boyut, tekrar yırtılma, kas-tendon ünitesinin retraksiyonu (retraksiyon sonucu supraskapular sinirin tuzaklanması), tendon kısalması, kas kalitesi, yağlı değişikliklerdir.

Operasyon sonrasında iyileşmekte olan rotator manşet 3 fazdan geçer; inflamasyon (1 hafta), proliferasyon (2-3 hafta), matürasyon ve remodelling (12-26 hafta). Tamir operasyonu sonrasında ilk 4-6 haftalık dönem, omuz askısı ile immobilizasyon dönemidir. İlk 4-6 haftalık immobilizasyon döneminde sadece sarkaç, pasif eklem hareket açıklığı, parmak duvarda yürüme, kapsül germe egzersizleri ve dirsek hareketleri için omuz askısının çıkarılmasına izin verilir. Birkaç çalışmada, masif yırtıklarda erken eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanmasının yırtık riskini arttırdığı gösterilmiştir. Tamir bölgesi üzerindeki gerimin azaltılması amacıyla omuzu 20-30° abduksiyonda tutacak bir yastık kullanılabilir.

6. haftadan itibaren aktif ve aktif-asistif eklem hareket açıklığı egzersizlerine ve sonrasında ise izometrik güçlendirme egzersizlerine geçilir. Özellikle postop 6-12. haftalarda gözlemlenen düşük hasta kooperasyonuna bağlı olarak yırtıklar yeniden ortaya çıkabilir ve cerrahi başarısızlıkla sonuçlanabilir. Birkaç çalışmada ise tekrarlayan yırtıklar için en riskli dönemin 3-6. ay olduğu ifade edilmiştir. Bu dönemdeki rehabilitasyonun ana hedefi tamir bölgesinin bütünlüğü korunurken fonksiyonelliğin geri kazanılmasıdır. Tam fonksiyonelliğe dönüş için 6-12 ay gibi bir süre gerekli olabilir (174, 177).

D. PROLOTERAPİ

Proloterapi; tamamlayıcı tedaviler kapsamında olup kronik kas iskelet sistemi hastalıklarında enjeksiyon olarak uygulanabilen, rejeneratif bir tedavi yöntemidir.

1. Proloterapinin Tanımı

En eski rejeneratif tedavi yöntemi olan proloterapi; kronik ağrı kaynağı olan yaralanmış veya zayıflamış ligamanları ve diğer eklem destek yapılarını güçlendirmek amacıyla ligamanlara ve eklem içine yapılan stimülan solüsyonlarla uygulanan enjeksiyon tedavisidir. Kronik kas-iskelet sistemi hastalıklarında proloterapinin ana hedefi ligaman, tendon, menisküs, eklem kapsülü ve labral doku gibi eklem stabilize edici yapıların gerilim kuvvetini artırarak eklem stabilitesinin iyileşmesini kolaylaştıracak rejeneratif süreçlerin uyarılmasıdır (7). Böylece eklem stabilizasyonunu artırır, fiziksel fonksiyonları iyileştirir ve ağrıyı azaltır (178).

Proloterapi; rejeneratif enjeksiyon terapisi, büyüme faktörü stimülasyon enjeksiyonu, rekonstrüktif tedavi, ameliyatsız tendon, ligament ve eklem onarım enjeksiyonu olarak da tanımlanabilmektedir (179).

2. Proloterapinin Tarihçesi

“Proloterapi” kelime olarak, “proliferasyon” ve tedavi manasına gelen “terapi” kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. (“Prolotherapi”-“proliferatif therapy”) “Prol” latince doğma fiil kökünden gelen bir kelimedir.

Proloterapinin en eski rejeneratif tedavi yöntemi olması, tarihçesinin Hipokrat’a kadar uzanmasından gelmektedir. MÖ 5. yüzyılın başlarında, iyileşme sürecinin uyarılması için tahriş etme veya yaralama gerekliliği kavramı tanımlanmıştır. Hipokrat, askerlerin yaralı olan ligamanlarını sıcak demirden yapılmış bir çubukla dağlayarak, vücudun doğal iyileşme mekanizmaları ile dokuda iyileşme sağlayabileceğini öne sürmüştür (180).

1832 yılında Dr. George Heaton, inguinal kanalın girişindeki inguinal halkanın etrafına “Quercus Alba” isimli çözeltiyi enjekte ederek dokuların güçlendiğini gözlemlemiş ve inguinal herni tedavisinde bu yöntemi kullanmış. Daha sonra bu yöntem, varis ve hemoroidlerin tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Enjekte edilen dokularda fibrozis yada skleroz olduğu gözlemlendiği için bu yönteme “Skleroterapi” ismi verilmiştir (180, 181).

1936 yılında, osteopat Dr. Earl Gedney, skleroterapi yöntemini geliştirerek “Neoplasmoid” isimli solüsyonu instabil dizlere, kollateral ligamanlara enjekte etmiş ve başarılı olduğunu gözlemlemiştir. Daha sonra diz, sakroiliak ve dejeneratif omurga hastalıkları gibi

birçok kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında bu yöntemi kullanmış ve birçok araştırma yapmıştır (182, 183).

1953 yılında, “American Osteopathic Association of Sclerotherapy” kurulmuştur. Bu kuruluş skleroterapi üzerine ilk bilimsel, resmi kuruluştur. Yıllar içinde adı pek çok kez değişen kuruluş en son “American Osteopathic Association of Prolotherapy Regenerative Medicine” adını almıştır (180, 183).

1930 yılından sonra, genel cerrah olan Dr. George S. Hackett, herni ameliyatları esnasında ligaman, tendon ve kemiklerin birleştiği noktalara daha önce yanlışlıkla uygulanan enjeksiyonların, uygulanan bölgelerde doku proliferasyonuna bağlı tedavi edilen alanlar olduğunu gözlemlemiştir. Daha sonra Hackett, kronik kas iskelet sistemi ağrıları ve tendon, ligaman yaralanmaları için sklerozan maddeler kullanarak proloterapi uygulamalarını geliştirmiştir (184).

1956 yılında, Dr. Hackett, proloterapi ile ilgili yaptığı araştırmaları yayınlamış ve tedavi protokolleri oluşturmuştur (147, 184). 1955 yılında, Dr. George S. Hackett ve Dr. Gustav A. Hemwall birlikte çalışmaya başlamış ve etkin bir proliferan solüsyon olarak hipertonic dekstrozun proloterapi enjeksiyonlarında kullanılabileceği bulunmuştur. 1969 yılında Hackett ve Hemwall çalışmaları sonucunda “Proloterapi Federasyonu” kurulmuş ve proloterapi, skleroterapiden ayrılmıştır. Proloterapi, skleroterapiden farklı olarak skar oluşumundan ziyade daha kalın, güçlü, stabil ve normal düzende organize olmuş tendon ve ligamanların oluşumunu sağlamaktadır (185, 186).

3. Proloterapinin Etki Mekanizması

Proloterapide yıllar içinde proliferan madde olarak birçok solüsyon kullanılmıştır. Bunlardan en sık kullanılan hipertonic dekstroz, Morrhuate Sodyum, fenol-gliserin-glukoz (P2G) solüsyonlarıdır. (Tablo 3-3)

Tablo 3- 3: Proloterapide kullanılan solüsyonlar ve etki mekanizmaları (187)

Solüsyon	Etki Mekanizması
Hipertonic Dekstroz	Büyüme faktör salınımı Osmotik gradiente bağlı hücre rüptürü
Fenol-gliserin-glikoz (P2G)	Hücre harabiyeti
Morrhuate Sodyum	İnflamatuar mediatör kemotaksisi

Proloterapide çeşitli solüsyonların kullanılması ve etkili olmasına karşın günümüzde en sık hipertonic dekstroz solüsyonu kullanılmaktadır. Dekstroz; suda çözünebilmesi, kan biyokimyasının normal bileşeni olması ve birçok alana çok miktarda güvenli bir şekilde enjekte edilebilmesinden dolayı ideal bir stimulan olarak kabul edilir (7). Konsantrasyonu %10'un altında olan dekstroz solüsyonu enjeksiyonları ile inflamatuvar reaksiyon olmadan hücre ve doku proliferasyonu stimüle edilir. Konsantrasyonu %10'un üzerinde olan dekstroz solüsyonu enjeksiyonları ile osmotik gradient farkı oluşur. Yüksek yoğunlukta olan bu osmotik gradient farkı nedeniyle bazı hücrelerde su kaybı sonucunda lizis, yani apoptotik olmayan hücre ölümü gerçekleşir. Hücre lizisinin sonucunda bölgeye inflamatuvar hücrelerin göçü ve büyüme faktörlerinin salınımının artması ile iyileşme kaskadı başlar (188).

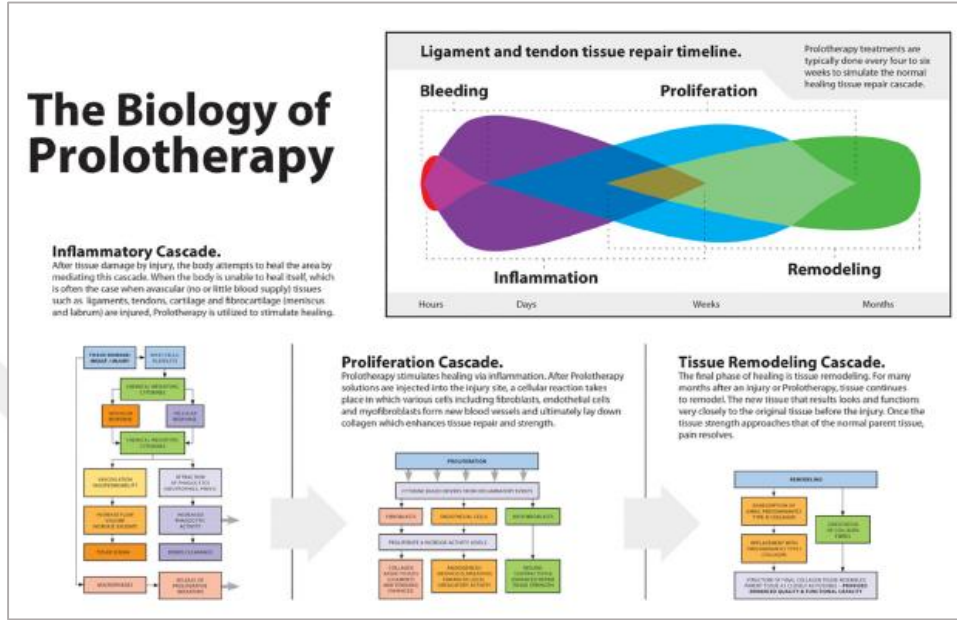
Freeman ve ark., hücre harabiyeti etki mekanizmasını araştıran çalışmalarında, tavşanların patellar tendonlarındaki preosteoblast ve fibroblastlara, farklı konsantrasyonlarda fenol-gliserin-glikoz (P2G) solüsyonunu invitro ortamda enjekte etmişlerdir. Sonuç olarak hücre boyutları ve kollajen oranlarında artış saptamışlar ve hücre harabiyetinin iyileşmeyi stimüle ettiği teorisini desteklemişlerdir (189).

Proloterapide mevcut teori; enjekte edilen stimulanın, vücudun doğal iyileşme sürecini taklit ederek büyüme faktörlerinin salınmasını ve kollajen üretimini tetikleyen lokal inflamatuvar kaskadı başlattığını göstermektedir (7). (Şekil 3-35) Dekstroz enjeksiyonu sonrasında glikoz konsantrasyonundaki artış osmotik gradient farkı ile sonuçlanır. Buna bağlı olarak hücre ölümü ve büyüme faktörlerinde (EGF, FGF, TGF- β , PDGF, ILGF) artış gerçekleşir. Büyüme faktörlerindeki artış (kemomodülasyon), hücrelerde DNA ve protein sentezinin artması ve hücrelerin çoğalmasına neden olur (189, 190). Bu değişiklikler ile; fibroblast ve vasküler proliferasyon, ekstrasellüler matrikste artış, kollajen depozisyonu ve kırıldaktaki yaralanmaların onarımı başlar. Sonuç olarak ligaman kalınlığı ve gücünde artış, tendonlarda hipertrofi gerçekleşir (191, 192).

Diğer bir etki mekanizması ise; hiperosmolar glikoz içeren solüsyonların, potasyum kanallarını açarak sinirleri hiperpolarize etmesi ve böylece nosiseptif ağrı liflerinde iletimi azaltmasıdır. Ayrıca, hipotonik solüsyonların, sodyum ve kalsiyum akışına izin veren "vanilloid tip 1" isimli transmembran katyon kanalını bloke ederek etki ettiği düşünülmektedir. Sodyum akışı aksiyon potansiyeli oluşumu ve nosisepsiyonla sonuçlanırken, kalsiyum akışı P maddesi ve kalsitonin geni ile ilişkili peptidin (CGRP) salınmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, her iki katyonun akışının bloke edilmesi teorik olarak nöropatik ağrıyı, ödemi ve kas içi kompartman basıncını en aza indirebilir (8).

Hipertonik dekstrozun inflamatuvar yanıtı uyararak yaralı ligament veya tendonların iyileşme ve restorasyon süreçlerinin inflamatuvar, proliferasyon ve doku remodeling aşamalarını kapsayan, proloterapinin terapötik prensibinin şematik tasviri Şekil 3-35'te gösterilmiştir.

Şekil 3- 35: Proloterapinin etki mekanizması, şematik tasvir (7)



Sonuç olarak proloterapi ile yeni oluşan konnektif dokuda güçlenme, eklem stabilizasyonu, ağrı ve disfonksiyonda azalma hedeflenmektedir (7).

4. Proloterapi Uygulama Türleri

%10'un altındaki konsantrasyonlardaki dekstroz enjeksiyonları, histolojik inflamasyon reaksiyonu oluşturmaksızın hücre ve dokularda proliferasyonu direkt olarak uyarır (191, 193). %10'un üzerindeki konsantrasyonlardaki dekstroz enjeksiyonları ise enjeksiyon bölgesinde yoğun bir konsantrasyon oluşturduğu için o bölgedeki hücrelerde osmotik etkiye neden olur. Enjeksiyon bölgesindeki hücreler su kaybederek hasarlanırlar. Bunu inflamatuvar hücrelerin bölgeye gelerek yara iyileşmesi sürecini başlatmaları takip eder. %10 ila %15 dekstroz konsantrasyonlarındaki proloterapi uygulamaları arasında yapılan hayvan deneylerinde, proliferasyon açısından belirgin fark görülmemiştir (194). Artan tecrübeler ile birlikte uygulanan konsantrasyon ve yöntemlerdeki çeşitlilik sonucunda farklı proloterapi uygulama türleri ortaya çıkmıştır.

a. **Klasik Dekstroz Proloterapi**

Dr. George S. Hackett ve Dr. Gustav A. Hemwall tarafından geliştirilen proloterapi uygulama tekniğidir. %12,5 ila %25 arasında değişen konsantrasyonlarda hipertonic dekstroz solüsyonu kullanılır (195). Bu uygulamanın temeli, hipertonic dekstroz solüsyonunun inflamasyonu tetiklediği tezine dayanmaktadır. Proliferan madde olarak dekstroz kullanıldığında, uygulanan bölgede fibrozis oluşmadığı ve ligamentlerde doğal, sağlıklı bir iyileşme olduğunu gözlemledikleri için Hackett ve Hemwall proliferan madde olarak sadece dekstroz kullanmışlardır.

Standart proloterapi yaklaşımı, intra-artiküler enjeksiyonlar ve ligament ve tendonların kemik yapışma yerlerindeki multipl ekstra-artiküler enjeksiyonlarını kapsar. Tüm eklemi içeren bir tedavidir. Diğer uygulama yönteminden farklı olarak dermatomal alan veya nöroanatomik bölgeye değil doğrudan hasarlanan ligament, kıkırdak, eklem gibi yapılara uygulanarak instabil eklem yapılarının iyileştirilmesi amaçlanır. Proloterapinin yapılan çalışmalarda hazırlama ve uygulama prosedürlerinin ve seans sayılarının farklı olduğu görülmektedir. Tendon ve ligament kemik yapışma yerlerindeki peri-artiküler enjeksiyonları için %15 ve intra-artiküler enjeksiyonlar için %25 dekstroz kullanımı yaygındır. Doğal inflamasyon ve iyileşme sürecine zaman vererek yeni doku oluşumunu sağlamak amacıyla enjeksiyonlar her 3-6 haftada bir, ortalama 3-6 seans arasında uygulanabilir (196).

b. **Subkutan Proloterapi**

Bu yöntem aynı zamanda “nöral proloterapi”, “nörofasiyal proloterapi”, “perinöral enjeksiyon” olarak da isimlendirilmektedir. Duyarlı sinir yapılarının lokalizasyonuna uyan bölgelere, subkutan olarak %5 dekstroz solüsyonu kullanılarak uygulanmaktadır (197, 198). %5 dekstroz solüsyonunun sensorinöral analjezik etkisi mevcuttur (199).

Somatosensöriyel sistemdeki hasar veya disfonksiyon sonucunda oluşup nöroanatomik olarak yayılım gösteren ağrıya nöropatik ağrı denir. Nöropatik ağrının oluşumunda afferent sinirlerde ve hasarsız çevre dokuda voltaj bağımlı Na kanallarının etkisiyle sinir aktivitesinin artışı ve medulla spinaliste eksitator aminoasitlerin artışı etkilidir. Periferik afferent sinirlerdeki sürekli deşarj sodyum kanalları ve glutamat reseptörleri üzerinden A delta liflerinde hipereksitabiliteye neden olur, sonuçta ağrının algılanması artar (200).

%5 dekstroz solüsyonu ise, inflamasyonu uyarmadan doğrudan sinir hücresi üzerindeki potasyum ve kalsiyum kanalları üzerinden hücrede hiperpolarizasyon oluşturur. Bu durumda sinir hücresindeki uyarılma eşiği yükselir. Sensorinöral analjezik etki sağlanmış olur.

5. Proloterapinin Endikasyonları

Proloterapi, aksiyel ve periferik eklemlerde ligament, tendon ve eklem yaralanmaları ve disfonksiyonlarına, çeşitli kas iskelet sistemi hastalıklarında, diğer standart konservatif tedavilerden yanıt alınmadığında kullanılır. Yayınlarda en sık endikasyon kronik bel ağrısı olmakla birlikte, torakal ve servikal ağrı sendromları, whiplash yaralanmaları, lateral ve medial epikondilit, rotator manşet veya bisipital tendinozis, plantar fasiitis, koksidini, osteoartrit, temporomandibüler disfonksiyon ve spor yaralanmaları gibi geniş kapsamlı kas iskelet hastalıklarının tedavisinde başarılı sonuçlar alınmıştır (201). Tablo 3-4'te proloterapinin kas iskelet sistemindeki endikasyonları ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Yakınmaların kas iskelet kaynaklı olduğu, sistemik ve ciddi patolojiye bağlı olmadığı doğrulanmalı ve iyileşmeyi engelleyen bir hastalığın bulunmadığı belirlenmelidir. Tanıda öykü, yüzeysel ligament palpasyonu ve eklem palpasyonuna dayanan klinik değerlendirme, spesifik muayene testleri ve refere ağrı paternleri önemlidir. Genellikle proloterapi öncesinde ileri tanı testleri ve yöntemlerine başvurmak gerekmez (201).

Tablo 3- 4: Proloterapinin kas iskelet sisteminde endikasyonları (178, 179, 202, 203)

Proloterapi Endikasyonları	
Osteoartrit	Menisküs yırtılmaları
Dejeneratif disk hastalığı	Rotator manşet hastalıkları
Spondilolizis, spondilolistezis	Plantar fasiit
Kronik dejeneratif omurga ağrıları	Refleks sempatik distrofi
Tendinozis ve Entezopati	Sakroiliak disfonksiyon
Fibromiyalji	Temporomandibuler eklem hastalıkları
Miyofasyal ağrı	Whiplash yaralanmaları
Hipermobilite sendromu	Nöropatik ağrı
Karpal tünel sendromu	Avasküler nekroz
Subluksasyon	Koksidini
Spor yaralanmaları (strain, sprain)	NSAİİ kullanamayan hastalar

a. **Tendinopatiler**

Tendinopati, tendon çevresinde aşırı kullanıma bağlı oluşan klinik ve patolojik değişiklikleri kapsar. Histopatolojik olarak kanıtlanmış, tendon ve çevresinde inflamasyonun eşlik etmediği dejeneratif değişiklikler “tendinozis”; inflamasyonun eşlik ettiği değişiklikler ise “tendinit” olarak adlandırılır (204). Proloterapi çeşitli tendinopatilerin tedavisinde kullanılmakla birlikte etkinliği lateral epikondilit, kalça adduktor tendinopatisi, aşıl tendinopatisi ve plantar fasiitte değerlendirilmiş ve ümit verici kanıtlar saptanmıştır. Tendinopatide dekstroz proloterapi enjeksiyonlarının etkinliğinin, hücre dışı matriks ve tendon fibroblastları arasındaki ozmotik basınçta önemli bir değişiklik sonucunda hücre zarının bozulmasına sekonder iyileşmenin başlaması ile gerçekleştiğine inanılmaktadır (205). Granülosit ve trombositler, hücre zarından salınan inflamatuvar sitokin ve kemotaktik faktörler ile bölgeye çekilirler ve iyileşme için gerekli büyüme faktörlerini serbest bırakırlar (7).

b. **Osteoartrit**

Osteoartrit; eklem kıkırdağının dejenerasyonu, proteoglikan ve kollajen yapının bozulması ile karakterize bir hastalıktır (206). Gelişiminde birçok faktör etkilidir. Ligament hasarı, ligamentte zayıflık ve eklem kapsülünde bozulma eklemde stabilizasyonun bozulmasına sebep olarak kıkırdak hasarını artıran önemli bir faktördür. Yapılan çalışmalarda, hipertonic dekstroz uygulanmasının tenosit ve fibroblastlarda büyüme faktörlerinin hücre içi ekspresyonunu artırdığı gösterilmiştir. Dekstroz proloterapi, interartiküler ligamentlerin stabilizasyonunu artırarak, eklem kıkırdağının iyileşmesinde katkı sağlayabilir (7). Ayrıca, antiinflamatuvar bir sitokin olan ve normal kıkırdak yapısında yüksek miktarda eksprese edilen TGF- β , osteoartrit varlığında azalmıştır (207). Bazı çalışmalarda, dekstroz proloterapinin TGF- β 'nın ekspresyonunu artırıp, osteoartritte eklem kıkırdağında yıkımı azalttığı gösterilmiştir (207, 208). Literatüre baktığımızda, proloterapinin osteoartritte kullanımı en çok diz osteoartrisinde araştırılmıştır.

c. **Bel Ağrısı**

Bel ağrılarının yaklaşık %90'ı mekanik bel ağrısıdır. Tipik olarak aşırı yüklenme, ağır kaldırma gibi etkenler belde ligament sprain, kas spazmı ve disk herniasyonuna neden olur. Bel ağrısının çoğunluğunu disk herniasyonuna bağlamak sık yapılan bir yanıltır, büyük ölçüde etken altta yatan ligament yaralanmasıdır (209). Ligamentler diski yerinde tutarlar. Ligamentlerde zayıflama mevcutsa disk herniasyonu olasılığı yüksektir. Dekstroz proloterapinin etkinliğinin en çok değerlendirildiği alanlardan biri de kronik bel ağrısıdır.

Dekstroz enjeksiyonunun kollajen proliferasyonunu artırıp, lomber ligamentleri güçlendirerek etki ettiği düşünülmektedir (7). Bel bölgesindeki patolojilerin klinik ayrımı zordur. Doğru endikasyonda, uygun hasta seçimi tedavinin başarısı açısından önemlidir.

6. Proloterapinin Kontrendikasyonları

Proloterapi uygulamalarında, en sık kullanılan proliferan solüsyon dekstrozdur. Dekstroz vücudun doğal bir bileşeni olmasından dolayı proloterapide kontrendike durumları, yan etki ve komplikasyonları en aza indirmektedir. Kontrendikasyon oluşturan durumlar, genel enjeksiyon kontrendikasyonlarını ve farklı bir solüsyon kullanımındaki alerji öyküsünü içerebilir. Proloterapinin inflamasyon oluşturarak iyileşmeyi sağlama doğası nedeniyle romatizmal hastalıklarda kullanımı sınırlıdır. Proloterapinin kontrendikasyonları Tablo 3-5'te belirtilmiştir.

Tablo 3- 5: Proloterapinin kontrendike olduğu durumlar (178, 179, 202, 203)

Proloterapi Kontrendikasyonları	
Lokal anesteziik veya kullanılan proliferan maddelere alerji	Akut redükte edilmemiş subluksasyon veya dislokasyon
Kanama bozukluğu	Akut enfeksiyon ve sepsis
Sistemik kortikosteroid kullanımı	Akut fraktür
Malignite	İnflamatuvar romatizmal hastalık

7. Proloterapi Uygulamalarında Yan Etki ve Komplikasyonlar

Proloterapi enjeksiyonlarında yan etki ve komplikasyonlar, diğer invaziv enjeksiyon tedavileri ile benzerdir. Proloterapi sonrasında en sık görülen yan etki uygulama bölgesinde kızarıklık ve geçici ağrı artışıdır. Diğer yan etkiler; bulantı, ishal ve baş ağrısıdır. Baş ağrısı, göreceli olarak daha sık görülebilen bir yan etkidir (210). Proloterapi uygulamalarında kullanılan solüsyonlara karşı alerjik reaksiyon görülebilmektedir. Proliferan olarak dekstroz solüsyonu kullanıldığında vücudun doğal bir bileşeni olmasından dolayı alerjik reaksiyon bildirilmemiştir. Komplikasyon olarak, pnömotoraks ve sinir hasarı oluşabilir ancak bu komplikasyonlar uygulama bölgesiyle ilişkili komplikasyonlardır (178, 202).

IV- AMAÇLAR

Omuz ağrısı ve güçsüzlüğü; işe ve sportif aktivitelere katılımı azaltır, uyku kalitesini ve özbakımı bozarak günlük yaşam aktivitelerinde belirgin kısıtlama nedenidir. Rotator manşet hastalığı ise omuz ağrısı ve sakatlığının ana nedenidir.

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planan bu tez çalışmasında amacımız; rotator manşet hastalığı nedeniyle kronik omuz ağrısı olan hastalarda, ev egzersiz programı ile birlikte ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak uygulanan dekstroz proloterapinin etkinliğini saptamaktır. Serum fizyolojik grubunda da ev egzersiz programı ile birlikte ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi ile belirlenen bölgelere serum fizyolojik uygulaması yapılmıştır.

Proloterapinin rotator manşet hastalığında ağrının kaynağı olan zayıflamış veya gergin ligamentleri ve diğer eklem yapılarını güçlendirdiğine, progresyonu yavaşlattığına dair veriler bulunmakla birlikte bu konuda randomize kontrollü çalışmalar az sayıdadır. Literatür gözden geçirildiğinde, çalışmalarda metodolojik yetersizliklerin olduğu, kapsamlı değerlendirmelerin ve uygun fizik tedavi programı ile birlikte tasarlanmış klinik çalışmaların gerekliliği vurgulanmaktadır.

Araştırma sonucunda çalışmamızda rotator manşet hastalığında uygulanan dekstroz proloterapi sonrasında omuz ağrısında azalma, fonksiyonel aktivitelere artış ve rejenerasyonu destekleyebilecek yapısal değişiklikler üzerinde olumlu etki sağlama hipotezi öngörülmüştür.

V- HASTALAR VE YÖNTEMLER

A. Çalışmanın Tasarımı

1. Çalışmanın Türü

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan, girişimsel tez çalışmamız Haziran 2019 ve Mayıs 2020 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tek merkezli olarak yürütüldü.

Çalışma için, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan "28.06.2019" tarih ve "937" sayılı onayı alındı. Etik kurula araştırmacıların özgeçmiş ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında bilgi verildi, ayrıca hazırlanan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile hasta değerlendirme ve takip formlarının örnekleri kurula sunuldu.

2. Çalışmanın Amacı

Çalışmamızda amacımız; üç aydan uzun süredir omuz ağrısı olup, mevcut manyetik rezonans görüntüleme tespit edilmiş, klinik muayene ve ultrason ile doğrulanmış rotator manşet hastalığı varlığı tespit edilen, en az üç aylık konservatif tedaviye dirençli olan hastalarda ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak uygulanan dekstroz proloterapinin etkinliğini saptamaktır.

3. Hasta Seçimi

Omuz ağrısı şikayeti ile İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Poliklinikleri'ne başvuran hastalardan, rotator manşet hastalığı tanısı alan ve çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alındı, kas iskelet sistemi muayenesi ve nörolojik muayeneleri yapıldı. Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri Tablo 5-1'de gösterilmiştir.

4. Bilgilendirme ve Onam

Katılımcılara çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak girişimler ile ilgili yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Katılımcıların sözlü onayı alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara göre hazırlanmış "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" katılımcılara imzalatıldı.

Tablo 5- 1: Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri

Çalışmaya Alınma Kriterleri
<ul style="list-style-type: none"> • 3 aydan uzun süredir omuz ağrısı olması • En az 3 aylık konservatif tedaviye dirençli olması • 30-65 yaş aralığında olmak • Mevcut manyetik rezonans görüntülemeye tespit edilmiş, klinik muayene ile doğrulanmış rotator manşet hastalığı varlığı
Çalışmaya Alınmama Kriterleri
<ul style="list-style-type: none"> • Romatizmal hastalık veya diğer sistemik inflamatuvar hastalıkların varlığı • Kontrolsüz diyabetes mellitus tanısının olması • Sistemik veya lokal olarak omuzda enfeksiyon olması • Omuzda geçirilmiş operasyon varlığı • Kanama eğiliminin artmış olması (edinilmiş veya kalıtsal) [kumadin kullanan hastada INR>2] • Önceki 8 hafta içinde omuza enjeksiyon yapılmış olması • Lokal anestezi ve mısır alerjisi mevcudiyeti • Pasif omuz abduksiyonu <100 ° veya dış rotasyonun <25° olması • Mevcut direkt grafi veya USG’de rotator manşonda > 0,8 cm boyutunda kalsifikasyon olması • Ciddi komorbidite varlığı

5. Demografik Özellikler

Hastaların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, meslek gibi demografik özellikleri anamnezde sorgulandı. Semptom süresi, ağrının yerleşim yeri, dominant ekstremitte, tutulan kol, kullanılan ilaçlar ve dozları, daha önce omuz ağrısı için almış olduğu tedaviler, ek hastalıklar gibi tıbbi özgeçmişleriyle ilgili bilgiler elde edildi.

6. Randomizasyon

Çalışmaya, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Poliklinikleri'ne başvuran omuz ağrılı 110 hastadan, rotator manşet hastalığı tanısı alan ve çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan 60 hasta çalışmaya dahil edilerek randomize edilmiştir.

Gerekli örneklem sayısı, primer değerlendirme ölçütü vizüel analog skala (VAS)'daki değişim kabul edilip, daha önceki yapılan çalışmalar baz alınarak güç analizi ile belirlenmiştir. Ortalama VAS değişikliği: %30, anlamlılık düzeyi: 0,05, güç: %90 olarak alındığında her grup için minimum gerekli kişi sayısı 27 olarak hesap edilmiştir. Her grupta %10 kayıp (drop out) oranı göz önüne alındığında düzeltilmiş örneklem sayısı her bir grupta 30 kişi olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın başlangıcında çalışmaya alınma kriterlerine uyan ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu"nu dolduran 60 hasta; İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniği'ne başvuru sıralarına göre numaralandırılarak bilgisayar programı ile iki gruba randomize edildi. Birinci gruba dekstroz proloterapi ve ev egzersiz programı, ikinci gruba yüzeysel serum fizyolojik ve ev egzersiz programı uygulanmıştır.

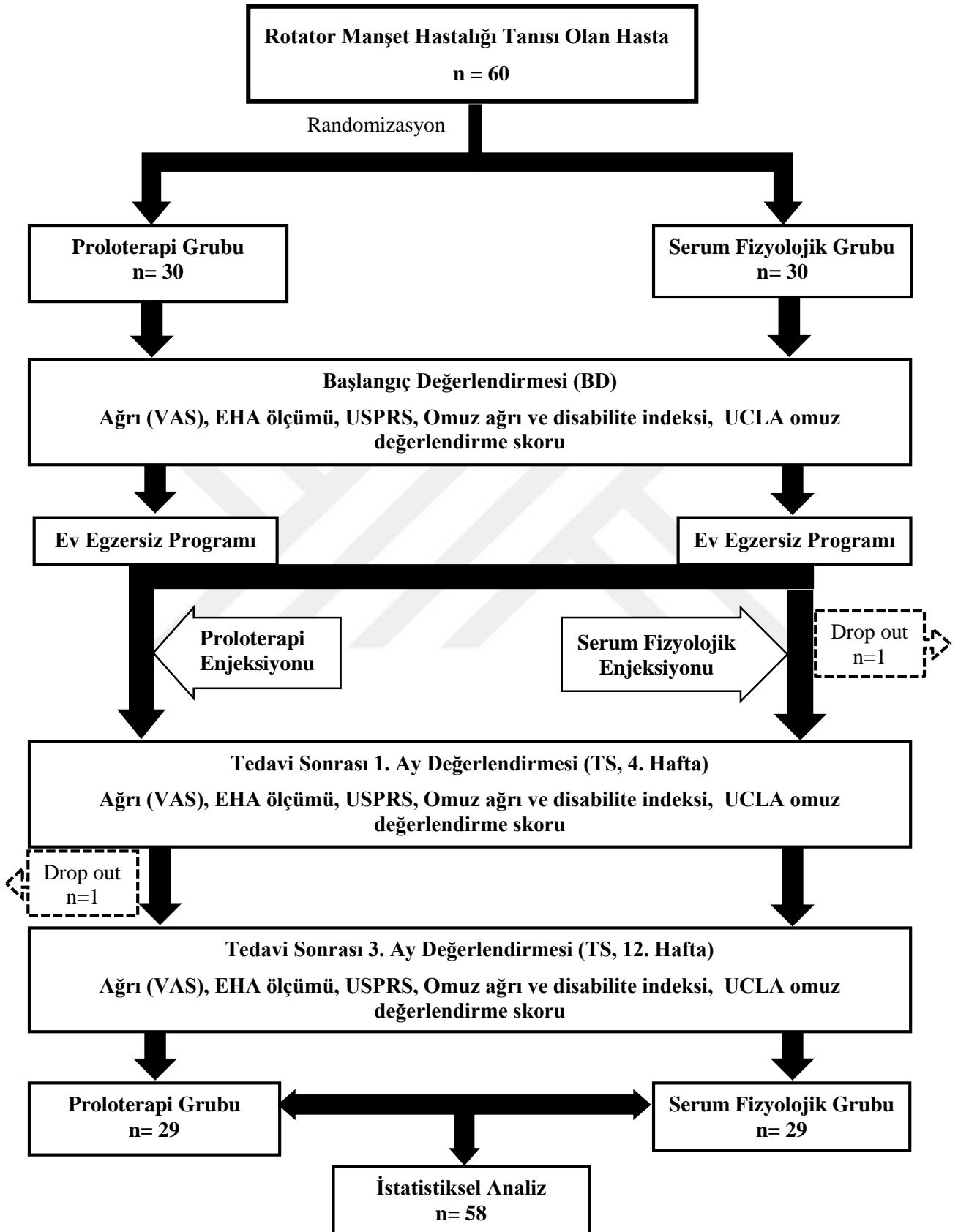
7. Araştırma Yöntemi

Araştırmaya randomize edilen iki grup dahil edilmiştir. Birinci gruba 3 hafta aralıklarla 3 seans dekstroz proloterapi, ikinci gruba 3 haftalık aralıklarla 3 seans yüzeysel serum fizyolojik uygulanarak takip edilmiştir. Tüm hastalara ev egzersiz programı olarak omuz eklem hareket açıklığı egzersizleri, sarkaç egzersizleri, posterior kapsül germe egzersizleri, omuz izometrik ve izotonik güçlendirme egzersizleri verilmiştir.

Egzersiz rotator manşet hastalığında geleneksel tedavilerin temelinde olduğu düşünülerek her iki gruba da verilmesi gerektiği düşünüldü. İki grup karşılaştırılarak dekstroz proloterapinin rotator manşet hastalığındaki etkinliği araştırılmıştır. Çalışmada dekstroz proloterapinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik ve omuzdaki rejenerasyonu destekleyebilecek yapısal değişiklikler üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Katılımcı şeması ve uygulanan girişimler Şekil 5-1'de belirtilmiştir.

Şekil 5- 1: Katılımcı Şeması



EHA: Eklem hareket açıklığı, VAS: Vizüel analog skala, USPRS: Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale, UCLA: The University of California and Los Angeles Rating Score

B. Değerlendirme ve Takip

1. Fizik Muayene

Fizik muayene öncesinde omuz ağrısının süresi, ağrının yerleşim yeri, dominant kol, daha önce omuz ağrısı için almış olduğu tedaviler gibi bilgiler sorgulanarak hastadan detaylı anamnez alınarak muayeneye başlandı. İncelemede, ayakta ve oturur pozisyonda iken ön ve arka yüzden gövde, her iki omuz eklemi, postür ve boyunun pozisyonu incelendi. Hastada varsa önceki skar izi, renk değişikliği, şişlik, deformite, asimetri, kas atrofisi not edildi. Hastanın ağrılı olan omuzunda rotator manşet kaslarının insersiyoları, korakoid proses ve biceps kasının uzun başı bisipital oluk bölgesinde hassasiyet açısından palpe edildi.

a. Eklem Hareket Açıklığı

Omuz aktif ve pasif eklem hareket açıklıkları, hastalar ayakta dik durur pozisyonda iken standart gonyometre kullanılarak ölçüldü. Fleksiyon, abduksiyon, eksternal rotasyon ve internal rotasyon eklem hareket açıklıkları değerlendirildi. Eksternal rotasyon ve internal rotasyon ölçümleri omuz 90° abduksiyondayken yapılmıştır. Çalışmamızda hastaların omuz eklem hareket açıklıkları tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 3. ayda ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

b. Özel Testler

Rotator manşet hastalığının teşhisine yardımcı olmak amacıyla birçok manevra ve test tarif edilmiştir. Bu testler, rotator manşet kaslarının devamlılığını ve impingementin varlığını göstermektedirler. Bu testlerden literatürde sıklıkla kullanılanları ağrılı arkus, Neer ve Hawkins testidir. Biceps tendinopatisi ile ilişkili durumlarda da sıklıkla Yergason ve Speed testleri kullanılır. Çalışmamızda, hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 3. ayda ağrılı arkus, Neer, Hawkins, Yergason ve Speed testleri ile değerlendirildi ve sonuçlar kaydedildi.

Ağrılı arkus testi; hastadan aktif olarak yavaşça omuz abduksiyonu yapması ve indirmesi istenir. Abduksiyonun 60-120° aralığında ağrı veya güçsüzlük durumunda test pozitif olarak kabul edilir. (Şekil 3-25)

Neer testi; muayene eden kişi skapulayı sabitler ve hastanın kolunu pasif olarak fleksiyona getirir. Bu manevra ile tuberkulum majus korakoakromiyal arka doğru itilir, subakromial impingement varlığında ağrı oluşur. (Şekil 3-26)

Hawkins testi; Hastanın kolu 90° abduksiyondayken iç rotasyona getirilir. Bu manevra ile de Neer testinde olduğu gibi tuberkulum majus korakoakromiyal arka doğru itilir, subakromial impingement varlığında ağrı oluşur (119). (Şekil 3-26)

Speed testi; dirsek ekstansiyondayken, omuz 60° fleksiyona getirilir. Bu pozisyonda hastanın koluna aşağı doğru kuvvet uygulanırken hasta direnç gösterir. Bisipital tendon trasesinde ağrı oluşursa test pozitifdir. (Şekil 3-29)

Yergason testi; hasta dirsek 90° fleksiyondayken aktif olarak ön kola supinasyon yapması istenir, ters yöne direnç uygulanır. Bisipital olukta ağrı oluşması biceps tendiniti lehine değerlendirilir. (Şekil 3-29)

2. Ağrı

Çalışmamızda hastalardaki ağrı şiddetini belirlemek için Vizüel Analog Skala (VAS) kullanılarak hastaların istirahat, aktivite ve gece ağrıları sorgulanmıştır.

Vizüel analog skala (VAS), kas iskelet sistemi hastalıklarında değerlendirmede sık olarak kullanılan kolay anlaşılır ve sık tekrarlanabilen bir skaladır. VAS, 10 cm uzunluğunda horizontal düz bir çizgiden oluşur. Çizginin başlangıcı “Hiç Ağrı Yok” şeklinde ifade edilirken, çizginin sonu ise “Çok Şiddetli Ağrı Var” ifadesine karşılık gelmektedir. Hastadan son bir haftadaki ağrısını düşünüp kendisine en uygun olan yere işaret koyması istenir. NRS’de ise ölçüm, uzunluk yerine rakam kullanılarak yapılır. NRS’de 0 : “Hiç Ağrı Olmaması”, 10: “Düşünülebilecek En Şiddetli Ağrı” şeklinde numaralandırma yapılarak hastadan son bir haftadaki ağrısına 0 ila 10 arasında bir derece vermesi istenir. Çalışmamızda, hastalardan son bir hafta içerisinde hissettikleri omuz istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetlerine VAS çizgisi üzerinde NRS’ye göre 0-10 arasında bir puan vermeleri istenmiştir.

Hastaların istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetleri VAS kullanılarak tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ayda ve tedavi sonrası 3. ayda ölçüldü ve kaydedildi. VAS ile değerlendirilen ağrı şiddeti, çalışmamızda primer değerlendirme ölçütü olarak kullanılmıştır.

3. USPRS (Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale)

USPRS, ultrason kullanılarak rotator manşet kaslarını yapısal olarak değerlendiren bir skaladır. 20 puan üzerinden değerlendirme yapılır (211). Yüksek puan patoloji şiddetinin arttığını belirtmektedir. USPRS’nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmamıştır, çalışmamızda rejenerasyonu değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. USPRS, tedavi öncesi,

tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 3. ayda değerlendirilmiştir. USPRS'de değerlendirilen durumlar ve skorlaması Şekil 5-2'de sunulmuştur.

Şekil 5- 2: USPRS (Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale)

<p><u>Biceps Tendinosis/Tendinopathy</u></p> <p>0 = Normal fibrillar pattern and echogenicity 1 = Mild loss of fibrillar pattern and/or echogenicity 2 = Moderate loss of fibrillar pattern and/or echogenicity 3 = Complete or near complete loss of fibrillar pattern 4 = Clear longitudinal tear 5 = Partial rupture 6 = Full rupture/absence of tendon</p>
<p><u>Supraspinatus Tendinosis/Tendinopathy</u></p> <p>0 = Normal fibrillar pattern and echogenicity 1 = Mild loss of fibrillar pattern and/or echogenicity 2 = Moderate loss of fibrillar pattern and/or echogenicity</p>
<p><u>Greater Tuberosity Cortical Surface</u></p> <p>0 = Smooth hyperechoic cortical surface 1 = Mild cortical irregularity or hypoechoic surface 2 = Moderate cortical irregularity 3 = Marked cortical irregularity or pitting</p>
<p><u>Dynamic Supraspinatus Impingement</u></p> <p>0 = No evidence of impingement: smooth motion without crepitus 1 = Mild impingement: slight irregularity in motion with or without crepitus 2 = Moderate impingement: moderate to marked irregularity in motion with or without crepitus/clear tendon contact with acromion 3 = Marked impingement: lack of full range of motion/greater tuberosity contact with acromion</p>
<p><u>Dynamic Subscapularis/Biceps/Coracoid Impingement</u></p> <p>0 = No evidence of impingement; smooth motion without crepitus 1 = Mild impingement: slight irregularity in motion with or without crepitus 2 = Moderate impingement: moderate to marked irregularity in motion with or without crepitus/clear tendon contact with coracoid 3 = Marked impingement: lack of full range of motion or clear biceps contact with coracoid process</p>

4. Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi

Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi [Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)], ağrı ve dizabilite olmak üzere toplam 2 bölüm ve 13 alt başlıktan oluşan bir skaladır (212). İlk bölüm 5 sorudur ve bireylerin son 14 gün içerisinde yaşadığı en kötü ağrı düzeyi, etkilenmiş taraf üzerine yatma, yukarı uzanma, boyun arkasına uzanma, itme aktivitesi sırasındaki ağrı düzeyleri değerlendirilmektedir. İkinci bölüm ise bireyin kişisel bakım, giyinme ve taşıma aktiviteleri sırasında yaşadığı kısıtlılık düzeyini sorgulayarak dizabilite düzeyini değerlendirmektedir. Ölçekteki toplam skor aralığı 0-130 arasında değişmektedir. Sorulara verilen cevaplar yüzdelik dilim ile hesaplanmaktadır. (Şekil 5-3) Yüksek yüzdelik dilimin elde edilmesi dizabilite durumunun şiddetinin arttığını göstermektedir. Omuz ağrı ve dizabilite indeksi (OADİ); Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Bumin ve ark. tarafından çalışılmış olan, omuz ağrı ve dizabilite düzeyini belirlemede spesifik bir değerlendirme yöntemidir (213). Çalışmamızda OADİ, tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ayda ve tedavi sonrası 3. ayda değerlendirilip kaydedilmiştir.

Şekil 5- 3: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi

DISABILITE SKALASI											
Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?											
Durumunuzu en iyi tanımlayan rakamı daire içine alınız. 0=hiç zorluk yok 10= aşırı zor, yardıma ihtiyaç duyuyor.											
Saçınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sırtınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atlet ya da kazak giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Önden düğmeli gömlek giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pantolonunuzu giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek bir rafa bir eşya koyarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 kg'lık ağır bir eşyayı taşıırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arka cebinizden bir şey çıkarırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toplam dizabilite puanı: _____ / 80 x 100= _____ %											
(Eğer hasta tüm sorulara cevap vermemişse mümkün olan skoru böl. Örneğin 1 soru eksikse 70 üzerinden böl.)											
Toplam Spadi skor: _____ / 130 x 100= _____ %											
AĞRI SKALASI											
Ağrınız ne kadar şiddetlidir?											
Ağrınızı en iyi tanımlayan rakamı daire içine alınız. 0=hiç ağrı yok 10= düşünülebilin en kötü ağrı.											
Ağrınızın en kötü hali	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenmiş taraf üzerine yatarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek raftaki bir şeye uzanırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Boyununuzun arkasına dokunurken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenmiş kolla iterken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toplam skor: _____ / 50 x 100= _____ %											
(Eğer hasta tüm sorulara cevap vermemişse mümkün olan skoru böl. Örneğin 1 soru eksikse 40 üzerinden böl.)											

5. UCLA Omuz Değerlendirme Skalası

UCLA Omuz Değerlendirme Skalası (The University of California and Los Angeles Rating Score), 1986 yılında Elmann tarafından geliştirildiğinden beri yaygın olarak kullanılan bir skaladır (214). Toplam 35 puan üzerinden ağrı, fonksiyon, hasta memnuniyeti, fleksiyon kas gücü, fleksiyon açısı değerlendirilir. (Şekil 5-4) Ağrı ve fonksiyon 1-10 puan, aktif fleksiyon açısı, fleksiyon kas gücü ve hasta memnuniyetinin her biri ise 1-5 puan üzerinden değerlendirilir. Toplamda 34-35 puan mükemmel, 29-33 puan iyi, 29 puanın altındaki değerler ise zayıf olarak değerlendirilir. Çalışmamızda UCLA Omuz Değerlendirme Skalası, tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ayda ve tedavi sonrası 3. ayda değerlendirilip kaydedilmiştir.

Şekil 5- 4: UCLA Omuz Değerlendirme Skalası

Ağrı		
a) Her zaman hissedilen ve dayanılmaz, sıklıkla güçlü ağrı kesici gerektiren (10) b) Her zaman hissedilen fakat dayanılır düzeyde, ara sıra güçlü ağrı kesici gerektiren (8) c) İstirahatte yok veya az hafif aktiviteler sırasında hissedilen, sıklıkla salisilat kullanımı gerektiren (6) d) Sadece ağır ve belli aktiviteler sırasında hissedilen, ara sıra salisilat kullanımı gerektiren (4) e) Ara sıra ve hafif (2) f) Hiç (1)		
Fonksiyon		
a) Ekstremitayı kullanmama (10) b) Sadece hafif aktiviteler mümkün (8) c) Hafif ev işleri veya günlük yaşamın birçok aktivitesini yapabilme (6) d) Birçok ev işi, alışveriş ve araba kullanımı mümkün; saç düzeltebilme, sutyen ilikleme de dahil giyinip soyunabilme (4) e) Sadece hafif kısıtlanma; omuz seviyesinin üzerinde çalışabilme (2) f) Normal aktiviteler (1)		
Aktif öne fleksiyon		Fleksiyon kas gücü
a) 150 veya daha fazla (5)	Hastanın memnuniyeti	a) Grade 5 (Normal) (5)
b) 120- 150 arası (4)		b) Grade 4 (İyi) (4)
c) 90- 120 arası (3)	a) Hoşnut ve daha iyi (5)	c) Grade 3 (orta) (3)
d) 45- 90 arası (2)	b) Hoşnut değil ve daha kötü (0)	d) Grade 2 (zayıf) (2)
e) 30-45 arası (1)		e) Grade 1 (kas kontraksiyonu) (1)
f) 0-30 arası (0)		f) Grade 0 (kasılma yok) (0)

C. Uygulanan Tedaviler

Çalışmamızda, tüm girişimsel işlemler, hastalara “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup imzalatıldıktan sonra, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Klinikleri içerisinde güvenlik önlemleri alınarak yapıldı.

1. Dekstroz Proloterapi Grubu ve Uygulama Protokolü

Dekstroz proloterapi grubundaki hastalara, toplamda 3 kez (0, 3. ve 6. haftalarda) dekstroz proloterapi enjeksiyonu yapıldı. Girişim öncesinde çalışmaya alınma ve alınmama kriterlerine uygun olarak hasta seçimi yapıldı. Enjeksiyonlar güvenlik önlemleri kapsamında hastane içerisinde uygulandı. Solüsyon olarak %15 dekstroz kullanıldı.

a. Dekstroz Proloterapi Protokolü

Dekstroz proloterapi enjeksiyonu, %15’lik konsantrasyonda, ekstra-artiküler olarak daha önce belirlenmiş anatomik noktalara ve subakromial bursaya yapıldı.

Ekstra-artiküler enjeksiyon: İlk olarak proloterapi enjeksiyonu yapılacak noktalar ultrason yardımıyla tespit edilerek işaretleme yöntemi kullanıldı. Daha önceki çalışmalardaki konsantrasyon ve proloterapi teknikleri göz önünde bulundurularak tasarlanan protokolde uygulama noktaları olarak; biceps kasının uzun başının yapışma yeri, subskapularis kasının tuberkulum minus üzerindeki yapışma yeri, korakoid proses, supraspinatus kasının tuberkulum majus üzerindeki yapışma yeri, infraspinatus kasının tuberkulum majus üzerindeki yapışma yeri olarak belirlendi. Ekstra-artiküler proloterapi enjeksiyonunda %15 dekstroz solüsyonu kullanıldı. %15 dekstroz solüsyonu, 2,5 ml %30 dekstrozun, 1,25 ml serum fizyolojik ve 1,25 ml lidokain ile seyreltilmesi ile hazırlandı. Hasta oturur pozisyondayken, cilt yüzeyi klorheksidin glukonat solüsyonu ile sterilize edildikten sonra, 27 gauge (G) (0,40X40mm) iğne (dental iğne) kullanılarak, daha önce ultrason ile belirlenip işaretlenmiş olan 5 anatomik noktaya, her bir noktaya 1 ml olacak şekilde, steril olarak, pepping tekniği ile proloterapi enjeksiyonu yapıldı. Ekstra-artiküler enjeksiyonda kullanılan uygulama noktaları ve ultrason görüntüleri, ayrıntılı olarak Şekil 5-5, Şekil 5-6, Şekil 5-7, Şekil 5-8, Şekil 5-9 ve Şekil 5-10’da gösterilmiştir.

Subakromial enjeksiyon: Ekstra-artiküler enjeksiyon yapıldıktan sonra, hastaların subakromial bursasına %15 dekstroz enjeksiyonu yapıldı. Subakromial enjeksiyonda kullanılan %15 dekstroz solüsyonu, 2,5 ml %30 dekstrozun, 1,25 ml serum fizyolojik ve 1,25 ml lidokain ile seyreltilmesiyle hazırlandı. Subakromial enjeksiyon, cilt yüzeyi klorheksidin glukonat

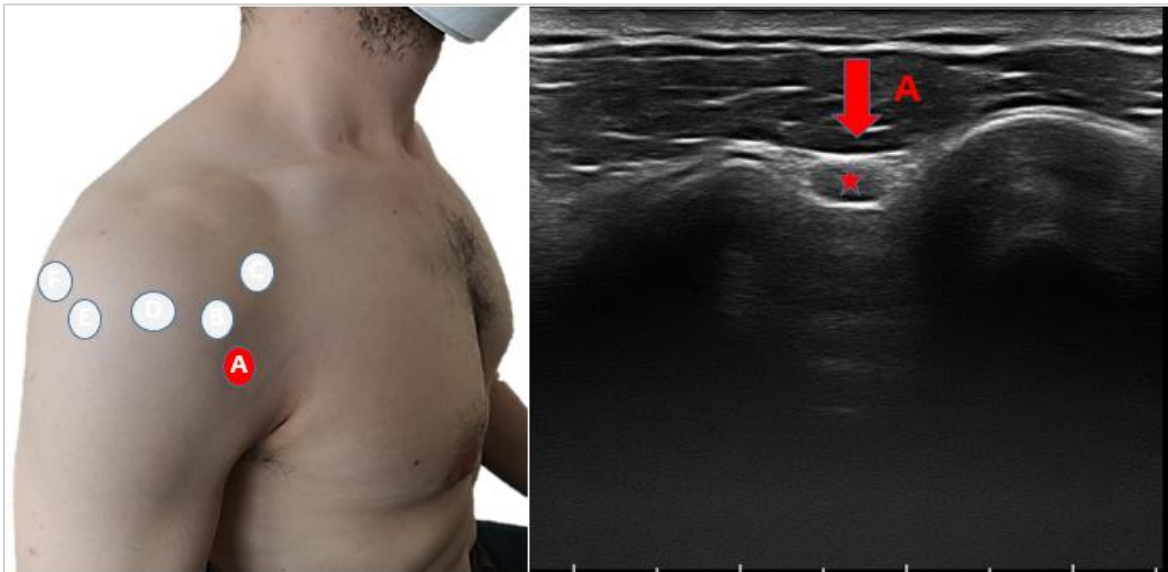
solüsyonu ile sterilize edildikten sonra, hazırlanan 4 ml %15 dekstroz solüsyonunun, 21 G (0,8X38mm) iğne kullanılarak steril olarak, subakromial bursaya enjekte edilmesi şeklinde uygulandı. Enjeksiyon öncesinde vasküler penetrasyonun kontrolü amacıyla aspirasyon işlemi yapıldı. Subakromial bursa ve subakromial enjeksiyonun yapılaş şekli Şekil 5-11'de gösterilmiştir.

Ekstra-artiküler ve subakromial proloterapi enjeksiyonları yapıldıktan sonra, enjeksiyon bölgeleri steril bez ile kapatıldı. Enjeksiyondan sonra hastalar yan etki takibi için 30 dk hastane içinde bekletildikten sonra eve gönderildi. Hastalar, enjeksiyon yapılan günün akşamında telefon ile aranarak yan etki sorgulaması yapılarak, kayıt altına alındı. Hastalara, ağrı artması halinde, gerekirse parasetamol kullanmaları önerildi.

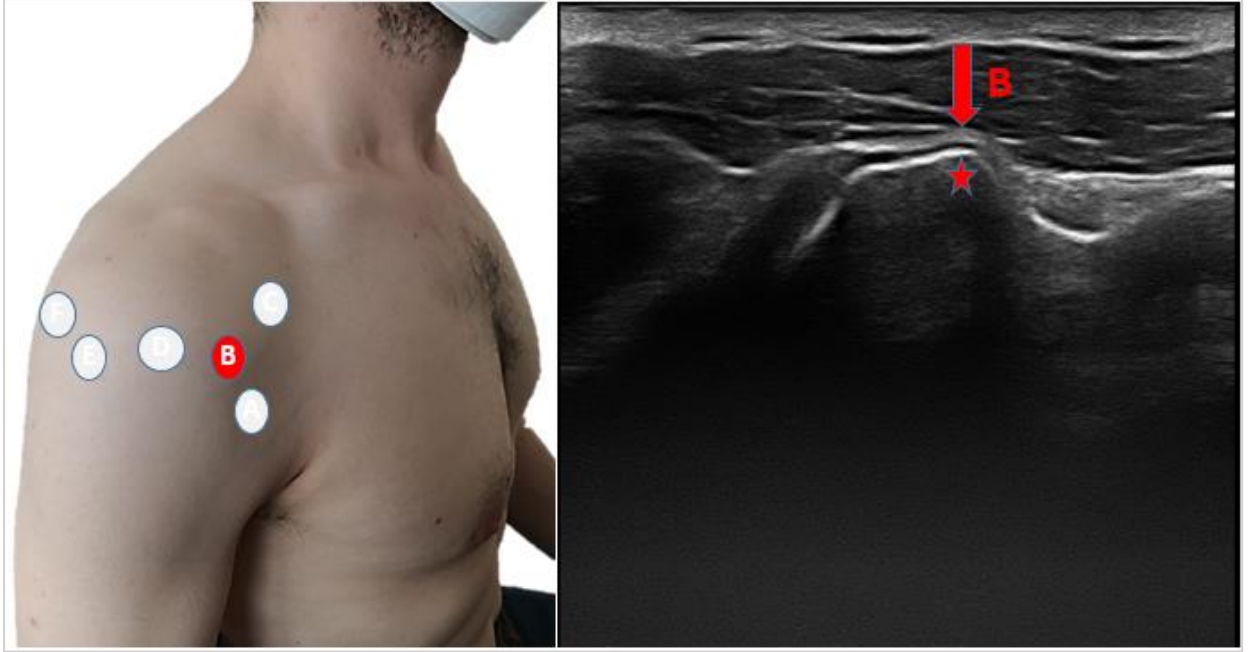
Şekil 5- 5: Referans noktalar



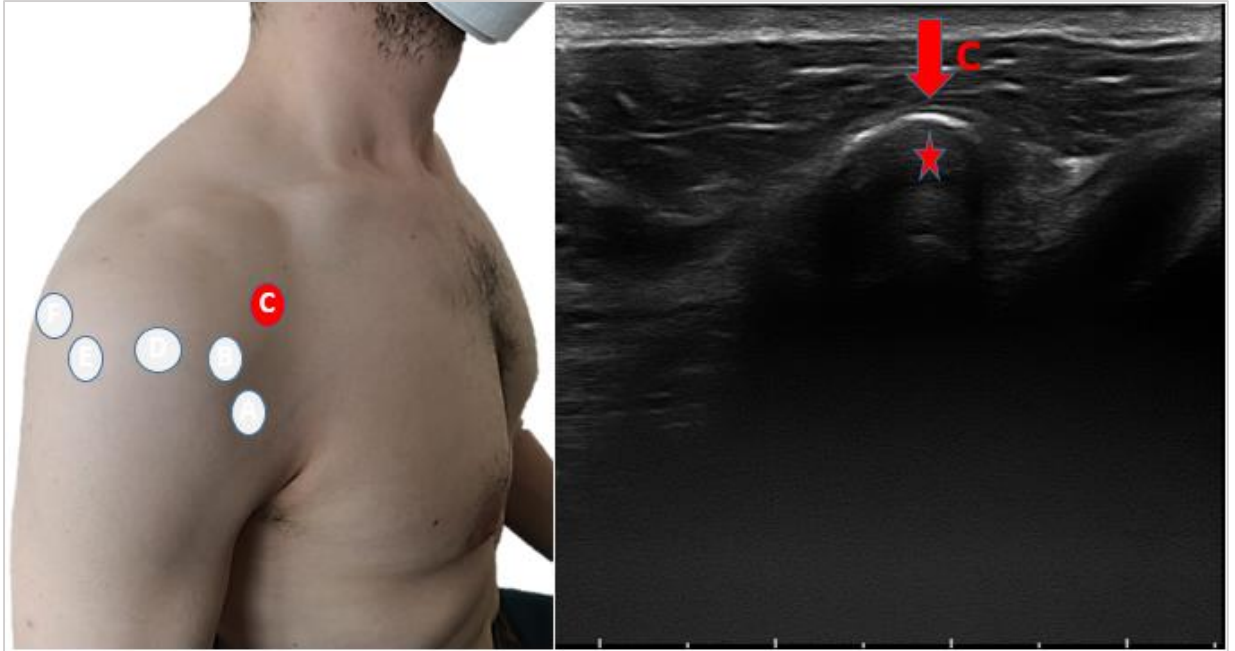
Şekil 5- 6: Biseps kasının yapışma yeri (A), ultrason görüntüsü



Şekil 5- 7: Subskapularis kasının yapışma yeri (B), ultrason görüntüsü



Şekil 5- 8: Korakoid proses (C), ultrason görüntüsü



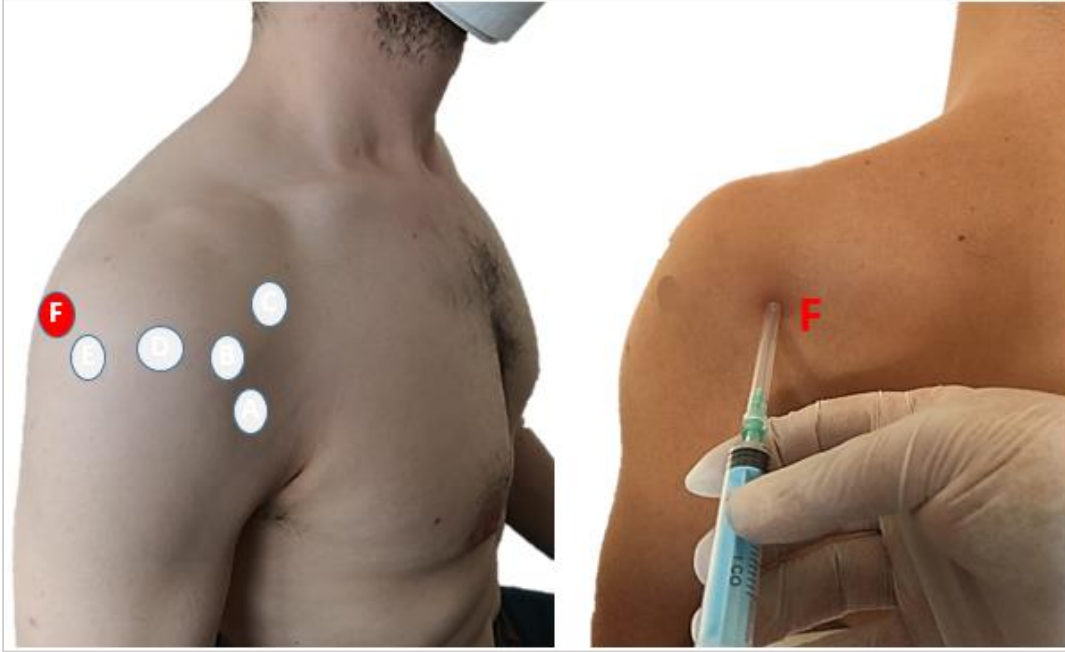
Şekil 5- 9: Supraspinatus kasının yapışma yeri (D), ultrason görüntüsü



Şekil 5- 10: İnfraspinatus kasının yapışma yeri (E), ultrason görüntüsü



Şekil 5- 11: Subakromial bursa ve enjeksiyon alanı



2. Serum Fizyolojik Grubu ve Uygulama Protokolü

Serum fizyolojik grubundaki hastalara, toplamda 3 kez (0, 3. ve 6. haftalarda) serum fizyolojik enjeksiyonu yapıldı. Girişim öncesinde çalışmaya alınma ve alınmama kriterlerine uygun olarak hasta seçimi yapıldı. Enjeksiyonlar güvenlik önlemleri kapsamında hastane içerisinde uygulandı.

a. Serum Fizyolojik Enjeksiyon Protokolü

Serum fizyolojik enjeksiyonu, ekstra-artiküler olarak daha önce belirlenmiş anatomik noktalara ve subakromial bursaya yapıldı.

Ekstra-artiküler enjeksiyon: İlk olarak enjeksiyon yapılacak anatomik noktalar ultrason yardımıyla tespit edilerek işaretleme yöntemi kullanıldı. Dekstroz proloterapi protokolünde bahsedilen anatomik noktalar (biceps kasının uzun başının yapışma yeri, subskapularis kasının tuberkulum minus üzerindeki yapışma yeri, korakoid proses, supraspinatus kasının tuberkulum majus üzerindeki yapışma yeri, infraspinatus kasının tuberkulum majus üzerindeki yapışma yeri) kullanıldı. Ekstra-artiküler serum fizyolojik enjeksiyonu için 2,5 ml serum fizyolojik, 2,5 ml lidokain ile karıştırılarak solüsyon hazırlandı. Hasta oturur pozisyondayken, cilt yüzeyi klorheksidin glukonat solüsyonu ile sterilize edildikten sonra, 26 G (0,45X13mm) iğne (insülin ucu) kullanılarak, daha önce ultrason ile belirlenip işaretlenmiş olan 5 anatomik noktaya, her bir noktaya 1 ml olacak şekilde, steril

olarak, yüzeysel enjeksiyon yapıldı. Enjeksiyon sırasında ligaman, kemik periostu ve kas yapılarına iğne teması olmadı ve solüsyon enjekte edilmedi. Ekstra-artiküler enjeksiyonda kullanılan anatomik noktalar ve ultrason görüntüleri, ayrıntılı olarak Şekil 5-5, Şekil 5-6, Şekil 5-7, Şekil 5-8, Şekil 5-9 ve Şekil 5-10'da gösterilmiştir.

Subakromial enjeksiyon: Ekstra-artiküler enjeksiyon yapıldıktan sonra, hastaların subakromial bursasına serum fizyolojik enjeksiyonu yapıldı. Subakromial enjeksiyon, cilt yüzeyi klorheksidin glukonat solüsyonu ile sterilize edildikten sonra, 2 ml serum fizyolojik ve 2 ml lidokain karıştırılmasıyla hazırlanan solüsyonun, 21 G iğne kullanılarak steril olarak, subakromial bursaya enjekte edilmesi şeklinde uygulandı. Enjeksiyon öncesinde vasküler penetrasyonun kontrolü amacıyla aspirasyon işlemi yapıldı. Subakromial bursa ve subakromial enjeksiyonun yapılış şekli Şekil 5-11'de gösterilmiştir.

Serum fizyolojik grubundaki hastaların da, ekstra-artiküler ve subakromial enjeksiyonları sonrasında enjeksiyon bölgeleri steril bez ile kapatıldı. Enjeksiyon sonrasında 30 dk hastane içinde bekletildikten sonra evlerine gönderildi. Enjeksiyon yapılan günün akşamında telefon ile yan etki sorgulaması yapılarak kayıt edildi.

Her iki gruptaki hastalara, ev egzersiz programı kitapçıkları verildi.

3. Ev Egzersiz Programı

Dekstroz proloterapi ve serum fizyolojik grubundaki hastalara aynı egzersiz programı verildi. Egzersizlerin, tedavi öncesi ilk değerlendirmeden, tedavi sonrası 3. aydaki son takip değerlendirmesine kadar yapılması planlanmıştır. Hastalara, görseller ile egzersizlerin doğru yapılışını anlatan ev egzersiz programı kitapçığı verildi. Enjeksiyon seansları arasında ve tedavi sonrası dönemde hastalar haftalık olarak telefon ile aranarak egzersizlere uyum ve katılım sorgulanmış, egzersizlere katılımı artırmaya yönelik motive edilmiştir.

Hastalara verilen egzersiz programı; omuz aktif-asistif ve aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri, sarkaç egzersizleri, germe egzersizleri (pektoral germe, posterior kapsül germe, internal ve eksternal rotatörleri germe) izometrik güçlendirme egzersizleri ve kauçuk bant, vücut ağırlığı ve mekanik ağırlıkla yapılan izotonik güçlendirme egzersizlerini içermektedir.

Hastalara verilen ev egzersiz programı kitapçığı Bölüm 10'da "Ekler" kısmında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

D. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda tüm verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Statistics for Windows Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp. kullanıldı.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde, standart sapma ve ortalama değerler, medyan değerleri, en yüksek ve en düşük değerler kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile kontrol edildi. Tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 3. ay değerlerinin grup içinde karşılaştırmasında, üçlü değişkenlerde Friedman testi, ikili ölçümlerde ise Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. Üçlü değişkenlerde, hangi iki değerlendirme arasında anlamlı değişikliklerin olduğunun belirlenmesinde Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrasında (posttest-pretest) elde edilen değerlerin farkı hesaplandı. Bu farkın gruplar arası karşılaştırmasında ise Mann Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlar %90 güven aralığında değerlendirilerek, istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak tanımlandı.

VI- BULGULAR

A. Katılımcılar

1. Çalışma Dışı Bırakılanlar

Çalışmamızda gerekli örneklem sayısı, primer değerlendirme ölçütü vizüel analog skala (VAS)'daki değişim kabul edilip, daha önceki yapılan çalışmalar baz alınarak güç analizi ile belirlenmiştir. Ortalama VAS değişikliği: %30, anlamlılık düzeyi: 0,05, güç: %90 olarak alındığında her grup için minimum gerekli kişi sayısı 27 olarak hesap edilmiştir. Her grupta %10 kayıp (drop out) oranı göz önüne alındığında düzeltilmiş örneklem sayısı her bir grupta 30 kişi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın başlangıcında çalışmaya alınma kriterlerine uyan ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu"nu dolduran 60 hasta; İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniği'ne başvuru sıralarına göre numaralandırılarak bilgisayar programı ile 30 kişilik iki gruba randomize edildi. (Grup 1: Proloterapi Grubu n=30, Grup 2: Serum Fizyolojik Grubu n=30)

Tablo 6-1'de belirtildiği gibi araştırma sürecinde toplam 2 hasta [(PG, n=1), (SFG, n=1)] çalışma dışı bırakıldı. Hastaların çalışma dışı bırakılma sebepleri, yetersiz takip ve tedaviye katılım sağlayamama olarak saptandı. Çalışma dışı bırakılan hastalarla ilgili bilgi Tablo 6-1'de verilmiştir.

Tablo 6- 1: Çalışma dışı bırakılan hastaların dağılımı ve sebepleri

Grup	Toplam Sayı	Sebepler	
		Yetersiz Takip	Tedaviye Katılım Sağlayamama
PG	1	1	-
SFG	1	-	1
Toplam	2	1	1

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu

Çalışmada toplam 58 hasta [(PG, n=29; %50), (SFG, n=29; %50)] istatistiksel analize dahil edildi. Gruplar arasındaki hasta dağılımı Tablo 6-2'de verilmiştir.

Tablo 6- 2: Çalışmayı tamamlayan hastaların dağılımı

Hasta Sayısı	PG		SFG		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
	29	50	29	50	58	100

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu

2. Yan Etki

Çalışma boyunca 58 hastanın; 3'ünde enjeksiyon yerinde ekimoz, 2'sinde enjeksiyon sonrası baş ağrısı, 13'ünde enjeksiyon sonrası ağrıda artma yan etkileri gözlemlenmiştir. Ağrı şikayetinde artış olan hastaların 8'i parasetamol kullanmış ve hastaların tamamında ağrı şikayetindeki artış 24 saat ile sınırlanmıştır. Hiçbir hasta yan etki nedeniyle çalışma dışı kalmamıştır.

B. Demografik Özellikler

Hastaların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, meslek gibi demografik özellikleri ve semptom süresi, ağrının yerleşim yeri, dominant ekstremitte, tutulan kol gibi tıbbi özgeçmişleriyle ilgili bilgiler değerlendirildi.

1. Yaş

Araştırmaya katılan 58 hastanın yaş ortalaması $53,9 \pm 6,4$ idi. Bu ortalama PG'de $53,4 \pm 6,3$, SFG'de $54,4 \pm 6,6$ idi. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-3), gruplar arasında yaş dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,558$).

Tablo 6- 3: Grupların yaş açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	<i>p</i> *
Yaş	<i>Ortalama (SD)</i>	53,4 (6,3)	54,4 (6,6)	53,9 (6,4)	0,558
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	53,0 (42-64)	55,0 (42-63)	54,5 (42-64)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
* *Independent Samples t Testi* ($\alpha=0,05$)

2. Cinsiyet

Çalışmaya n=38 kadın ve n=20 erkek hasta dahil edildi. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-4), gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,269$).

Tablo 6- 4: Grupların cinsiyet açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	<i>p</i> *
Cinsiyet	<i>Kadın</i>	17 (%58,6)	21 (%72,4)	38 (%65,5)	0,269
	<i>Erkek</i>	12 (%41,4)	8 (%27,6)	20 (%34,5)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* *Ki-Kare Test* ($\alpha=0,05$)

3. Mesleki Durum

Mesleki durum açısından bakıldığında; tüm hastaların %39,7'si (n=23) ev hanımı, %32,8'i (n=19) fiziksel olarak aktif katılım gerektiren işte çalışan, %8,6'sı (n=5) masa başı çalışan ve %19'u (n=11) emekli meslek gruplarındaydı. PG'de yer alan hastaların %34,5'i (n=10) ev hanımı, %20,7'si (n=6) emekli, %34,5'i (n=10) aktif katılım gerektiren işte çalışan ve %10,3'ü (n=3) masa başı çalışandı. SFG'de yer alan hastaların ise, %44,8'i (n=13) ev hanımı, %17,2'si (n=5) emekli, %31'i (n=9) aktif katılım gerektiren işte çalışan ve %6,9'u (n=2) masa başı çalışandı. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-5), gruplar arasında mesleki durum açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0,865).

Tablo 6- 5: Grupların mesleki durum açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
Mesleki Durum	<i>Ev hanımı</i>	10 (%34,5)	13 (%44,8)	23 (%39,7)	0,865
	<i>Emekli</i>	6 (%20,7)	5 (%17,2)	11 (%19)	
	<i>Aktif katılım gerektiren işte çalışan</i>	10 (%34,5)	9 (%31)	19 (%32,8)	
	<i>Masa başı çalışan</i>	3 (%10,3)	2 (%6,9)	5 (%8,6)	
PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, * <i>Ki-Kare Test</i> ($\alpha=0,05$)					

4. Dominant Kol

Gruplar dominant kol dağılımı açısından homojen bulunmuştur (p=1,000). Grupların dominant kol dağılımı Tablo 6-6'da verilmiştir.

Tablo 6- 6: Grupların dominant kol açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
Dominant Kol	<i>Sağ</i>	28 (%96,6)	28 (%96,6)	56 (%96,6)	1,000
	<i>Sol</i>	1 (%3,4)	1 (%3,4)	2 (%3,4)	
PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, * <i>Ki-Kare Test</i> ($\alpha=0,05$)					

5. Tutulan Omuz

Gruplar tutulan omuz dağılımı açısından homojen bulunmuştur ($p=0,188$). Grupların tutulan omuz dağılımı Tablo 6-7’de verilmiştir.

Tablo 6- 7: Grupların tutulan omuz açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p^*
Tutulan Omuz	<i>Sağ</i>	13 (%44,8)	18 (%62,1)	31 (%53,4)	0,188
	<i>Sol</i>	16 (%55,2)	11 (%37,9)	27 (%46,6)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* *Ki-Kare Test* ($\alpha=0,05$)

6. Semptom Süresi

Çalışmaya katılan 58 hastanın ortalama semptom süresi $7,2 \pm 2,5$ ay idi. Ortalama semptom süresi proloterapi grubunda $7,2 \pm 2,4$ ay, serum fizyolojik grubunda ise $7,1 \pm 2,7$ ay idi. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-8), gruplar arasında semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ($p=0,227$)

Tablo 6- 8: Grupların semptom süresi açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p^*
Semptom Süresi	<i>Ortalama (SD)</i>	7,2 (2,4)	7,1 (2,7)	7,2 (2,5)	0,227
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	7,0 (3-12)	6,0 (4-13)	7,0 (3-13)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
* *Mann Whitney U* ($\alpha=0,05$)

C. Başlangıç Değerlendirmesi

1. Ağrı

Çalışmaya katılan 58 hastanın başlangıçtaki istirahat, aktivite ve uykudaki Vizüel Analog Skala (VAS) skor ortalamaları sırasıyla $4,6 \pm 1,5$, $7,4 \pm 1$ ve $6,7 \pm 1,6$ idi. Proloterapi grubunda başlangıç istirahat ağrı skoru ortalaması $4,2 \pm 1,6$, aktivite ağrı skoru ortalaması $7,6 \pm 1$ ve uykudaki ağrı skoru ortalaması $6,7 \pm 1,7$ idi. Serum fizyolojik grubunda ise istirahat ağrı skoru ortalaması $4,9 \pm 1,6$, aktivite ağrı skoru ortalaması $7,3 \pm 1$ ve uykudaki ağrı skoru ortalaması $6,7 \pm 1,6$ idi. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-9), gruplar arasında başlangıç değerlendirmesinde aktivite, istirahat ve uyku VAS ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 6- 9: Grupların başlangıç Vizüel Analog Skala ile istirahat, aktivite ve uyku sırasındaki ağrı skorları açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
VAS (İstirahat)	<i>Ortalama (SD)</i>	4,2 (1,6)	4,9 (1,6)	4,6 (1,5)	0,123
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	4,0 (2-7)	5,0 (2-8)	4,5 (2-8)	
VAS (Aktivite)	<i>Ortalama (SD)</i>	7,6 (1,0)	7,3 (1,0)	7,4 (1,0)	0,234
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	8,0 (5-9)	7,0 (5-9)	8,0 (5-9)	
VAS (Uyku)	<i>Ortalama (SD)</i>	6,7 (1,7)	6,7 (1,6)	6,7 (1,6)	0,804
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	7,0 (3-9)	7,0 (3-8)	7,0 (3-9)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U (a=0,05)

2. Omuz Aktif EHA

Gruplar arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz fleksiyon, abduksiyon, iç ve dış rotasyon EHA başlangıç değerlendirilmesi homojen olarak saptanmıştır. Gonyometrik omuz EHA ölçümlerinin gruplar arası homojenitesi Tablo 6-10'da verilmiştir.

Tablo 6- 10: Grupların başlangıç omuz fleksiyon, abduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon aktif EHA ölçümü açısından değerlendirilmesi

Omuz EHA ölçümü (°)		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
Aktif Omuz Fleksiyonu	<i>Ortalama (SD)</i>	157,7 (5,2)	158,6 (4,6)	158,2 (5,0)	0,367
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	160,0 (150-170)	160,0 (150-170)	160,0 (150-170)	
Aktif Omuz Abduksiyonu	<i>Ortalama (SD)</i>	155,7 (5,4)	154,8 (6,0)	155,2 (5,7)	0,540
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	155,0 (150-165)	153,0 (143-170)	155,0 (143-170)	
Aktif Omuz İç Rotasyonu	<i>Ortalama (SD)</i>	63,8 (7,2)	64,0 (7,1)	63,9 (7,1)	0,955
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	65,0 (50-75)	65,0 (50-80)	65,0 (50-80)	
Aktif Omuz Dış Rotasyonu	<i>Ortalama (SD)</i>	64,7 (6,8)	65,2 (8,3)	64,9 (7,5)	0,824
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	65,0 (50-75)	65,0 (45-80)	65,0 (45-80)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U (a=0,05)

3. Özel Testler

Gruplar arasında Neer, Hawkins, Ağırlı ark, Speed ve Yergason testlerinin başlangıç değerlendirmesi homojen olarak saptanmıştır. Özel testlerin (Neer, Hawkins, Ağırlı ark, Speed, Yergason) gruplar arası homojenitesi Tablo 6-11’de verilmiştir.

Tablo 6- 11: Grupların başlangıç Neer, Hawkins, Ağırlı ark, Speed ve Yergason testleri açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
Neer	<i>Pozitif</i>	28 (%96,6)	28 (%96,6)	56 (%96,6)	1,000
	<i>Negatif</i>	1 (%3,4)	1 (%3,4)	2 (%3,4)	
Hawkins	<i>Pozitif</i>	29 (%100)	29 (%100)	58 (%100)	1,000
	<i>Negatif</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Ağırlı Ark	<i>Pozitif</i>	27 (%93,1)	29 (%100)	56 (%96,6)	0,150
	<i>Negatif</i>	2 (%6,9)	0 (%0)	2 (%3,4)	
Speed	<i>Pozitif</i>	19 (%65,5)	21 (%72,4)	40 (%69,0)	0,570
	<i>Negatif</i>	10 (%34,5)	8 (%27,6)	18 (%31,0)	
Yergason	<i>Pozitif</i>	16 (%55,2)	19 (%65,5)	35 (%60,3)	0,421
	<i>Negatif</i>	13 (%44,8)	10 (%34,5)	23 (%39,7)	

PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* *Ki-Kare Test* ($\alpha=0,05$)

4. OADİ

Çalışmaya katılan 58 hastanın başlangıçtaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) ağrı bölümü skor ortalaması $33,6 \pm 4,9$, dizabilite bölümü skor ortalaması $46,4 \pm 8,9$, toplam skor ortalaması $80,2 \pm 13,2$ idi. Proleterapi grubunda başlangıç OADİ ağrı bölümü skor ortalaması $33,9 \pm 5,3$, dizabilite bölümü skor ortalaması $46,2 \pm 10,4$, toplam skor ortalaması $80,1 \pm 15,2$ idi. Serum fizyolojik grubunda ise başlangıç OADİ ağrı bölümü skor ortalaması $33,4 \pm 4,6$, dizabilite bölümü skor ortalaması $46,6 \pm 7,3$, toplam skor ortalaması $80,2 \pm 11,1$ idi. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-12), gruplar arasında başlangıç değerlendirmesinde OADİ ağrı bölümü, dizabilite bölümü ve toplam skorlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 6- 12: Grupların OADİ başlangıç skorları açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
OADİ (Ağrı)	<i>Ortalama (SD)</i>	33,9 (5,3)	33,4 (4,6)	33,6 (4,9)	0,732
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	33,0 (25-43)	34,0 (23-43)	34,0 (23-43)	
OADİ (Dizabilite)	<i>Ortalama (SD)</i>	46,2 (10,4)	46,6 (7,3)	46,4 (8,9)	0,703
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	43,0 (26-64)	47,0 (33-60)	45,5 (26-64)	
OADİ (Toplam)	<i>Ortalama (SD)</i>	80,1 (15,2)	80,2 (11,1)	80,2 (13,2)	0,882
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	81,0 (51-107)	82,0 (56-99)	81,5 (51-107)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U (a=0,05)

5. UCLA

Çalışmaya katılan 58 hastanın başlangıçtaki UCLA omuz değerlendirme skalası ağrı bölümü skor ortalaması $4,1 \pm 1,2$, fonksiyon bölümü skor ortalaması $4,3 \pm 0,9$, toplam skor ortalaması $18,4 \pm 2,0$ idi. Proloterapi grubunda başlangıç UCLA ağrı bölümü skor ortalaması $4,1 \pm 1,2$, fonksiyon bölümü skor ortalaması $4,5 \pm 1,0$, toplam skor ortalaması $18,6 \pm 2,0$ idi. Serum fizyolojik grubunda ise başlangıç UCLA ağrı bölümü skor ortalaması $4,0 \pm 1,2$, fonksiyon bölümü skor ortalaması $4,2 \pm 0,8$, toplam skor ortalaması $18,2 \pm 2,0$ idi. Sonuçlara bakıldığında (Tablo 6-13), gruplar arasında başlangıç değerlendirmesinde UCLA skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 6- 13: Grupların UCLA başlangıç skorları açısından değerlendirilmesi

		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
UCLA (Ağrı)	<i>Ortalama (SD)</i>	4,1 (1,2)	4,0 (1,2)	4,1 (1,2)	0,657
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	4,0 (2-6)	4,0 (2-6)	4,0 (2-6)	
UCLA (Fonksiyon)	<i>Ortalama (SD)</i>	4,5 (1,0)	4,2 (0,8)	4,3 (0,9)	0,242
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	4,0 (2-6)	4,0 (2-6)	4,0 (2-6)	
UCLA (Toplam)	<i>Ortalama (SD)</i>	18,6 (2,0)	18,2 (2,0)	18,4 (2,0)	0,327
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	18,0 (14-22)	18,0 (14-22)	18,0 (14-22)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U (a=0,05)

6. USPRS

Gruplar arasında USPRS toplam ve alt başlık (biceps, supraspinatus, tuberkulum majus, dinamik supraspinatus, dinamik supskapularis) skorları açısından incelendiğinde başlangıç değerlendirilmesi homojen olarak saptanmıştır. USPRS'nin gruplar arası homojenitesi Tablo 6-14'te verilmiştir.

Tablo 6- 14: Grupların USPRS başlangıç skorları açısından değerlendirilmesi

USPRS		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	<i>p</i> *
Biceps	<i>Ortalama (SD)</i>	1,4 (0,7)	1,4 (0,7)	1,4 (0,7)	0,972
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)	
Supraspinatus	<i>Ortalama (SD)</i>	2,4 (1,0)	2,4 (1,0)	2,4 (1,0)	0,934
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	2,0 (1-4)	2,0 (1-4)	2,0 (1-4)	
Tuberkulum Majus	<i>Ortalama (SD)</i>	1,4 (0,6)	1,5 (0,5)	1,4 (0,6)	0,433
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	1,0 (0-3)	1,0 (1-2)	1,0 (0-3)	
Dinamik Suprapinatus	<i>Ortalama (SD)</i>	0,9 (0,5)	1,0 (0,5)	1,0 (0,5)	0,411
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	
Dinamik Subskapularis	<i>Ortalama (SD)</i>	0,9 (0,4)	0,9 (0,4)	0,9 (0,4)	1,000
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	
Toplam	<i>Ortalama (SD)</i>	7,0 (2,0)	7,2 (2,0)	7,1 (2,0)	0,677
	<i>Ortanca (Min-Max)</i>	7,0 (3-11)	7,0 (3-11)	7,0 (3-11)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U ($\alpha=0,05$)

D. Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Ağrı (VAS-Aktivite)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki aktivite sırasındaki Vizüel Analog Skala (VAS) sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama aktivite sırasındaki VAS değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-15 ve Grafik 6-1'de gösterilmiştir.

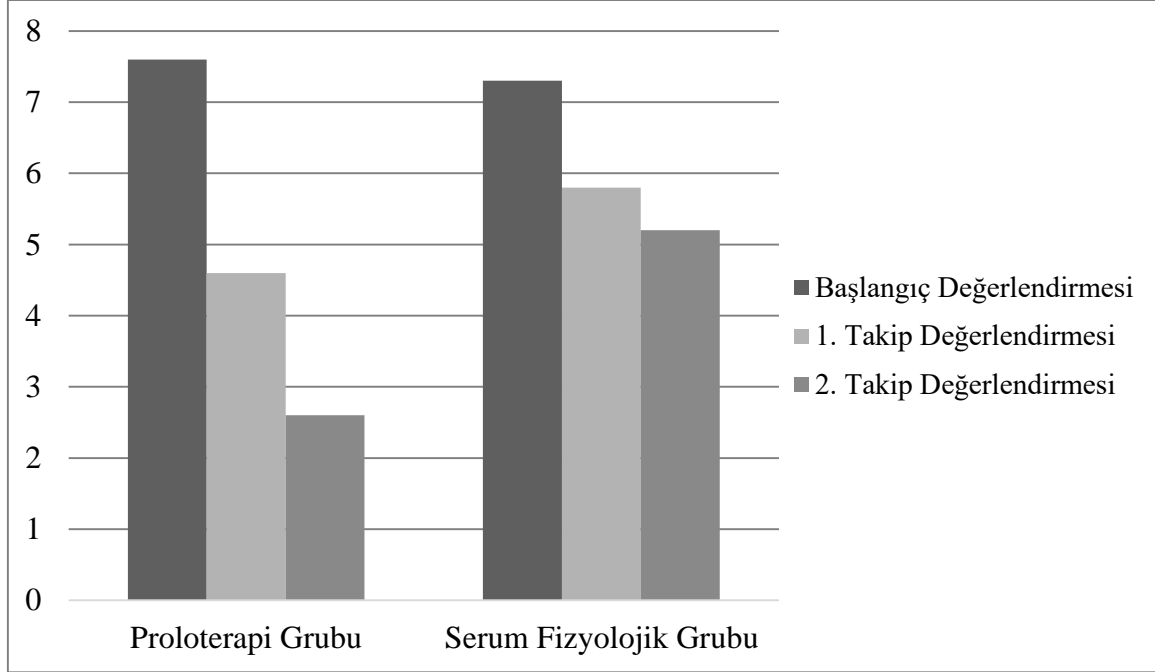
Tablo 6- 15: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında VAS (Aktivite) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		VAS (Aktivite)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	7,6 (1,0)	4,6 (1,1)	2,6 (1)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	8,0 (5-9)	5,0 (2-7)	3,0 (1-4)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	7,3 (1,0)	5,8 (1,2)	5,2 (1,2)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	7,0 (5-9)	6,0 (3-8)	5,0 (3-7)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,760	<0,001	-4,749	<0,001	-4,903	<0,001
SFG (n=29)		-4,748	<0,001	-4,795	<0,001	-3,662	<0,001
PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, VAS: Vizüel Analog Skala, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)							

Serum fizyolojik grubundaki aktivite sırasındaki Vizüel Analog Skala (VAS) sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama aktivite sırasındaki VAS değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD

($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-15 ve Grafik 6-1’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 1: Her iki grupta VAS (Aktivite) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında VAS (Aktivite) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-16’da verilmiştir.

Tablo 6- 16: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, VAS (Aktivite) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

VAS (Aktivite)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-3,0 (1,0)	-1,5 (0,7)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-5,0 (1,1)	-2,1 (0,8)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-1,9 (0,7)	-0,6 (0,7)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, VAS: Vizüel Analog Skala *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

2. Ağrı (VAS-İstirahat)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubundaki istirahat sırasındaki Vizüel Analog Skala (VAS) sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama istirahat sırasındaki VAS değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-17 ve Grafik 6-2'de gösterilmiştir.

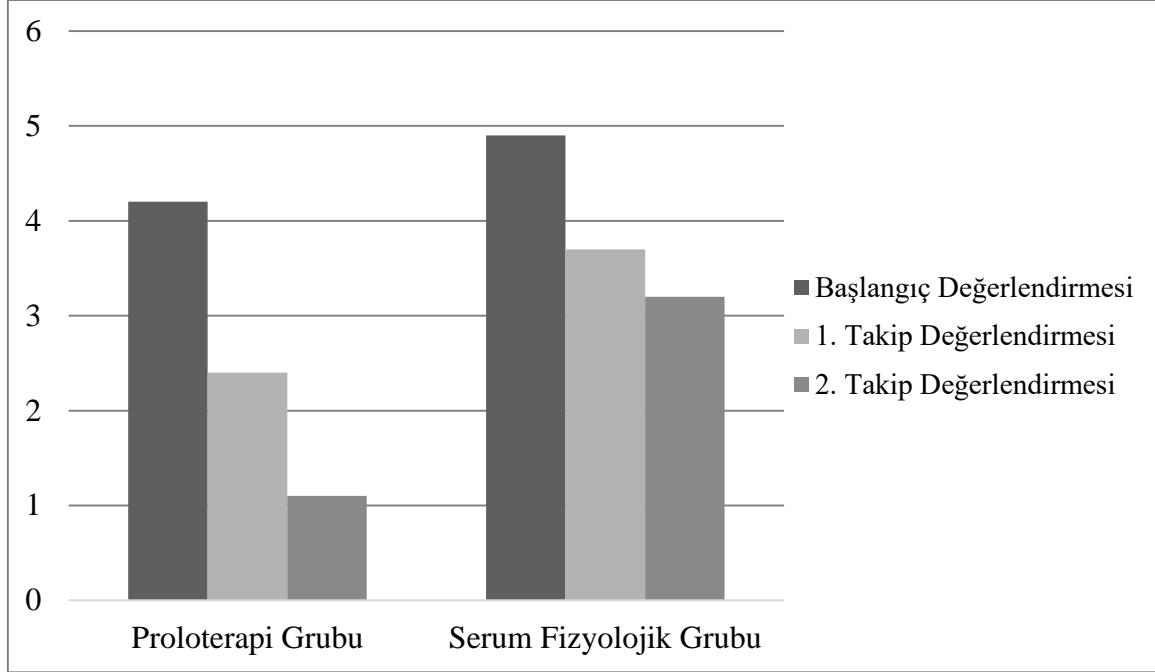
Tablo 6- 17: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında VAS (İstirahat) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		VAS (İstirahat)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	4,2 (1,4)	2,4 (1,2)	1,1 (0,8)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	4,0 (2-7)	3,0 (0-5)	1,0 (0-3)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	4,9 (1,6)	3,7 (1,3)	3,2 (1,3)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	5,0 (2-8)	4,0 (2-7)	3,0 (1-6)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,783	<0,001	-4,748	<0,001	-4,719	<0,001
SFG (n=29)		-4,540	<0,001	-4,549	<0,001	-3,500	<0,001
<small>PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, VAS: Vizüel Analog Skala, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki istirahat sırasındaki Vizüel Analog Skala (VAS) sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama istirahat sırasındaki VAS değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD

($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-17 ve Grafik 6-2’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 2: Her iki grupta VAS (İstirahat) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında VAS (İstirahat) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p=0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-18’de verilmiştir.

Tablo 6- 18: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, VAS (İstirahat) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

VAS (İstirahat)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-1,9 (0,7)	-1,2 (0,7)	0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-3,2 (1,1)	-1,7 (0,9)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-1,3 (0,7)	-0,5 (0,6)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, VAS: Vizüel Analog Skala *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

3. Ağrı (VAS-Uyku)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki uyku sırasındaki Vizüel Analog Skala (VAS) sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama uyku sırasındaki VAS değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-19 ve Grafik 6-3'te gösterilmiştir.

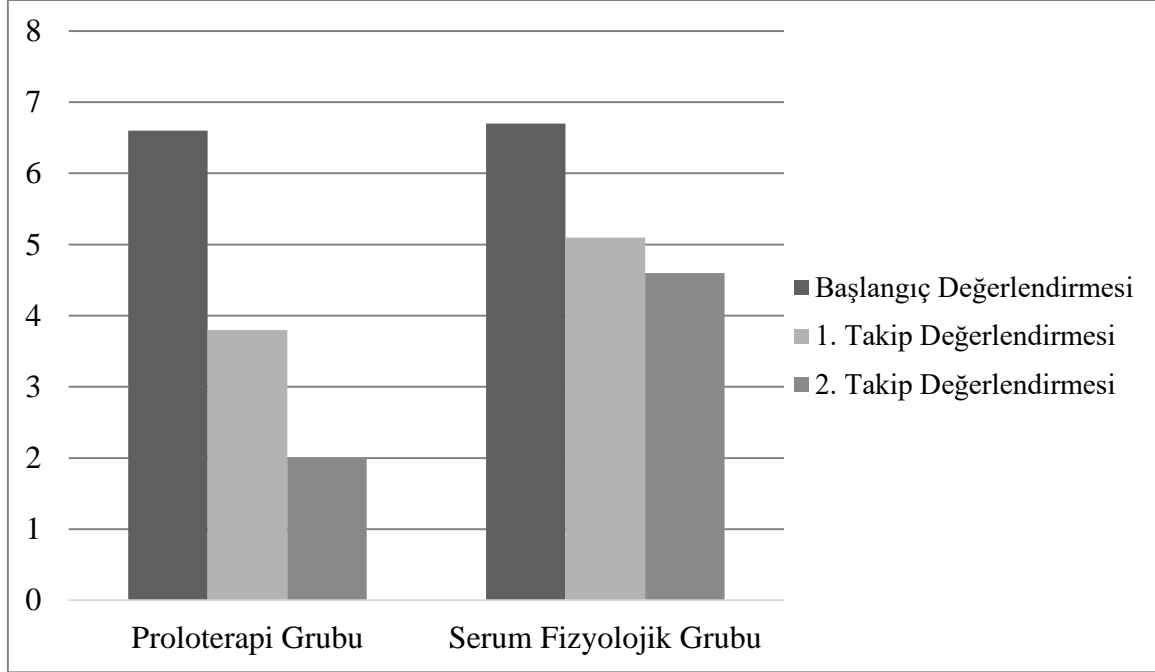
Tablo 6- 19: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında VAS (Uyku) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		VAS (Uyku)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	6,6 (1,6)	3,8 (1,2)	2,0 (1,1)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	7,0 (3-9)	4,0 (1-7)	2,0 (0-5)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	6,7 (1,6)	5,1 (1,6)	4,6 (1,4)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	7,0 (3-8)	5,0 (2-7)	5,0 (2-7)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,756	<0,001	-4,727	<0,001	-4,719	<0,001
SFG (n=29)		-4,742	<0,001	-4,763	<0,001	-3,260	0,001
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, VAS: Vizüel Analog Skala, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki uyku sırasındaki Vizüel Analog Skala (VAS) sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama uyku sırasındaki VAS değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile

2.TD ($p=0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-19 ve Grafik 6-3'te gösterilmiştir.

Grafik 6- 3: Her iki grupta VAS (Uyku) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında VAS (Uyku) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-20'de verilmiştir.

Tablo 6- 20: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, VAS (Uyku) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

VAS (Uyku)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-2,9 (1,1)	-1,6 (0,9)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-4,6 (1,5)	-2,1 (0,7)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-1,8 (0,8)	-0,5 (0,7)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, VAS: Vizüel Analog Skala *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

4. Aktif Omuz Fleksiyon EHA Ölçümü

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif fleksiyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif fleksiyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-21 ve Grafik 6-4’te gösterilmiştir.

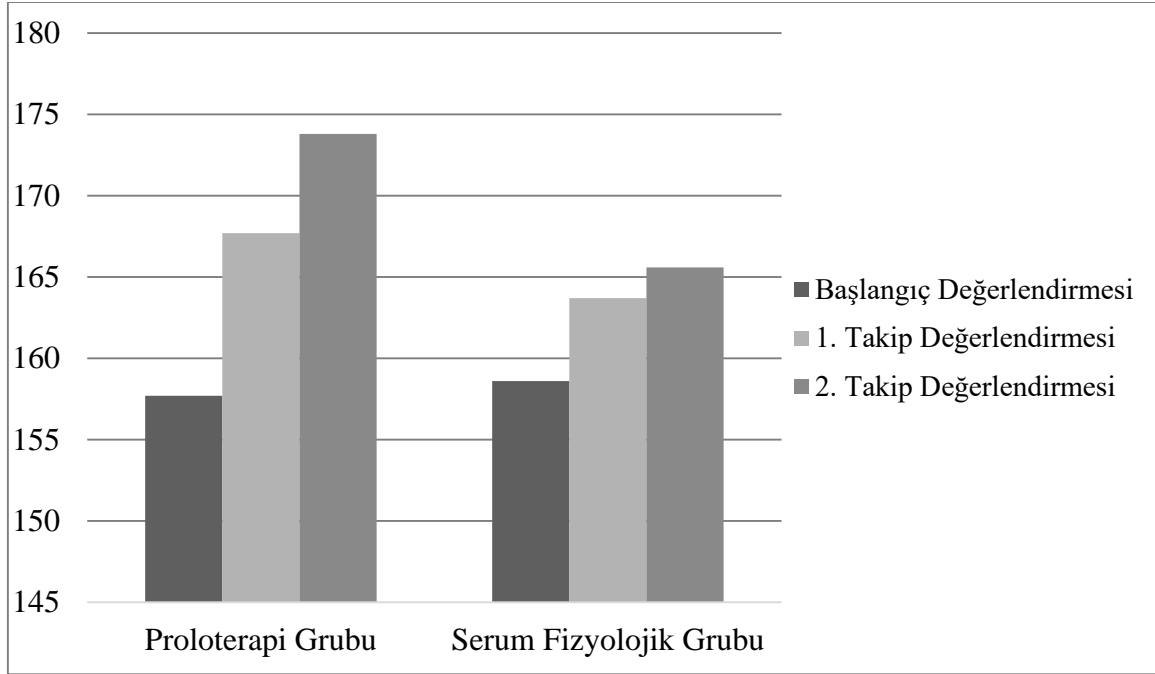
Tablo 6- 21: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz fleksiyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		Aktif Omuz Fleksiyon EHA Ölçümü (°)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	157,7 (5,2)	167,7 (5,1)	173,8 (5,1)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	160,0 (150-170)	170,0 (160-175)	175,0 (162-180)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	158,6 (5,0)	163,7 (5,5)	165,6 (4,7)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	160,0 (150-170)	165,0 (155-175)	165,0 (155-175)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,747	<0,001	-4,721	<0,001	-4,490	<0,001
SFG (n=29)		-4,582	<0,001	-4,612	<0,001	-2,723	0,006
<small>PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif fleksiyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif fleksiyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$),

BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p=0,006$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-21 ve Grafik 6-4'te gösterilmiştir.

Grafik 6- 4: Her iki grupta aktif omuz fleksiyon EHA değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında gonyometre ile ölçülen omuz aktif fleksiyon EHA değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-22'de verilmiştir.

Tablo 6- 22: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz fleksiyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

Aktif Omuz Fleksiyon EHA Ölçümü (°)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	Ortalama (SD)	10,0 (3,9)	5,0 (2,9)	<0,001
2.TD-BD	Ortalama (SD)	16,1 (5,4)	6,9 (3,6)	<0,001
2.TD-1.TD	Ortalama (SD)	6,1 (3,9)	1,9 (3,0)	<0,001

PG: Proterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

5. Aktif Omuz Abduksiyon EHA Ölçümü

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif abduksiyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif abduksiyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-23 ve Grafik 6-5’te gösterilmiştir.

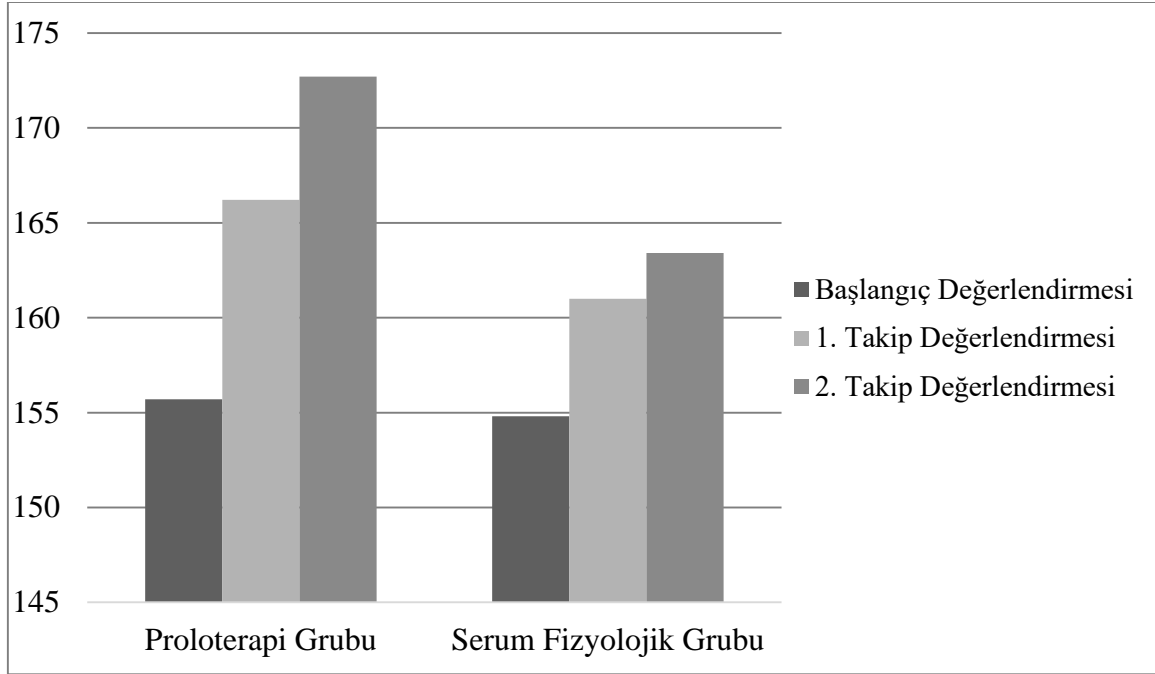
Tablo 6- 23: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz abduksiyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		Aktif Omuz Abduksiyon EHA Ölçümü			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	155,7 (5,4)	166,2 (6,4)	172,7 (5,6)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	155,0 (150-165)	167,0 (153-175)	175,0 (158-180)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	154,8 (6,0)	161,0 (5,9)	163,4 (5,4)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	153,0 (143-170)	160,0 (145-170)	165,0 (150-175)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,743	<0,001	-4,715	<0,001	-4,392	<0,001
SFG (n=29)		-4,529	<0,001	-4,493	<0,001	-3,370	0,001
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif abduksiyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif abduksiyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$),

BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p=0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-23 ve Grafik 6-5'te gösterilmiştir.

Grafik 6- 5: Her iki grupta aktif omuz abduksiyon EHA değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında gonyometre ile ölçülen omuz aktif abduksiyon EHA değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-24'te verilmiştir.

Tablo 6- 24: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz abduksiyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

Aktif Omuz Abduksiyon EHA Ölçümü (°)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	10,5 (4,2)	6,3 (4,1)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	17,0 (5,3)	8,6 (4,9)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	6,5 (4,0)	2,3 (2,8)	<0,001

PG: Proterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

6. Aktif Omuz İç Rotasyon EHA Ölçümü

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif iç rotasyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif iç rotasyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-25 ve Grafik 6-6’da gösterilmiştir.

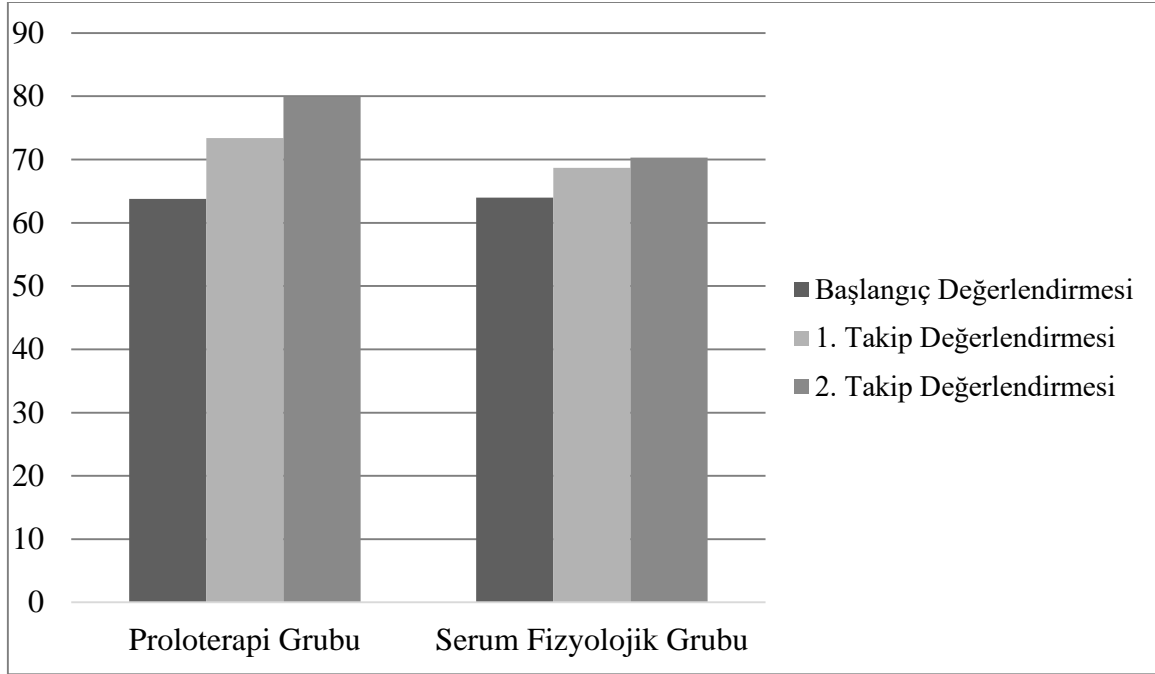
Tablo 6- 25: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz iç rotasyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		Aktif Omuz İç Rotasyon EHA Ölçümü			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	63,8 (7,2)	73,4 (7,2)	79,9 (7,1)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	65,0 (50-75)	75,0 (55-80)	80,0 (65-90)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	64,0 (7,1)	68,7 (6,5)	70,3 (5,8)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	65,0 (50-80)	70,0 (55-80)	70,0 (55-80)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,787	<0,001	-4,760	<0,001	-4,481	<0,001
SFG (n=29)		-4,455	<0,001	-4,343	<0,001	-2,840	0,005
<small>PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif iç rotasyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif iç rotasyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$),

BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p=0,005$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-25 ve Grafik 6-6'da gösterilmiştir.

Grafik 6- 6: Her iki grupta aktif omuz iç rotasyon EHA değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında gonyometre ile ölçülen omuz aktif iç rotasyon EHA değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-26'da verilmiştir.

Tablo 6- 26: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz iç rotasyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

Aktif Omuz İç Rotasyon EHA Ölçümü (°)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	9,7 (4,0)	4,7 (2,9)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	16,1 (5,5)	6,3 (4,3)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	6,4 (3,7)	1,7 (2,7)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

7. Aktif Omuz Dış Rotasyon EHA Ölçümü

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif dış rotasyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif dış rotasyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-27 ve Grafik 6-7’de gösterilmiştir.

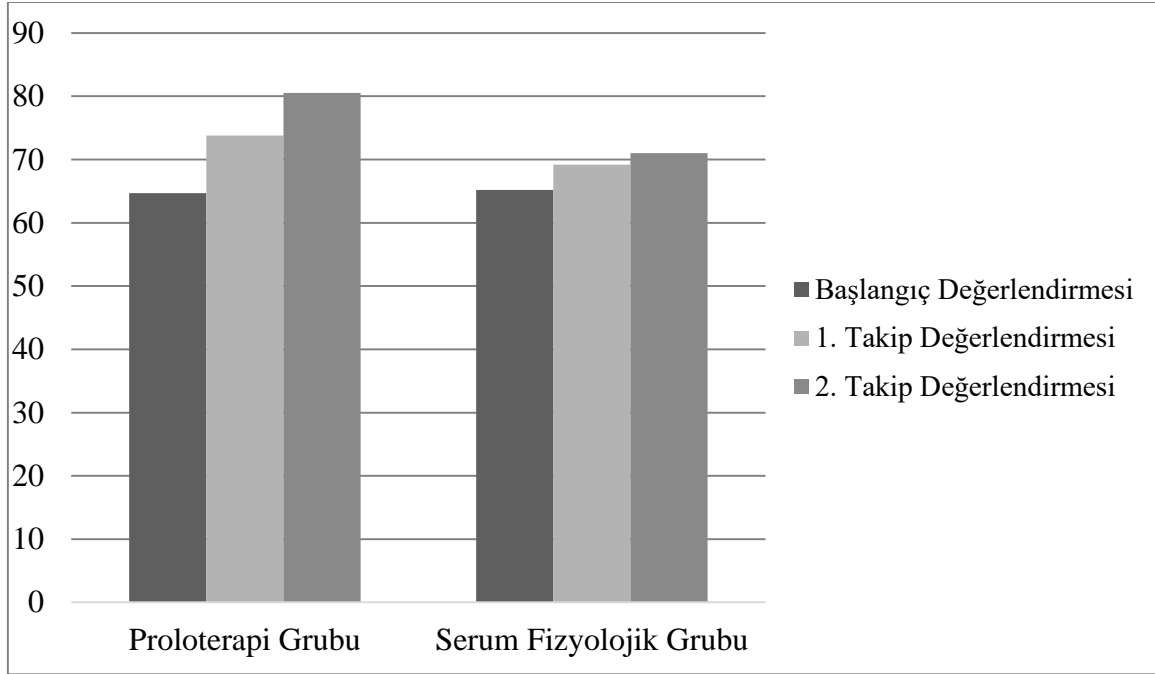
Tablo 6- 27: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında gonyometre ile ölçülen aktif omuz dış rotasyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		Aktif Omuz Dış Rotasyon EHA Ölçümü			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	64,7 (6,8)	73,8 (7,2)	80,5 (7,5)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	65,0 (50-75)	75,0 (60-85)	85,0 (62-90)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	65,2 (8,3)	69,2 (7,6)	71,0 (6,2)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	65,0 (45-80)	70,0 (45-85)	70,0 (50-83)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,683	<0,001	-4,647	<0,001	-4,477	<0,001
SFG (n=29)		-4,017	<0,001	-4,073	<0,001	-2,836	0,005
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubunda gonyometre ile ölçülen omuz aktif dış rotasyon EHA değerlerine bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre gonyometre ile ölçülen omuz aktif dış rotasyon EHA değerlerinde artış saptandı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($p<0,001$),

BD ile 2.TD ($p<0,001$) ve 1.TD ile 2.TD ($p=0,005$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-27 ve Grafik 6-7’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 7: Her iki grupta aktif omuz dış rotasyon EHA değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında gonyometre ile ölçülen omuz aktif dış rotasyon EHA değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-28’de verilmiştir.

Tablo 6- 28: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, gonyometre ile ölçülen aktif omuz dış rotasyon EHA değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

Aktif Omuz Dış Rotasyon EHA Ölçümü (°)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	9,1 (4,9)	4,1 (3,5)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	15,9 (6,0)	5,8 (4,9)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	6,7 (4,6)	1,7 (2,7)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, EHA: Eklem Hareket Açıklığı *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

8. OADİ (Ağrı)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubundaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) ağrı bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama OADİ ağrı bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-29 ve Grafik 6-8'de gösterilmiştir.

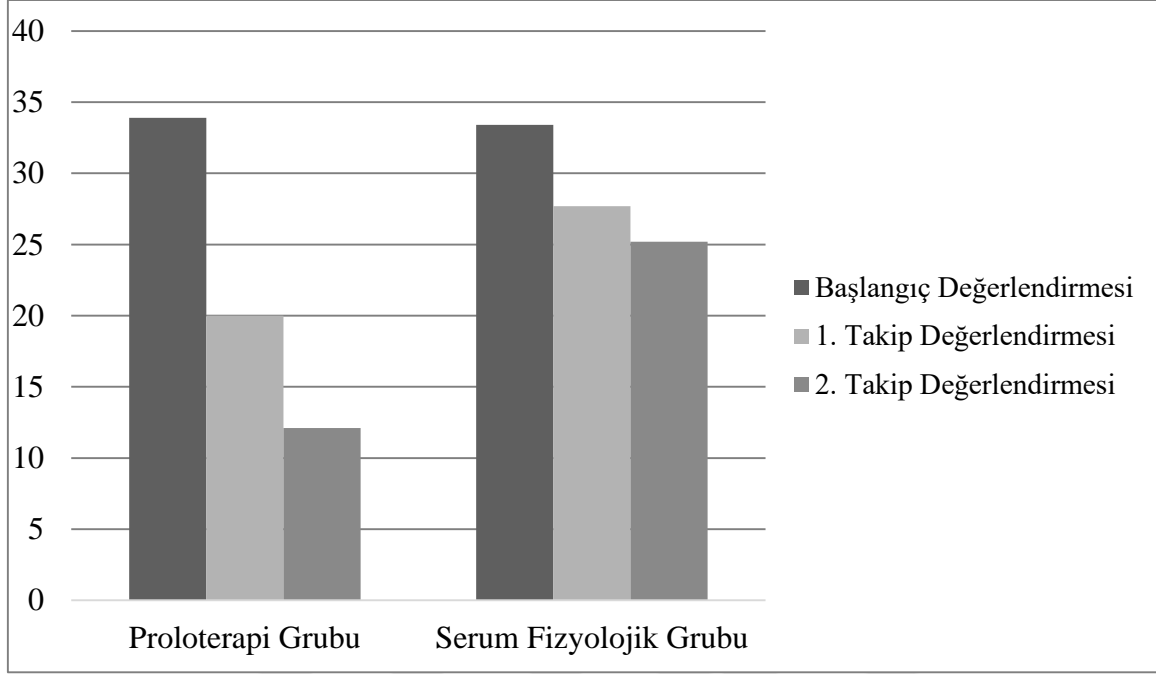
Tablo 6- 29: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında OADİ (Ağrı) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		OADİ (Ağrı)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	33,9 (5,3)	20,0 (5,8)	12,1 (5,4)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	33,0 (25-43)	20,0 (10-35)	12,0 (2-21)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	33,4 (4,6)	27,7 (4,2)	25,2 (4,1)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	34,0 (23-43)	29,0 (18-35)	25,0 (18-35)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,713	<0,001	-4,710	<0,001	-4,715	<0,001
SFG (n=29)		-4,724	<0,001	-4,714	<0,001	-4,004	<0,001
<small>PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, OADİ: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) ağrı bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama OADİ ağrı bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile

2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-29 ve Grafik 6-8’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 8: Her iki grupta OADİ (Ağrı) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında OADİ (Ağrı) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-30’da verilmiştir.

Tablo 6- 30: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, OADİ (Ağrı) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

OADİ (Ağrı)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-13,9 (4,4)	-5,7 (2,8)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-21,8 (4,0)	-8,1 (3,3)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-7,9 (3,5)	-2,5 (2,1)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, OADİ: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

9. OADİ (Dizabilite)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubundaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) dizabilite bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre ortalama OADİ dizabilite bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-31 ve Grafik 6-9’da gösterilmiştir.

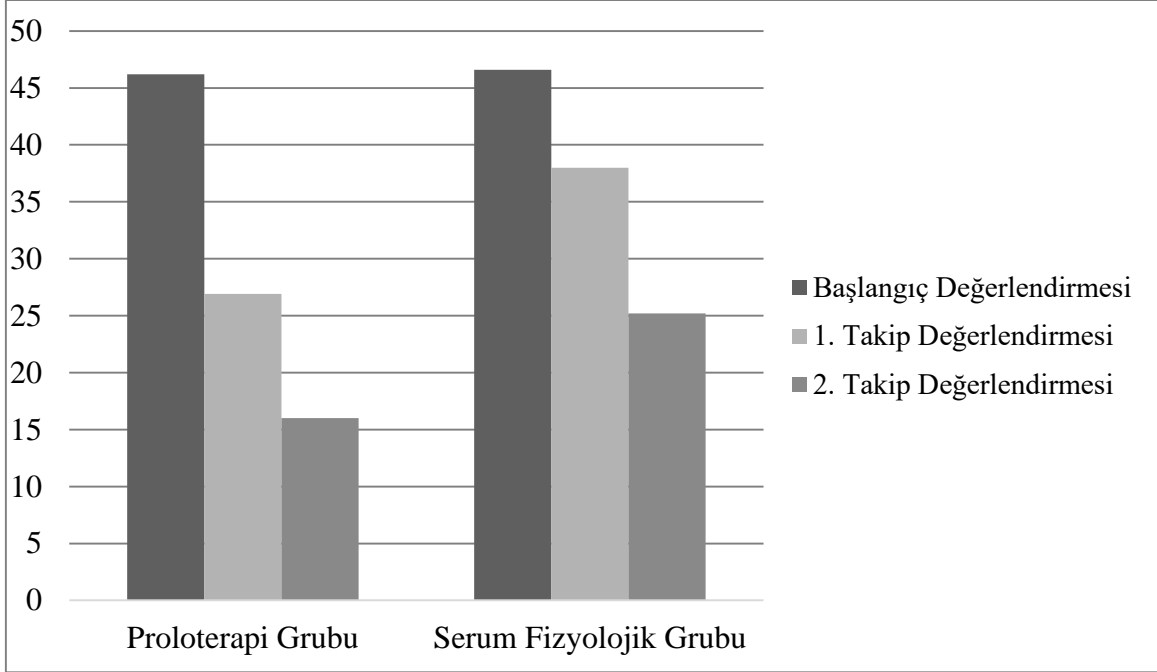
Tablo 6- 31: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında OADİ (Dizabilite) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		OADİ (Dizabilite)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	46,2 (10,4)	26,9 (9,1)	16,0 (7,5)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	43,0 (26-64)	27,0 (9-51)	15,0 (2-30)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	46,6 (7,3)	38,0 (6,3)	34,8 (5,9)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	47,0 (33-60)	38,0 (28-50)	36,0 (22-46)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,707	<0,001	-4,706	<0,001	-4,711	<0,001
SFG (n=29)		-4,709	<0,001	-4,706	<0,001	-4,020	<0,001
<small>PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, OADİ: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) dizabilite bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre ortalama OADİ dizabilite bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD

($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-31 ve Grafik 6-9'da gösterilmiştir.

Grafik 6- 9: Her iki grupta OADİ (Dizabilite) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında OADİ (Dizabilite) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proleterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-32'de verilmiştir.

Tablo 6- 32: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, OADİ (Dizabilite) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

OADİ (Dizabilite)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-19,3 (6,6)	-8,6 (4,9)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-30,3 (8,1)	-11,8 (5,5)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-11,0 (5,8)	-3,2 (2,7)	<0,001

PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, OADİ: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

10. OADİ (Toplam)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubundaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) toplam skor sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama OADİ toplam skor değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-33 ve Grafik 6-10'da gösterilmiştir.

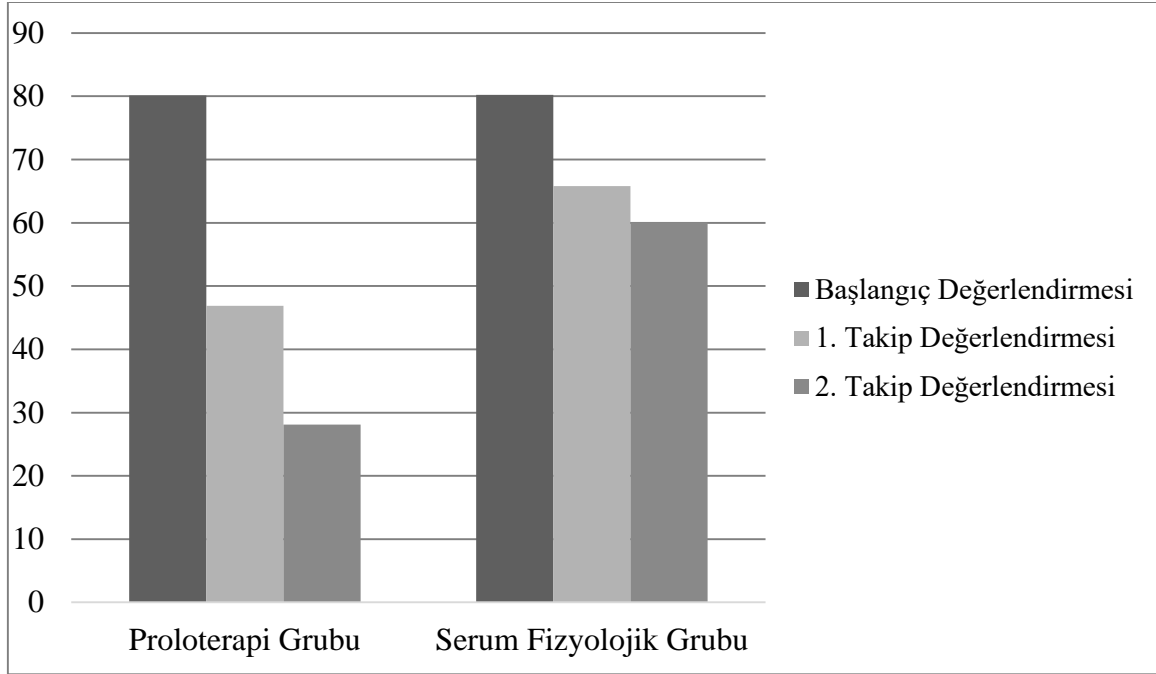
Tablo 6- 33: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında OADİ (Toplam) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		OADİ (Toplam)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	80,1 (15,2)	46,9 (14,5)	28,1 (12,4)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	81,0 (51-107)	46,0 (20-86)	25,0 (5-51)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	80,2 (11,1)	65,8 (9,5)	60,1 (9,1)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	82,0 (56-99)	69,0 (48-85)	61,0 (40-78)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,704	<0,001	-4,705	<0,001	-4,705	<0,001
SFG (n=29)		-4,705	<0,001	-4,709	<0,001	-4,017	<0,001
PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, OADİ: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)							

Serum fizyolojik grubundaki Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) toplam skor sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama OADİ toplam skor değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile

2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-33 ve Grafik 6-10'da gösterilmiştir.

Grafik 6- 10: Her iki grupta OADİ (Toplam) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında OADİ (Toplam) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-34'te verilmiştir.

Tablo 6- 34: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, OADİ (Toplam) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

OADİ (Toplam)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-33,2 (10,8)	-14,5 (7,7)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-52,1 (11,4)	-20,2 (8,7)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-18,8 (8,8)	-5,7 (4,6)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, OADİ: Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi *Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

11. UCLA (Ağrı)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki UCLA omuz değerlendirme skalası ağrı bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre ortalama UCLA omuz değerlendirme skalası ağrı değerinde artma saptandı ve bu artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-35 ve Grafik 6-11’de gösterilmiştir.

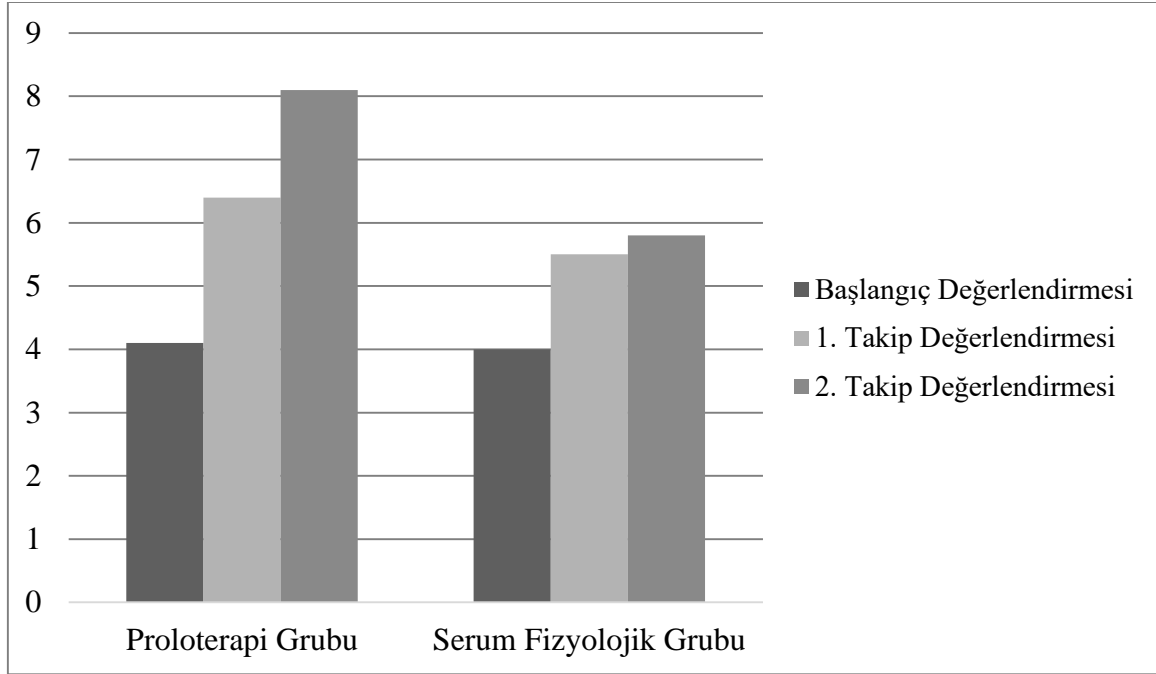
Tablo 6- 35: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında UCLA (Ağrı) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		UCLA (Ağrı)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	4,1 (1,2)	6,4 (1,0)	8,1 (0,9)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	4,0 (2-6)	6,0 (4-8)	8,0 (6-10)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	4,0 (1,2)	5,5 (1,6)	5,8 (1,0)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	4,0 (2-6)	6,0 (4-8)	6,0 (4-8)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,963	<0,001	-4,849	<0,001	-4,630	<0,001
SFG (n=29)		-4,690	<0,001	-4,630	<0,001	-1,732	0,083
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki UCLA omuz değerlendirme skalası ağrı bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre ortalama UCLA omuz değerlendirme skalası ağrı değerinde artma saptandı ve bu artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. 1.TD ile 2.TD ($p=0,083$)

arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-35 ve Grafik 6-11’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 11: Her iki grupta UCLA (Ağrı) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında UCLA (Ağrı) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p=0,002$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-36’da verilmiştir.

Tablo 6- 36: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, UCLA (Ağrı) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

UCLA (Ağrı)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	2,3 (0,9)	1,5 (0,9)	0,002
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	4,0 (1,4)	1,7 (1,0)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	1,7 (1,0)	0,2 (0,6)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

12. UCLA (Fonksiyon)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki UCLA omuz değerlendirme skalası fonksiyon bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama UCLA omuz değerlendirme skalası fonksiyon değerinde artma saptandı ve bu artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-37 ve Grafik 6-12'de gösterilmiştir.

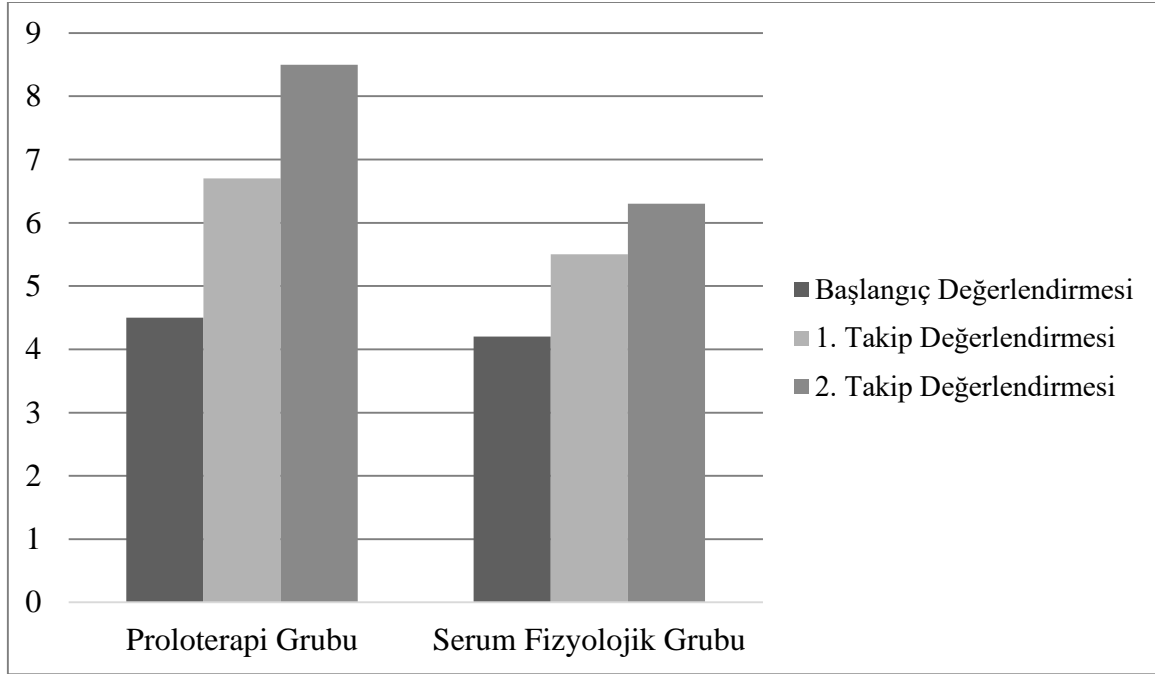
Tablo 6- 37: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında UCLA (Fonksiyon) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		UCLA (Fonksiyon)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	4,5 (1,0)	6,7 (1,0)	8,5 (0,9)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	4,0 (2-6)	6,0 (6-8)	8,0 (8-10)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	4,2 (0,8)	5,5 (1,2)	6,3 (1,2)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	4,0 (2-6)	6,0 (4-8)	6,0 (4-8)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-5,013	<0,001	-4,933	<0,001	-4,914	<0,001
SFG (n=29)		-4,359	<0,001	-4,667	<0,001	-3,317	0,001
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki UCLA omuz değerlendirme skalası fonksiyon bölümü sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD'de hem de 2.TD'de BD'ye göre ortalama UCLA omuz değerlendirme skalası fonksiyon değerinde artma saptandı ve bu artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$),

BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p=0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-37 ve Grafik 6-12’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 12: Her iki grupta UCLA (Fonksiyon) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında UCLA (Fonksiyon) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p=0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-38’de verilmiştir.

Tablo 6- 38: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, UCLA (Fonksiyon) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

UCLA (Fonksiyon)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	2,2 (0,8)	1,3 (1,0)	0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	4,0 (1,1)	2,1 (1,1)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	1,8 (0,8)	0,8 (1,0)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

13. UCLA (Toplam)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki UCLA omuz değerlendirme skalası toplam skoru sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre ortalama UCLA omuz değerlendirme skalası toplam skoru değerinde artma saptandı ve bu artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$), BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-39 ve Grafik 6-13’te gösterilmiştir.

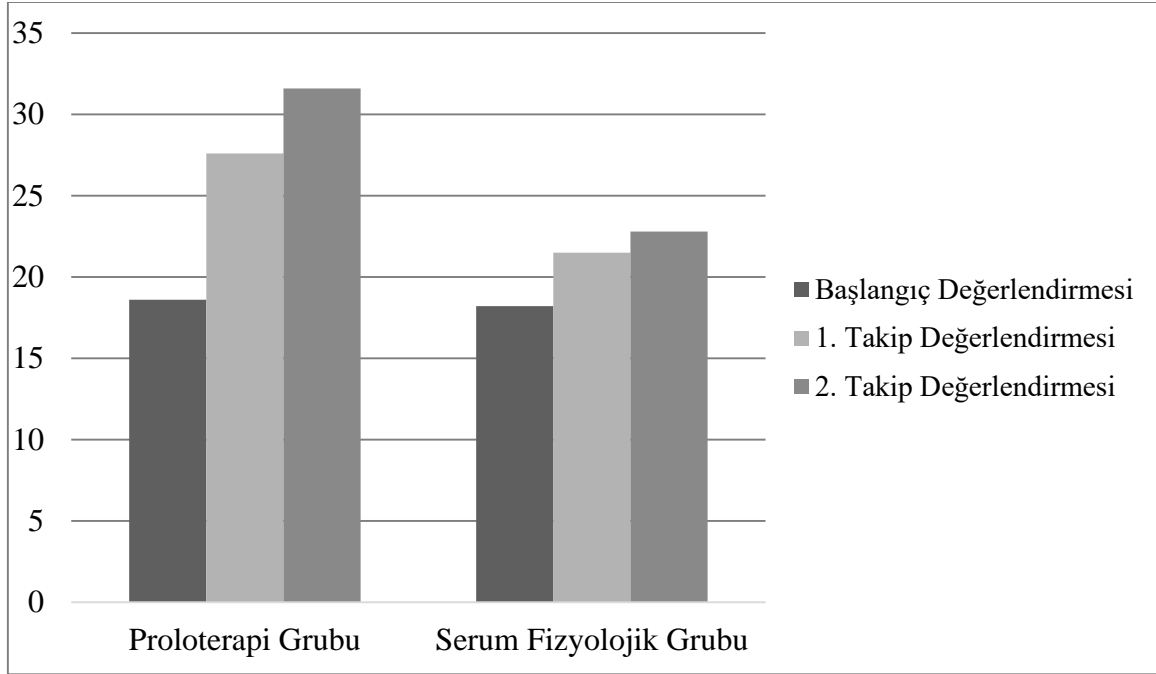
Tablo 6- 39: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında UCLA (Toplam) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		UCLA (Toplam)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	18,6 (2,0)	27,6 (2,4)	31,6 (1,6)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	18,0 (14-22)	27,0 (20-31)	31,0 (29-35)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	18,2 (2,0)	21,5 (2,8)	22,8 (2,7)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	18,0 (14-22)	22,0 (17-27)	22,0 (18-29)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		-4,807	<0,001	-4,802	<0,001	-4,742	<0,001
SFG (n=29)		-4,640	<0,001	-4,700	<0,001	-3,440	0,001
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki UCLA omuz değerlendirme skalası toplam skoru sonuçlarına bakıldığında hem 1.TD’de hem de 2.TD’de BD’ye göre ortalama UCLA omuz değerlendirme skalası toplam skoru değerinde artma saptandı ve bu artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 1.TD ($<0,001$),

BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p=0,001$) arasındaki değişiklikler anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-39 ve Grafik 6-13'te gösterilmiştir.

Grafik 6- 13: Her iki grupta UCLA (Toplam) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında UCLA (Toplam) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 1.TD ile BD ($p<0,001$), 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 6-40'ta verilmiştir.

Tablo 6- 40: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, UCLA (Toplam) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

UCLA (Toplam)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	9,0 (2,6)	3,3 (2,3)	<0,001
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	13,0 (2,3)	4,7 (2,7)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	4,1 (2,2)	1,3 (1,6)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

14. USPRS (Biceps)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki USPRS “Biceps” bölümü sonuçlarına bakıldığında 2.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Biceps” bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,007$). 1.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Biceps” bölümü değerinde azalma saptanmadı. İki ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 2.TD ($p=0,025$), 1.TD ile 2.TD ($p=0,025$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. BD ile 1.TD (1,000) arasında anlamlı fark bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-41 ve Grafik 6-14’te gösterilmiştir.

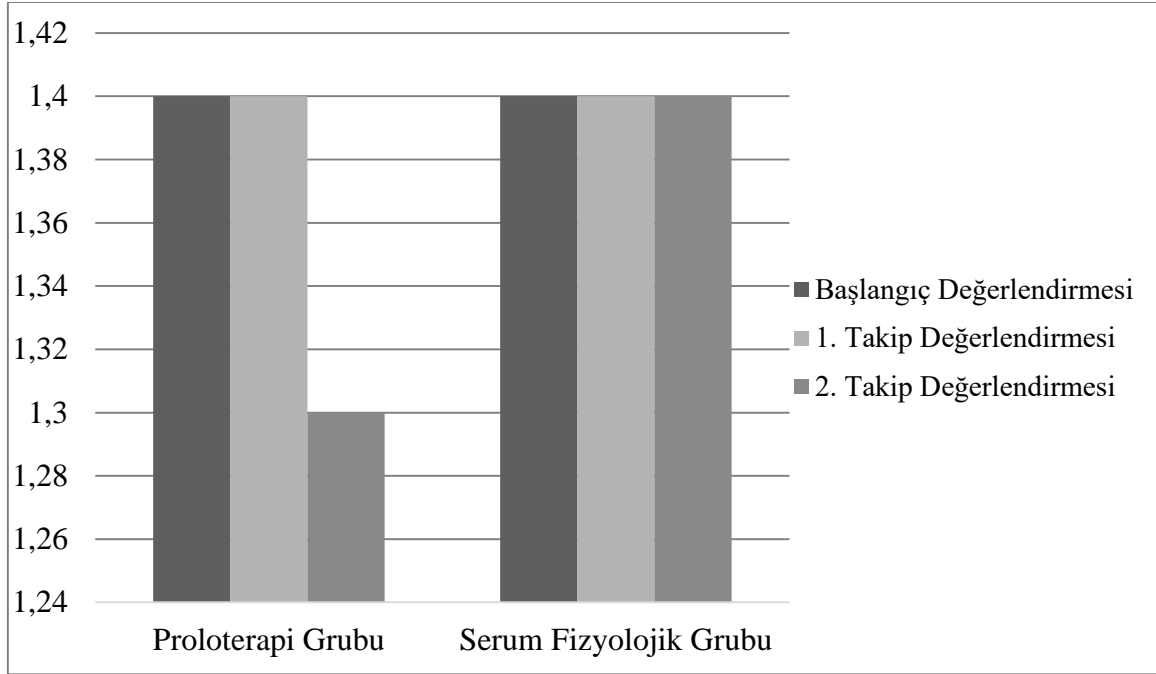
Tablo 6- 41: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Biceps) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		USPRS (Biceps)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	1,4 (0,7)	1,4 (0,7)	1,3 (0,6)	0,007		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	1,4 (0,7)	1,4 (0,7)	1,4 (0,7)	1,000		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		0	1,000	-2,236	0,025	-2,236	0,025
SFG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki USPRS “Biceps” bölümü sonuçlarına bakıldığında, USPRS “Biceps” bölümü değerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=1,000$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından

ölçümler arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-41 ve Grafik 6-14'te gösterilmiştir.

Grafik 6- 14: Her iki grupta USPRS (Biceps) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında USPRS (Biceps) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 2.TD ile BD ($p=0,020$) ve 2. TD ile 1. TD ($p=0,020$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. 1.TD ile BD ($p=1,000$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-42'de verilmiştir.

Tablo 6- 42: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Biceps) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

USPRS (Biceps)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	0 (0)	0 (0)	1,000
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,2 (0,4)	0 (0)	0,020
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,2 (0,4)	0 (0)	0,020

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

15. USPRS (Supraspinatus)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki USPRS “Supraspinatus” bölümü sonuçlarına bakıldığında 2.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Supraspinatus” bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,002$). 1.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Supraspinatus” bölümü değerinde azalma saptanmadı. İki ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 2.TD ($p=0,014$), 1.TD ile 2.TD ($p=0,014$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. BD ile 1.TD (1,000) arasında anlamlı fark bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-43 ve Grafik 6-15’te gösterilmiştir.

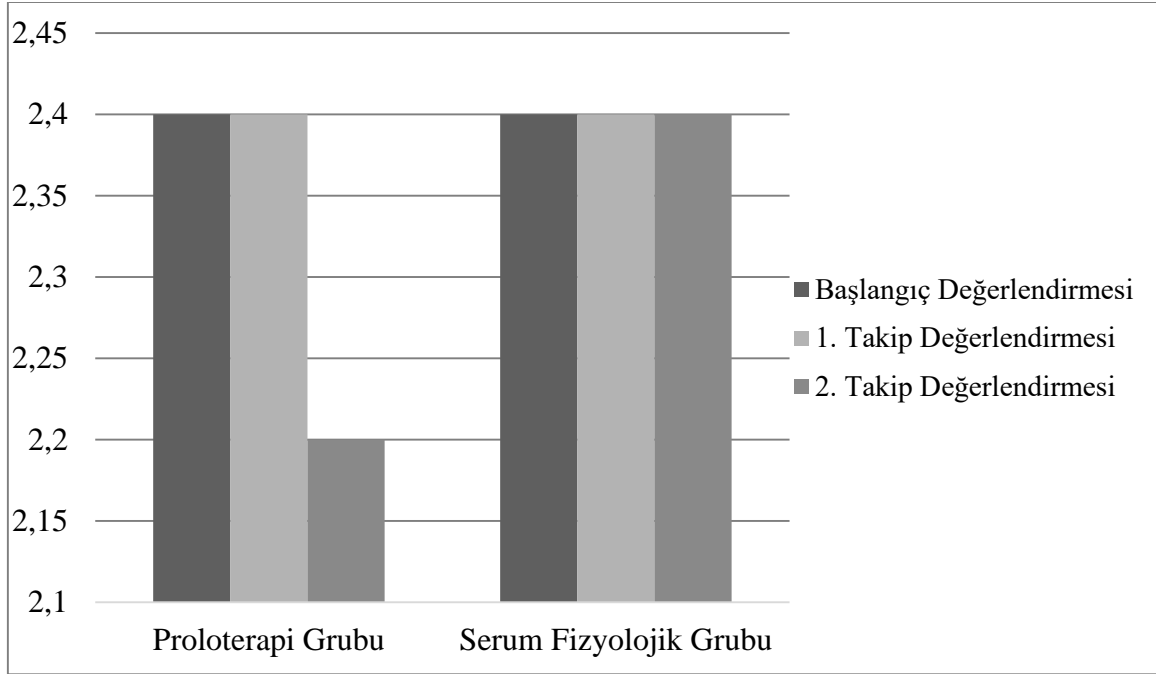
Tablo 6- 43: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Supraspinatus) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		USPRS (Supraspinatus)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	2,4 (1,0)	2,4 (1,0)	2,2 (1,1)	0,002		
	Ortanca (Min-Max)	2,0 (1-4)	2,0 (1-4)	2,0 (1-4)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	2,4 (1,0)	2,4 (1,0)	2,4 (1,0)	1,000		
	Ortanca (Min-Max)	2,0 (1-4)	2,0 (1-4)	2,0 (1-4)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		0	1,000	-2,449	0,014	-2,449	0,014
SFG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)							

Serum fizyolojik grubundaki USPRS “Supraspinatus” bölümü sonuçlarına bakıldığında, USPRS “Supraspinatus” bölümü değerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=1,000$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı

bulunmadığından ölçümler arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-43 ve Grafik 6-15'te gösterilmiştir.

Grafik 6- 15: Her iki grupta USPRS (Suprapinatus) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında USPRS (Supraspinatus) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 2.TD ile BD ($p=0,010$) ve 2. TD ile 1. TD ($p=0,010$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. 1.TD ile BD ($p=1,000$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-44'te verilmiştir.

Tablo 6- 44: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Supraspinatus) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

USPRS (Supraspinatus)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	0 (0)	0 (0)	1,000
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,2 (0,4)	0 (0)	0,010
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,2 (0,4)	0 (0)	0,010

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

16. USPRS (Tuberkulum Majus)

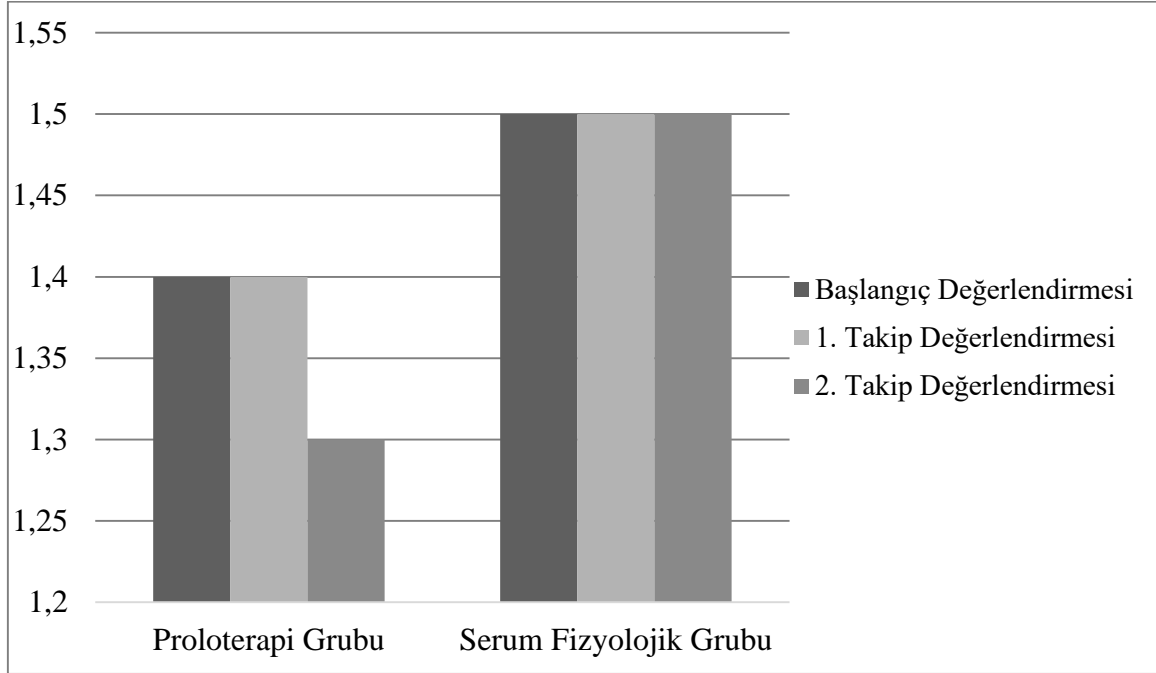
(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki USPRS “Tuberkulum Majus” bölümü sonuçlarına bakıldığında 2.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Tuberkulum Majus” bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,368$). 1.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Tuberkulum Majus” bölümü değerinde azalma saptanmadı. İki ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından ölçümler arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-45 ve Grafik 6-16’da gösterilmiştir.

Tablo 6- 45: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Tuberkulum Majus) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		USPRS (Tuberkulum Majus)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	1,4 (0,6)	1,4 (0,6)	1,3 (0,6)	0,368		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)	1,0 (0-3)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	1,5 (0,5)	1,5 (0,5)	1,5 (0,5)	1,000		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (1-2)	1,0 (1-2)	1,0 (1-2)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
SFG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)							

Serum fizyolojik grubundaki USPRS “Tuberkulum Majus” bölümü sonuçlarına bakıldığında, USPRS “Tuberkulum Majus” bölümü değerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=1,000$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından ölçümler arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-45 ve Grafik 6-16’da gösterilmiştir.

Grafik 6- 16: Her iki grupta USPRS (Tuberkulum Majus) değerlerinin ortalamaları**(b) Gruplar Arası Karşılaştırma**

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında USPRS (Tuberkulum Majus) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, 1.TD ile BD ($p=1,000$), 2.TD ile BD ($p=0,317$) ve 2. TD ile 1. TD ($p=0,317$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sonuçlar Tablo 6-46'da verilmiştir.

Tablo 6- 46: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Tuberkulum Majus) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

USPRS (Tuberkulum Majus)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	0 (0)	0 (0)	1,000
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,03 (0,2)	0 (0)	0,317
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,03 (0,2)	0 (0)	0,317

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

17. USPRS (Dinamik Supraspinatus)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki USPRS “Dinamik Supraspinatus” bölümü sonuçlarına bakıldığında 2.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Dinamik Supraspinatus” bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). 1.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Dinamik Supraspinatus” bölümü değerinde azalma saptanmadı. İki ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 2.TD ($p=0,005$), 1.TD ile 2.TD ($p=0,005$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. BD ile 1.TD (1,000) arasında anlamlı fark bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-47 ve Grafik 6-17’de gösterilmiştir.

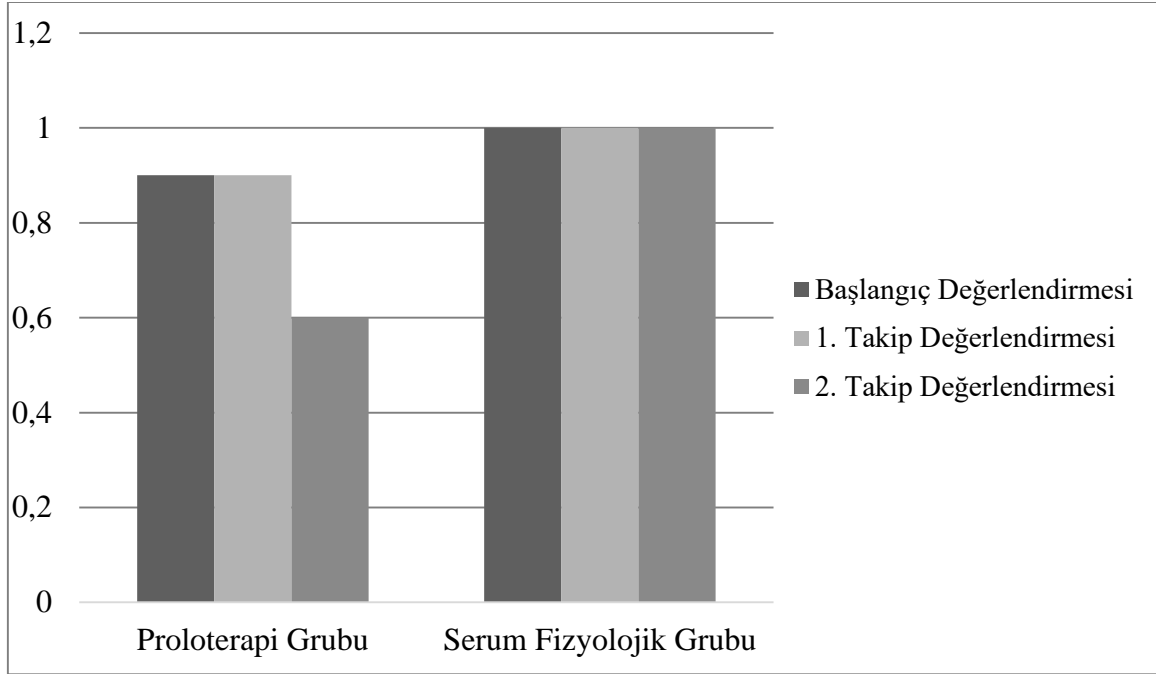
Tablo 6- 47: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		USPRS (Dinamik Supraspinatus)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	0,9 (0,5)	0,9 (0,5)	0,6 (0,5)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	1,0 (0-1)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	1,0 (0,5)	1,0 (0,5)	1,0 (0,5)	1,000		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		0	1,000	-2,828	0,005	-2,828	0,005
SFG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki USPRS “Dinamik Supraspinatus” bölümü sonuçlarına bakıldığında, USPRS “Dinamik Supraspinatus” bölümü değerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=1,000$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak

anamlı bulunmadığından ölçümler arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-47 ve Grafik 6-17’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 17: Her iki grupta USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 2.TD ile BD ($p=0,003$) ve 2. TD ile 1. TD ($p=0,003$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. 1.TD ile BD ($p=1,000$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-48’de verilmiştir.

Tablo 6- 48: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Dinamik Supraspinatus) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

USPRS (Dinamik Supraspinatus)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	0 (0)	0 (0)	1,000
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,3 (0,5)	0 (0)	0,003
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,3 (0,5)	0 (0)	0,003

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

18. USPRS (Dinamik Subskapularis)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proloterapi grubundaki USPRS “Dinamik Subskapularis” bölümü sonuçlarına bakıldığında 2.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Dinamik Subskapularis” bölümü değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,002$). 1.TD’de BD’ye göre ortalama USPRS “Dinamik Subskapularis” bölümü değerinde azalma saptanmadı. İki ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 2.TD ($p=0,014$), 1.TD ile 2.TD ($p=0,014$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. BD ile 1.TD (1,000) arasında anlamlı fark bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-49 ve Grafik 6-18’de gösterilmiştir.

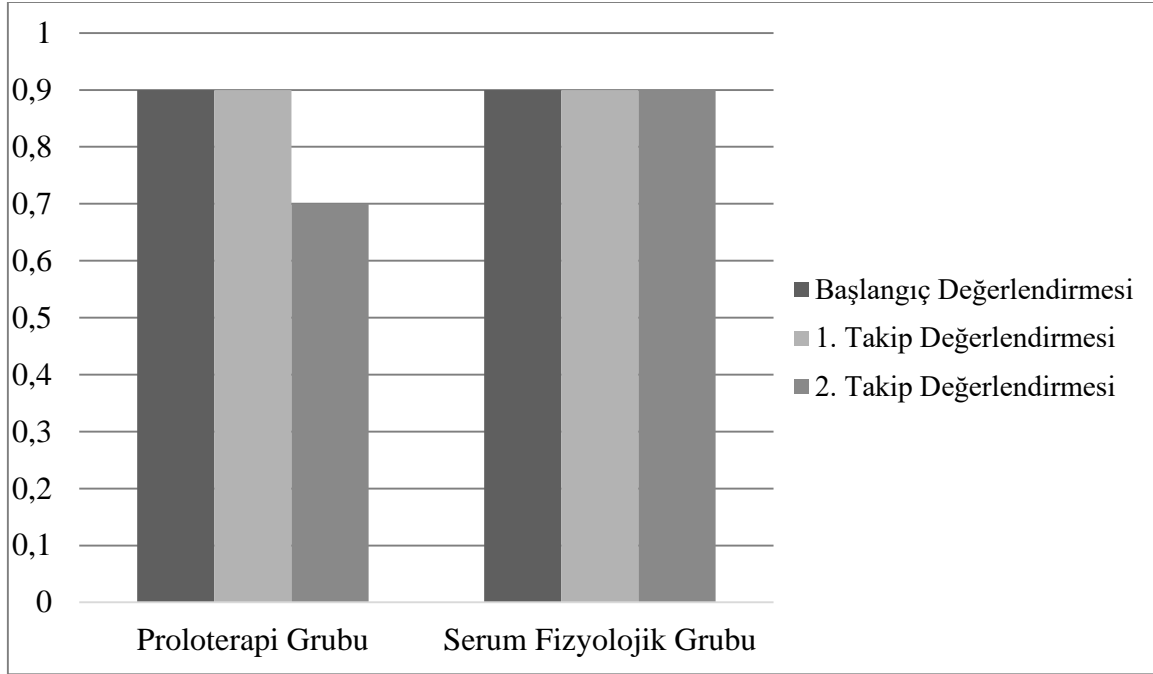
Tablo 6- 49: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Dinamik Subskapularis) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		USPRS (Dinamik Subskapularis)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	0,9 (0,4)	0,9 (0,4)	0,7 (0,5)	0,002		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	1,0 (0-1)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	0,9 (0,4)	0,9 (0,4)	0,9 (0,4)	1,000		
	Ortanca (Min-Max)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)	1,0 (0-2)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		0	1,000	-2,449	0,014	-2,449	0,014
SFG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
<small>PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki USPRS “Dinamik Subskapularis” bölümü sonuçlarına bakıldığında, USPRS “Dinamik Supraspinatus” bölümü değerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=1,000$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak

anamlı bulunmadığından ölçümler arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-49 ve Grafik 6-18’de gösterilmiştir.

Grafik 6- 18: Her iki grupta USPRS (Dinamik Subskapularis) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında USPRS (Dinamik Subskapularis) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 2.TD ile BD ($p=0,010$) ve 2. TD ile 1. TD ($p=0,010$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. 1.TD ile BD ($p=1,000$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-50’de verilmiştir.

Tablo 6- 50: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Dinamik Subskapularis) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

USPRS (Dinamik Subskapularis)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	0 (0)	0 (0)	1,000
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,2 (0,4)	0 (0)	0,010
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,2 (0,4)	0 (0)	0,010

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

19. USPRS (Toplam)

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Proleterapi grubundaki USPRS toplam skor sonuçlarına bakıldığında 2.TD'de BD'ye göre ortalama USPRS toplam skor değerinde azalma saptandı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). 1.TD'de BD'ye göre ortalama USPRS toplam skor değerinde azalma saptanmadı. İki ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. BD ile 2.TD ($p<0,001$), 1.TD ile 2.TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. BD ile 1.TD (1,000) arasında anlamlı fark bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-51 ve Grafik 6-19'da gösterilmiştir.

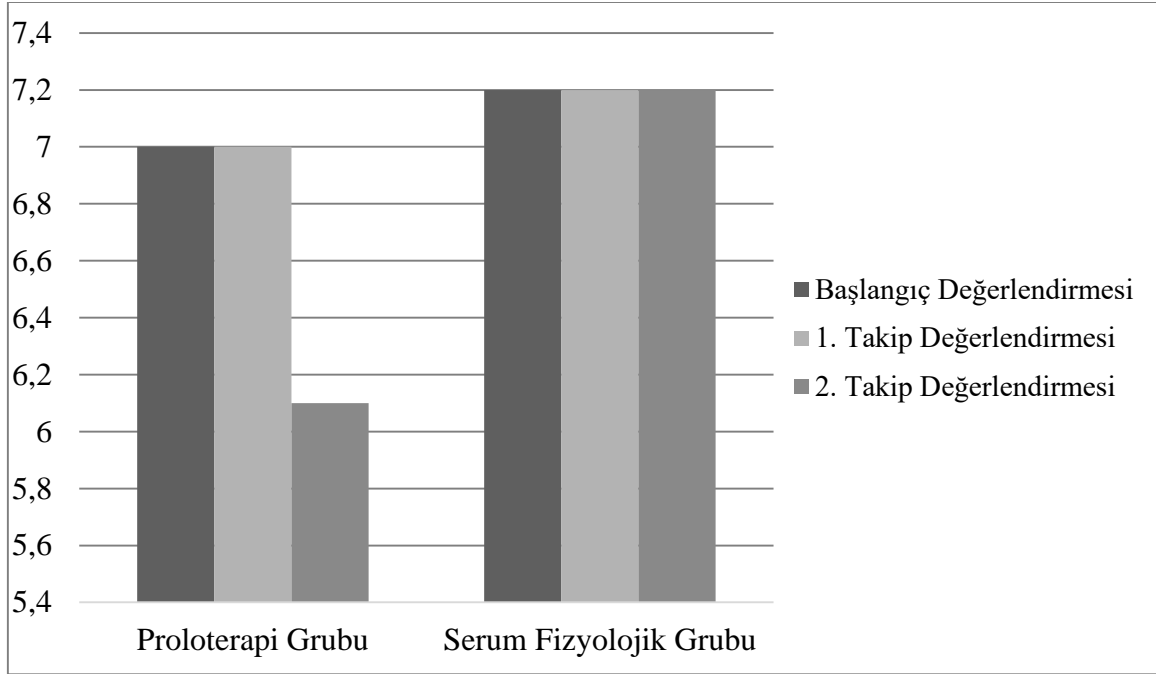
Tablo 6- 51: Her iki grupta BD, 1.TD ve 2.TD arasında USPRS (Toplam) değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		USPRS (Toplam)			p^*		
		BD	1. TD	2. TD			
PG (n=29)	Ortalama (SD)	7,0 (2,0)	7,0 (2,0)	6,1 (1,9)	<0,001		
	Ortanca (Min-Max)	7,0 (3-11)	7,0 (3-11)	6,0 (2-10)			
SFG (n=29)	Ortalama (SD)	7,2 (2,0)	7,2 (2,0)	7,2 (2,0)	1,000		
	Ortanca (Min-Max)	7,0 (3-11)	7,0 (3-11)	7,0 (3-11)			
İkili Karşılaştırmalar							
		BD ile 1. TD		BD ile 2. TD		1. TD ile 2. TD	
		z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$	z	$p^{\#}$
PG (n=29)		0	1,000	-3,963	<0,001	-3,963	<0,001
SFG (n=29)	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi	Analiz edilmedi
<small>PG: Proleterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum, BD: Başlangıç Değerlendirmesi, 1.TD: Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay), 2.TD: İkinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 3.Ay) *Friedman Testi ($\alpha=0,05$), #Wilcoxon Signed Ranks Testi ($\alpha=0,05$)</small>							

Serum fizyolojik grubundaki USPRS toplam skor sonuçlarına bakıldığında, USPRS toplam skor değerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=1,000$). Üç ölçüm arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından ölçümler

arasında ikili karşılaştırma gerçekleştirilmedi. Sonuçlar Tablo 6-51 ve Grafik 6-19'da gösterilmiştir.

Grafik 6- 19: Her iki grupta USPRS (Toplam) değerlerinin ortalamaları



(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grupta 1.TD ile BD, 2.TD ile BD ve 2.TD ile 1.TD arasında USPRS (Toplam) değerlerinin farkı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldığında, proloterapi grubunda 2.TD ile BD ($p<0,001$) ve 2. TD ile 1. TD ($p<0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. 1.TD ile BD ($p=1,000$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar Tablo 6-52'de verilmiştir.

Tablo 6- 52: BD, 1.TD ve 2.TD değerlendirmelerinde, USPRS (Toplam) değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırmaları

USPRS (Toplam)		PG (n=29)	SFG (n=29)	p^*
1.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	0 (0)	0 (0)	1,000
2.TD-BD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,9 (0,8)	0 (0)	<0,001
2.TD-1.TD	<i>Ortalama (SD)</i>	-0,9 (0,8)	0 (0)	<0,001

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U($\alpha=0,05$)

20. Neer Testi

Her iki gruptaki hastaların Neer test sonuçlarına bakıldığında, proloterapi grubunda BD’de pozitif test oranı %96,6 (n=28), negatif test oranı %3,4 (n=1), 1. TD’de pozitif test oranı %72,4 (n=21), negatif test oranı %27,6 (n=8) ve 2. TD’de pozitif test oranı %20,7 (n=6), negatif test oranı %79,3 (n=23) olarak saptandı. Serum fizyolojik grubunda BD’de pozitif test oranı %96,6 (n=28), negatif test oranı %3,4 (n=1), 1. TD’de pozitif test oranı %93,1 (n=27), negatif test oranı %6,9 (n=2) ve 2. TD’de pozitif test oranı %86,2 (n=25), negatif test oranı %13,8 (n=4) olarak saptandı. Proloterapi ve serum fizyolojik grubu arasında Neer test sonuçlarına göre gruplar arası karşılaştırmada, 1. TD (p=0,039) ve 2. TD’de (p<0,001) her iki grup arasında anlamlı fark bulundu. Sonuçlar Tablo 6-53’te gösterilmiştir.

Tablo 6- 53: BD, 1. TD ve 2. TD’de grupların Neer testi sonuçları açısından değerlendirilmesi

Neer		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
BD	<i>Pozitif</i>	28 (%96,6)	28 (%96,6)	56 (%96,6)	1,000
	<i>Negatif</i>	1 (%3,4)	1 (%3,4)	2 (%3,4)	
1. TD	<i>Pozitif</i>	21 (%72,4)	27 (%93,1)	48 (%82,8)	0,039
	<i>Negatif</i>	8 (%27,6)	2 (%6,9)	10 (%17,2)	
2. TD	<i>Pozitif</i>	6 (%20,7)	25 (%86,2)	31 (%53,4)	<0,001
	<i>Negatif</i>	23 (%79,3)	4 (%13,8)	27 (%46,6)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* Kruskal Wallis Test (α=0,05)

21. Hawkins Testi

Her iki gruptaki hastaların Hawkins test sonuçlarına bakıldığında, proloterapi grubunda BD’de pozitif test oranı %100 (n=29), negatif test oranı %0 (n=0), 1. TD’de pozitif test oranı %69 (n=20), negatif test oranı %31 (n=9) ve 2. TD’de pozitif test oranı %24,1 (n=7), negatif test oranı %75,9 (n=22) olarak saptandı. Serum fizyolojik grubunda BD’de pozitif test oranı %100 (n=29), negatif test oranı %0 (n=0), 1. TD’de pozitif test oranı %96,6 (n=28), negatif test oranı %3,4 (n=1) ve 2. TD’de pozitif test oranı %96,6 (n=28), negatif test oranı %3,4 (n=1) olarak saptandı. Proloterapi ve serum fizyolojik grubu arasında Hawkins test sonuçlarına göre

gruplar arası karşılaştırmada, 1. TD ($p=0,006$) ve 2. TD'de ($p<0,001$) her iki grup arasında anlamlı fark bulundu. Sonuçlar Tablo 6-54'te gösterilmiştir.

Tablo 6- 54: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Hawkins testi sonuçları açısından değerlendirilmesi

Hawkins		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p^*
BD	Pozitif	29 (%100)	29 (%100)	58 (%100)	1,000
	Negatif	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
1. TD	Pozitif	20 (%69)	28 (%96,6)	48 (%82,8)	0,006
	Negatif	9 (%31)	1 (%3,4)	10 (%17,2)	
2. TD	Pozitif	7 (%24,1)	28 (%96,6)	35 (%60,3)	<0,001
	Negatif	22 (%75,9)	1 (%3,4)	23 (%39,7)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* Kruskal Wallis Test ($\alpha=0,05$)

22. Ağırlı Ark Testi

Her iki gruptaki hastaların Ağırlı Ark test sonuçlarına bakıldığında, proloterapi grubunda BD'de pozitif test oranı %93,1 ($n=27$), negatif test oranı %6,9 ($n=2$), 1. TD'de pozitif test oranı %41,4 ($n=12$), negatif test oranı %58,6 ($n=17$) ve 2. TD'de pozitif test oranı %6,9 ($n=2$), negatif test oranı %93,1 ($n=27$) olarak saptandı. Serum fizyolojik grubunda BD'de pozitif test oranı %100 ($n=29$), negatif test oranı %0 ($n=0$), 1. TD'de pozitif test oranı %69 ($n=20$), negatif test oranı %31 ($n=9$) ve 2. TD'de pozitif test oranı %62,1 ($n=18$), negatif test oranı %37,9 ($n=11$) olarak saptandı. Proloterapi ve serum fizyolojik grubu arasında Ağırlı Ark test sonuçlarına göre gruplar arası karşılaştırmada, 1. TD ($p=0,036$) ve 2. TD'de ($p<0,001$) her iki grup arasında anlamlı fark bulundu. Sonuçlar Tablo 6-55'te gösterilmiştir.

Tablo 6- 55: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Ağırlı Ark testi sonuçları açısından değerlendirilmesi

Ağırlı Ark		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	<i>p</i> *
BD	<i>Pozitif</i>	27 (%93,1)	29 (%100)	56 (%96,6)	0,154
	<i>Negatif</i>	2 (%6,9)	0 (%0)	2 (%3,4)	
1. TD	<i>Pozitif</i>	12 (%41,4)	20 (%69)	32 (%55,2)	0,036
	<i>Negatif</i>	17 (%58,6)	9 (%31)	26 (%44,8)	
2. TD	<i>Pozitif</i>	2 (%6,9)	18 (%62,1)	20 (%34,5)	<0,001
	<i>Negatif</i>	27 (%93,1)	11 (%37,9)	38 (%65,5)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* *Kruskal Wallis Test* ($\alpha=0,05$)

23. Speed Testi

Her iki gruptaki hastaların Speed test sonuçlarına bakıldığında, proloterapi grubunda BD'de pozitif test oranı %65,5 (n=19), negatif test oranı %34,5 (n=10), 1. TD'de pozitif test oranı %10,3 (n=3), negatif test oranı %89,7 (n=26) ve 2. TD'de pozitif test oranı %3,4 (n=1), negatif test oranı %96,6 (n=26) olarak saptandı. Serum fizyolojik grubunda BD'de pozitif test oranı %72,4 (n=21), negatif test oranı %27,6 (n=8), 1. TD'de pozitif test oranı %62,1 (n=18), negatif test oranı %37,9 (n=11) ve 2. TD'de pozitif test oranı %48,3 (n=14), negatif test oranı %51,7 (n=15) olarak saptandı. Proloterapi ve serum fizyolojik grubu arasında Speed test sonuçlarına göre gruplar arası karşılaştırmada, 1. TD ($p<0,001$) ve 2. TD'de ($p<0,001$) her iki grup arasında anlamlı fark bulundu. Sonuçlar Tablo 6-56'da gösterilmiştir.

Tablo 6- 56: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Speed testi sonuçları açısından değerlendirilmesi

Speed		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	p*
BD	Pozitif	19 (%65,5)	21 (%72,4)	40 (%69)	0,574
	Negatif	10 (%34,5)	8 (%27,6)	18 (%31)	
1. TD	Pozitif	3 (%10,3)	18 (%27,6)	21 (%36,2)	<0,001
	Negatif	26 (%89,7)	11 (%37,9)	37 (%63,8)	
2. TD	Pozitif	1 (%3,4)	14 (%48,3)	15 (%25,9)	<0,001
	Negatif	28 (%96,6)	15 (%51,7)	43 (%74,1)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* Kruskal Wallis Test ($\alpha=0,05$)

24. Yergason Testi

Her iki gruptaki hastaların Yergason test sonuçlarına bakıldığında, proloterapi grubunda BD'de pozitif test oranı %55,2 (n=16), negatif test oranı %44,8 (n=13), 1. TD'de pozitif test oranı %3,4 (n=1), negatif test oranı %96,6 (n=28) ve 2. TD'de pozitif test oranı %0 (n=0), negatif test oranı %100 (n=29) olarak saptandı. Serum fizyolojik grubunda BD'de pozitif test oranı %65,5 (n=19), negatif test oranı %34,5 (n=10), 1. TD'de pozitif test oranı %48,3 (n=14), negatif test oranı %51,7 (n=15) ve 2. TD'de pozitif test oranı %31 (n=9), negatif test oranı %69 (n=20) olarak saptandı. Proloterapi ve serum fizyolojik grubu arasında Yergason test sonuçlarına göre gruplar arası karşılaştırmada, 1. TD ($p<0,001$) ve 2. TD'de ($p=0,001$) her iki grup arasında anlamlı fark bulundu. Sonuçlar Tablo 6-57'de gösterilmiştir.

Tablo 6- 57: BD, 1. TD ve 2. TD'de grupların Yergason testi sonuçları açısından değerlendirilmesi

Yergason		PG (n=29)	SFG (n=29)	Toplam (n=58)	<i>p</i> *
BD	<i>Pozitif</i>	16 (%55,2)	19 (%65,5)	35 (%60,3)	0,425
	<i>Negatif</i>	13 (%44,8)	10 (%34,5)	23 (%39,7)	
1. TD	<i>Pozitif</i>	1 (%3,4)	14 (%48,3)	15 (%25,9)	<0,001
	<i>Negatif</i>	28 (%96,6)	15 (%51,7)	43 (%74,1)	
2. TD	<i>Pozitif</i>	0 (%0)	9 (%31)	9 (%15,5)	0,001
	<i>Negatif</i>	29 (%100)	20 (%69)	49 (%84,5)	

PG: Proloterapi Grubu, SFG: Serum Fizyolojik Grubu,
* *Kruskal Wallis Test* ($\alpha=0,05$)

VII- TARTIŞMA

Bu bölümde çalışma amaç, metodolojik etmenler, elde edilen sonuçlar, çalışmanın gücü ve kısıtlamaları ana başlıklarında güncel çalışmalar eşliğinde tartışılacaktır.

A. Amaç

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planan bu tez çalışmasında amacımız; rotator manşet hastalığı nedeniyle kronik omuz ağrısı olan hastalarda, ev egzersiz programıyla birlikte ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak uygulanan dekstroz proloterapinin ağrı, fonksiyon ve rejenerasyon üzerine etkinliğini saptamaktır. Serum fizyolojik grubunda da ev egzersiz programı ile birlikte ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi ile belirlenen bölgelere serum fizyolojik uygulaması yapılmıştır.

Proloterapinin rotator manşet hastalığında ağrının kaynağı olan zayıflamış veya gergin ligamentleri ve diğer eklem yapılarını güçlendirdiğine, progresyonu yavaşlattığına dair veriler bulunmakla birlikte bu konuda randomize kontrollü çalışmalar az sayıdadır. Literatür gözden geçirildiğinde, çalışmalarda metodolojik yetersizliklerin olduğu, kapsamlı değerlendirmelerin ve uygun fizik tedavi programı ile birlikte tasarlanmış klinik çalışmaların gerekliliği vurgulanmaktadır.

Araştırma sonucunda, rotator manşet hastalığında uygulanan dekstroz proloterapi sonrasında omuz ağrısında azalma, fonksiyonel aktivitelerde artış ve rejenerasyonu destekleyebilecek yapısal değişiklikler üzerinde olumlu etki beklenmektedir.

B. Metodolojik Etmenler

1. Katılımcılar ve Başlangıç Değerlendirmesi

Prospektif ve randomize kontrollü yapılan çalışmamıza, omuz ağrısı şikayeti ile polikliniğimize başvurup, başvuru sırasında manyetik rezonans görüntülemesinde rotator manşet hastalığı bulgusu olan, tanısı klinik muayene ve ultrasonografi ile doğrulanmış olup, çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan 60 hasta dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alındı, kas iskelet sistemi ve nörolojik muayeneleri yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar bilgisayar programı yardımıyla iki gruba randomize edildi. Birinci grup, dekstroz proloterapi grubu olarak belirlendi. Bu gruptaki katılımcılara ev egzersiz programı ile birlikte 3 seans olarak dekstroz proloterapi uygulandı. İkinci grup, serum fizyolojik grubu olarak belirlendi. Bu gruptaki katılımcılara ev egzersiz programı ile birlikte 3

seans olarak yüzeysel serum fizyolojik uygulandı. Proloterapi grubunda 1 hasta (yetersiz takip nedeniyle), serum fizyolojik grubunda 1 hasta (yetersiz katılım nedeniyle) çalışma dışı bırakıldı. Çalışma boyunca yan etki olarak bazı hastalarda mevcut ağrı artışı, baş ağrısı ve ekimoz meydana gelmiş ancak bu yan etkiler gerilemiş olup, hastalar çalışmaya devam etmişlerdir. Çalışma 58 hasta [Proloterapi Grubu (n=29), Serum Fizyolojik Grubu (n=29)] ile tamamlanarak istatistiksel analiz yapıldı. Çalışmadan dışlanan hastalar istatistiksel analize dahil edilmedi.

Çalışmamıza katılan hastaların başlangıç değerlendirmelerinin gruplar arası karşılaştırmalarına bakıldığında; yaş, cinsiyet, mesleki durum, dominant kol, tutulan omuz ve semptom süresi değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Gruplar homojen olarak dağılmıştır.

Çalışmaya 30-65 yaş aralığındaki hastalar dahil edilmiştir. Rotator manşet hastalığı, omuz ağrısının tüm yaş gruplarında en sık sebebidir (215). Omuz ağrısı prevalansı 50 yaş üzerindeki kişilerde %25, 50 yaş altındaki kişilerde ise % 11 olarak bildirilmiştir (80). Rotator manşet hastalığı ve özellikle tendon yırtıklarının prevalansı, yaşla birlikte artan yırtık boyutları ile çoğunlukla yaşamın 5. ve 6. dekadları arasında artmaktadır (216, 217). Bizim çalışmamızda da bu bilgiler ile uyumlu olarak yaş ortalaması $53,9 \pm 6,4$ ' idi. Proloterapi grubunda yaş ortalaması $53,4 \pm 6,3$ iken, serum fizyolojik grubunda $54,4 \pm 6,6$ olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak yaş ortalamaları benzerdir (218).

Çalışmaya katılan 58 hastanın 38'i (%65,5) kadın, 20'si (%34,5) erkek olarak tespit edildi. Cinsiyet dağılımı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda katılımcıların cinsiyeti eşit dağılmıştı (219). Bazı çalışmalarda ise, erkek cinsiyet oranı daha fazlaydı (220, 221). Çalışmamızdaki cinsiyet dağılımı, benzer dizayn edilmiş diğer randomize kontrollü çalışmalardan farklı olsa da, literatür incelendiğinde, omuz ağrısı ve rotator manşet hastalığı prevalansının, özellikle 50 yaş üzerinde, kadın cinsiyette daha fazla olduğu görülmektedir (216, 222-224). Çalışmamızdaki cinsiyet dağılımı açısından mevcut epidemiyolojik verilerle korelasyon sağlanmıştır.

Çalışmaya katılan 58 hastanın 56'sının (%96,6) dominant kolu sağ, 2'sinin (%3,4) dominant kolu soldu. Tutulan omuz dağılımına baktığımızda 58 hastanın 31'inde (%53,4) sağ omuz tutulurken, 27'sinde (%46,6) sol omuz tutulmuştu. Dominant kolun, daha fazla kullanılmasından dolayı, daha çok tutulması beklenen bir durumdu. Yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (218).

Çalışmamıza dahil edilen hastalar, en az 3 aylık konservatif tedaviden fayda görmemiş rotator manşet hastalığı tanısı olan hastalardı. Rotator manşet hastalığında daha önce yapılan çalışmalarda da en az 3 aylık konservatif tedaviye yanıtız, dirençli omuz ağrısı olan hastalara proloterapi enjeksiyonu uygulanmıştı (220, 225). Sadece George ve ark. yaptıkları çalışmada 1 aylık konservatif tedavi sonucunda %30'dan az iyileşme görülen hastaları çalışmalarına dahil edip, proloterapi enjeksiyonu uygulamışlar ve erken girişimin önemini vurgulamışlardı (226). Hauser ve ark. yaptıkları kronik kas iskelet sistemi hastalıklarında proloterapi uygulamalarını inceleyen sistematik derlemeye baktığımızda, çalışmaların çoğunda, çalışmamızda olduğu gibi 3-6 aylık konservatif tedaviye dirençli ağrısı olan hastalara proloterapi enjeksiyonu uygulanmıştır (7).

Çalışmaya en az 3 aydır omuz ağrısı olan hastalar dahil edildi. Çalışmaya katılan 58 hastanın semptom süresi ortalaması $7,2 \pm 2,5$ ay olarak hesaplandı. Proloterapi grubundaki hastaların semptom süresi $7,2 \pm 2,4$ ay iken, serum fizyolojik grubundaki hastaların semptom süresi $7,1 \pm 2,7$ ay idi. Gruplar arasında, semptom süresi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark yoktu. Rotator manşet hastalığı ile ilgili daha önce yapılan randomize kontrollü çalışmaların bazılarında semptom süresi en az 3 ay olarak belirlenirken (221), bazılarında en az 6 ay olarak belirlenmişti (219, 225-227). Ortalama semptom süreleri genel olarak bizim çalışmamızdakine benzer olmak ile birlikte, iki çalışmada ortalama semptom süresi 19 ay ve 26 ay olarak hesaplanmıştır (221, 225). Çalışmamızın sonuçları üzerinde semptom süresinin etkisinin olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Mesleki durum açısından bakıldığında; tüm hastaların %39,7'si (n=23) ev hanımı, %32,8'i (n=19) fiziksel olarak aktif katılım gerektiren işte çalışan, %8,6'sı (n=5) masa başı çalışan ve %19'u (n=11) emekli meslek gruplarındaydı. Ev hanımlarının ağır ev işleri yapması ve baş üstü aktivitelerde bulunması nedeniyle bu veriler doğal olarak değerlendirildi. Epidemiyoloji ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu konuda net bir veri bulunamadı. Daha önce yapılan randomize kontrollü çalışmalarda da mesleki durum ayrıntılı olarak belirtilmemiştir.

Çalışmaya katılan 58 hastanın başlangıçtaki istirahat, aktivite ve uykudaki VAS skor ortalamaları sırasıyla $4,6 \pm 1,5$, $7,4 \pm 1$ ve $6,7 \pm 1,6$ idi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Rotator manşet hastalığı ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan VAS ile değerlendirme yapan çalışmalarda da başlangıç VAS değerleri çalışmamızdakine benzerdi (220, 225, 227).

2. Uygulanan Girişimler

1955 yılında, Dr. George S. Hackett ve Dr. Gustav A. Hemwall tarafından, etkin bir proliferan solüsyon olarak hipertonic dekstrozun proloterapi enjeksiyonlarında kullanılabileceği bulunmuştur. Proloterapide çeşitli solüsyonların kullanılması ve etkili olmasına karşın günümüzde en sık hipertonic dekstroz solüsyonu kullanılmaktadır. Dekstroz; suda çözünebilmesi, kan biyokimyasının normal bileşeni olması ve birçok alana çok miktarda güvenli bir şekilde enjekte edilebilmesinden dolayı ideal bir stimulan olarak kabul edilir (7).

Proloterapide mevcut teori; enjekte edilen stimülanın, vücudun doğal iyileşme sürecini taklit ederek büyüme faktörlerinin salınmasını ve kollajen üretimini tetikleyen lokal inflamatuvar kaskadı başlattığını göstermektedir (7). Dekstroz enjeksiyonu sonrasında glikoz konsantrasyonundaki artış osmotik gradient farkı ile sonuçlanır. Buna bağlı olarak hücre ölümü ve büyüme faktörlerinde (EGF, FGF, TGF- β , PDGF, ILGF) artış gerçekleşir. Büyüme faktörlerindeki artış (kemomodülasyon), hücrelerde DNA ve protein sentezinin artması ve hücrelerin çoğalmasına neden olur (189, 190). Bu değişiklikler ile; fibroblast ve vasküler proliferasyon, ekstrasellüler matrikste artış, kollajen depozisyonu ve kırıldaktaki yaralanmaların onarımı başlar. Sonuç olarak ligaman kalınlığı ve gücünde artış, tendonlarda hipertrofi gerçekleşir (191, 192). Diğer bir etki mekanizması ise; hiperosmolar glikoz içeren solüsyonların, potasyum kanallarını açarak sınırları hiperpolarize etmesi ve böylece nosiseptif ağrı liflerinde iletimi azaltmasıdır. Ayrıca, hipotonik solüsyonların, sodyum ve kalsiyum akışına izin veren “vanilloid tip 1” isimli transmembran katyon kanalını bloke ederek etki ettiği düşünülmektedir. Sodyum akışı aksiyon potansiyeli oluşumu ve nosisepsiyonla sonuçlanırken, kalsiyum akışı P maddesi ve kalsitonin geni ile ilişkili peptidin (CGRP) salınmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, her iki katyonun akışının bloke edilmesi teorik olarak nöropatik ağrıyı, ödemi ve kas içi kompartman basıncını en aza indirebilir (8). Bertrand ve ark. hiperosmotik bir ajan olan mannitolün topikal uygulanmasının TRPV 1 (Vanilloid reseptör 1) reseptörü aracılığıyla analjezik etki sağladığını bulmuştur (228).

Konsantrasyonu %10'un altında olan dekstroz solüsyonu enjeksiyonları ile inflamatuvar reaksiyon olmadan hücre ve doku proliferasyonu stimüle edilir. Konsantrasyonu %10'un üzerinde olan dekstroz solüsyonu enjeksiyonları ile osmotik gradient farkı oluşur. Yüksek yoğunlukta olan bu osmotik gradient farkı nedeniyle bazı hücrelerde su kaybı sonucunda lizis, yani apoptotik olmayan hücre ölümü gerçekleşir. Hücre lizisinin sonucunda bölgeye inflamatuvar hücrelerin göçü ve büyüme faktörlerinin salınımı artması ile iyileşme kaskadı başlar (188).

Proloterapiinin, yapılan çalışmalarda hazırlama ve uygulama prosedürlerinin ve seans sayılarının farklı olduğu görülmektedir. Dr. George S. Hackett ve Dr. Gustav A. Hemwall tarafından geliştirilen klasik dekstroz proloterapi tekniğinde %12,5 ila %25 arasında değişen konsantrasyonlarda hipertonic dekstroz solüsyonu kullanılır (195). Tendon ve ligament kemik yapışma yerlerindeki peri-artiküler enjeksiyonları için %15 ve intra-artiküler enjeksiyonlar için %25 dekstroz kullanımı yaygındır. Doğal inflamasyon ve iyileşme sürecine zaman vererek yeni doku oluşumunu sağlamak amacıyla enjeksiyonlar her 3-6 haftada bir, ortalama 3-6 seans arasında uygulanabilir (196).

Dekstroz proloterapiinin kas iskelet sisteminde kullanımıyla ilgili literatür incelendiğinde, omuz ağrısı ve rotator manşet hastalığında araştırılması ilk olarak 2015 yılında başlamıştır. Güncel literatürde yapılan çalışmalarda %12,5-%25 aralığında değişen konsantrasyonlarda dekstroz solüsyonu kullanılmıştır. Toplam seans sayısı ve uygulama aralıkları incelendiğinde ise, iki randomize kontrollü çalışmada 3-6 seans aralığında proloterapi uygulanmışken (220, 225), üç randomize kontrollü çalışmada ultrason eşliğinde tek seans proloterapi uygulaması yapılmıştır. Tek seans uygulama yapılan çalışmalarda çoklu seans uygulamalarının daha etkili olabileceği belirtilmiştir (221, 226, 227). Ayrıca Hsieh ve ark. yaptıkları prospektif çalışmada, akromial entez ve akromioklavikular eklem kapsülüne 1 ay aralıkla 2 seans %15 dekstroz solüsyonu uygulamış ve %15 dekstroz uygulamasının efektif ve güvenli olduğunu tespit etmişlerdir (229).

Çalışmamızda klasik dekstroz proloterapi tekniği baz alınarak, çalışmaya katılan hastalara 3 hafta aralıklar ile 3 seans olacak şekilde dekstroz proloterapi uygulandı. Ekstra-artiküler enjeksiyonlarda %15 dekstroz solüsyonlarının kullanımının yaygın olması nedeniyle tendon insersiyolarına ve subakromial bursaya proloterapi uygulanırken %15 dekstroz solüsyonunun kullanımı tercih edildi. Subakromial bursaya, tendon insersiyolarına uyguladığımız konsantrasyonda, yani %15 dekstroz solüsyonu uygulama sebebimiz, subakromial bursanın yapılan çalışmalarda eklem ile bağlantısının gösterilememesi ve ekstra-artiküler bir yapı olarak değerlendirilmesinden dolayıydı (230). Ekstra-artiküler uygulamada toplam 5 ml olacak şekilde 2,5 ml %30 dekstroz, 1,25 ml lidokain ve 1,25 ml serum fizyolojik ile seyreltilerek, subakromial uygulamada ise toplam 4 ml olacak şekilde 2 ml %30 dekstroz, 1 ml lidokain ve 1 ml serum fizyolojik ile seyreltilerek hazırlandı. Dekstroz solüsyonlarının hazırlanması güncel literatürdeki çalışmalara uygun olarak seçilmiştir. Rotator manşet hastalığı ile ilgili daha önce yapılan randomize kontrollü çalışmalarda da stimülan solüsyonlar hazırlanırken lokal anestezi madde kullanılmıştır (218). Serum fizyolojik grubunda ise

proloterapi solüsyonu hazırlanırken lokal anestezi kullanıldığı için aynı miktarda lokal anestezi kullanımı ile solüsyonlar hazırlanmıştır. Bertrand ve ark. yaptıkları çalışmada entez noktalarına uygulanan proloterapi ile entez noktalarına salın enjeksiyonu (modifiye proloterapi) ve yüzeysel salın (sham proloterapi) enjeksiyonunu karşılaştırmış ve entez noktalarına uygulanan proloterapinin ağrı üzerine anlamlı etkisini bulmuştur. Uyguladıkları protokolde bizim çalışmamıza benzer şekilde, dekstroz solüsyonu hazırlanırken ve salın gruplarında serum fizyolojik ile beraber lidokaini de solüsyona dahil etmişlerdir (220).

Proloterapi enjeksiyonu yapılacak anatomik noktalar ultrason yardımıyla tespit edilerek işaretleme yöntemi kullanıldı. Ultrason hedefin derinliğini ve lokalizasyonunu belirlemek için kullanıldı, ancak iğnenin ilerlemesini yönlendirmek için rehber olarak kullanılmadı. Yapılan çalışmalarda ultrason ile işaretleme yönteminin kullanılmasının enjeksiyonun daha güvenli ve verimli olmasını sağladığı kanıtlanmıştır (231). Seven ve ark. rotator manşet hastalığında proloterapinin etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, 27 G iğne kullanarak, supraspinatus, infraspinatus ve teres minor insersiyoları olan tuberkulum majusa, pektoralis minor, korakobrakialis, biceps braki insersiyoları olan korakoid prosese ve bicepsin uzun başı, subskapularis, inferior glenohumeral ligament insersiyoları olan supraglenoid tüberkül ve tuberkulum minus üzerine %15 konsantrasyonunda dekstroz proloterapi uygulanmış ve egzersiz grubu ile karşılaştırılmıştır (225). Bertrand ve ark. ise yaptıkları çalışmalarında yine 27 G iğne kullanarak aynı noktalara %25 konsantrasyonunda dekstroz proloterapi uygulamışlardır (220). Diğer çalışmalarda ise ultrason rehberliğinde doğrudan supraspinatus tendonunun içine veya yapışma yerine dekstroz proloterapi uygulanmıştır (221, 226, 227). Güncel literatür bilgileri göz önüne alınarak çalışmamızda anatomik nokta olarak; biceps kasının uzun başının yapışma yeri, subskapularis kasının tuberkulum minus üzerindeki yapışma yeri, korakoid proses, supraspinatus kasının tuberkulum majus üzerindeki yapışma yeri, infraspinatus kasının tuberkulum majus üzerindeki yapışma yeri kullanıldı. 27 G iğne (dental iğne) kullanılarak, daha önce ultrason ile belirlenip işaretlenmiş olan 5 anatomik noktaya, her bir noktaya 1 ml olacak şekilde, peppering tekniği ile proloterapi enjeksiyonu yapıldı. Peppering tekniği, enjeksiyon sırasında iğnenin yumuşak dokuyu geçmesi ve kemiğe temasının ardından, iğne ciltten çıkmayacak şekilde geri çekilip başka bir açıdan yeniden ilerletilmesi şeklinde uygulanan bir işlemdir (232). Bu tekniğin rejeneratif tedavi yöntemleriyle tamamlayıcı olarak, dejeneratif dokuda kanama meydana gelmesiyle yeni kanallar oluşturarak, tendon iyileşmesini başlattığı düşünülmektedir. Bu durumda, stimülan madde enjeksiyonu olmadan da tendon ve ligamanlarda hücre düzeyinde mikro hasarlar oluşmasıyla inflamatuvar süreç

başlayabilir. Bu nedenle tam bir plasebo kontrol grubu oluşması için serum fizyolojik grubu enjeksiyonlarında, insülin uçlu enjektör ile, pepping tekniğini kullanmadan yüzeysel olarak enjeksiyon uygulandı.

Çalışmaya katılan hastalara, güncel literatürdeki daha önce yapılan çalışmalardaki gibi, enjeksiyon uygulamalarından sonra enjekte edilen omuzunu 3 gün yoğun aktiviteden kaçınması gerektiği ve ağrı olması durumunda parasetamol kullanmaları gerektiği bildirildi.

Littlewood ve ark. tarafından yapılan, rotator manşet hastalığında egzersizin etkisini araştıran bir sistematik derlemede egzersizin rotator manşet hastalığında ağrı ve fonksiyon üzerinde kısa vadede etkili olduğu, ancak derlemede dahil edilen çalışmalardaki körleme eksikliği, kontrol grubunun oluşturulamaması gibi problemlerden dolayı daha yüksek kalitede çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (233). Rotator manşet hastalığında egzersizin önemi birçok çalışmada ortaya konmuştur (234-236). Rotator manşet hastalığında uygulanan kortikosteroid, sodyum hyalüronat, PRP ve proloterapi enjeksiyonlarının etkinliğini araştıran birçok çalışmada, girişimsel tedaviye ek olarak egzersiz uygulanmasının daha etkili olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır (138). Seven ve ark. tarafından yapılan dekstroz proloterapinin etkisini araştıran randomize kontrollü çalışmada, kontrol grubundaki hastalara haftada 3 seans gözetim altında internal rotator germe, skapula kontrolü, rotator manşet aktivasyon egzersizleri, kapalı ve açık kinetik zincir egzersizlerini içeren fizyoterapi protokolü uygulanmıştır (225). Bertrand ve ark. tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada ise entez noktalarına proloterapi uygulanan, entez noktalarına salin uygulanan ve yüzeysel salin uygulanan olmak üzere üç gruptaki hastalara da kademeli olarak artacak şekilde çalışmamızdaki benzer ev egzersiz programı verilmiştir (220). Rotator manşet hastalığında genellikle gerilmeye en çok ihtiyaç duyan yapı posterior kapsüldür. Çapraz vücut adduksiyonu ile gerilebilir. Diğer yaygın olarak gerilmeye ihtiyaç duyan yapı skapular kontrolü sağlamak için internal rotator kaslardır (113). Çalışmamızda da güncel literatür bilgilerine uygun olarak katılımcılara verilen egzersiz programı; omuz aktif-asistif ve aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri, sarkaç egzersizleri, germe egzersizleri (pektoral germe, posterior kapsül germe, internal ve eksternal rotatörleri germe) izometrik güçlendirme egzersizleri ve kauçuk bant, vücut ağırlığı ve mekanik ağırlıkla yapılan izotonik güçlendirme egzersizlerini içermektedir. Egzersizler kademeli olarak artırılmış olup, katılımı ve motivasyonu artırmak amacıyla hastalar haftalık telefon ile aranmıştır. Tüm hastalara, ev egzersiz programına, üç aylık takip süresinin sonuna kadar devam etmesi gerektiği bildirilmiştir. Çalışmamızdaki amacımız dekstroz proloterapinin, plaseboya göre etkinliğini kanıtlamak olduğu için her iki gruptaki hastalara da aynı ev egzersiz programı verilmiştir.

C. Sonuçların Değerlendirilmesi

Rotator manşet hastalığı, omuz ağrısının tüm yaş gruplarında en önemli sebebi olmak ile birlikte, literatürde çok sayıda cerrahi dışı tedavi yöntemi tanımlanmıştır. Ancak optimal tedavi seçeneği tartışılmaya devam etmektedir (237). Yakın zamanda PRP, kortikosteroid, sodyum hyalüronik asit enjeksiyonunu içeren girişimler, kas iskelet sistemi hastalıkları ve rotator manşet hastalığında çalışılmıştır. Bu enjeksiyon temelli yöntemlerin tümü tartışmalıdır ve genel olarak kabul görmemiştir. PRP enjeksiyonları, kas iskelet sistemi hastalıkları için oldukça popüler bir yaklaşımdır. PRP'nin rotator manşet hastalığındaki etkinliği ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Rha ve ark. tarafından yapılan çalışmada, supraspinatus tendinopatisi veya 1 cm'in altında supraspinatus yırtığı olan 39 hastada 4 hafta aralıklarla yapılan iki seans PRP enjeksiyonu ile kuru iğneleme tedavisi karşılaştırılmış. PRP tedavisi 6 ay takip sonucunda ağrı, fonksiyon ve eklem hareket açıklığı üzerine daha etkili olarak bulunmuştur (238). Kesikburun ve ark. yaptığı çalışmaya ise, yaşları 18-70 arasında değişen, omuz ağrısı baş üzerindeki aktivitelerde >3 ay devam eden, MRG'de rotator manşet tendinopatisi veya parsiyel rüptürü olan ve lokal anestetik kullanılarak yapılan subakromial enjeksiyonla ağrısı >%50 gerileyen 40 hasta dahil edilmiş. Bir seans PRP enjeksiyonu ile bir seans yapılan salin enjeksiyonu karşılaştırılmış. Sonuç olarak bir yıllık takipte, yaşam kalitesi, ağrı, dizabilite ve eklem hareket açıklığı üzerine anlamlı fark saptanmamıştır (239). Literatürdeki mevcut örneklerde de görüldüğü üzere, rotator manşet hastalığındaki etkinliği üzerine yapılan PRP çalışmalarının bazıları daha iyi sonuç verirken, çoğu çalışmada olumlu sonuç alınamamıştır (240). Subakromial bursaya uygulanan sodyum hyalüronik asit enjeksiyonları, rotator manşet hastalığının tedavisi için araştırılan bir başka yöntemdir. Merolla ve ark. 48 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmadaki gibi, sodyum hyalüronik asit enjeksiyonları ile kısa vadede yararlı etkiler bildirilirken, uzun dönemdeki yararlı etkileri gösterilememiştir (241). Rotator manşet hastalığının tedavisinde en çok kullanılan ve araştırılan girişimsel tedavi yöntemi subakromial kortikosteroid enjeksiyonlarıdır. Çoğu çalışma, rotator manşet hastalığı tedavisinde, ağrı ve fonksiyon olarak iyileşme bildirmiştir ancak kortikosteroid enjeksiyonları iyileşmeyi indüklememektedir ve aynı zamanda fokal inflamasyon, nekroz, cilt altı yağ dokuda atrofi, kollajen demetlerinde parçalanma, tendon ve ligaman yapılarında zayıflama veya yırtılma gibi yan etkilere sahiptir (242). Tillander ve ark.'nın fareler üzerinde yapmış oldukları hayvan çalışmasında, triamsinolonun tekrarlanan subakromial enjeksiyonlarının, rotator manşete zarar verebileceğini göstermişlerdir (243). Omuz ağrısı için kortikosteroid enjeksiyonları üzerine yapılan en son Cochrane derlemesi 2009 yılında

yapılmıştır. Rotator manşet hastalığı için, bazı çalışmalarda subakromial kortikosteroid enjeksiyonun plaseboya göre küçük bir faydası olduğu gösterilmiştir (144). Coombes ve ark. ve Skjong ve ark. tarafından yapılan iki sistematik derlemede; tendinopati tedavisi için kortikosteroid, sklerozan ajanlar, aprotinin, proloterapi ve PRP enjeksiyonlarını içeren enjeksiyon teknikleri incelenmiş ve sonuç olarak kortikosteroid enjeksiyonu dışındaki enjeksiyon tedavilerinin uzun dönemde yararlı olabileceğini ancak literatürün miktarı ve kalitesinin kesin öneriler için yetersiz olduğu belirtilmiştir (244, 245).

Çalışmamızın sonuçları, kas iskelet sistemi hastalıklarında dekstroz proloterapinin terapötik yararını gösteren randomize kontrollü çalışmalara katkıda bulunmaktadır. Literatür incelendiğinde kas iskelet sistemi hastalıklarında çeşitli endikasyonlarda proloterapi enjeksiyonlarının yararlı etkileri gösterilmiştir. Yoshii ve ark. karpal tünel sendromunda tavşan modeli üzerinde yaptıkları çalışmalarında, %10 hipertonic dekstroz enjeksiyonunun kollajen demetlerini kalınlaştırdığını ve enjeksiyondan sonra yük taşıma kabiliyetinde artış sağladığını saptamışlardır (246). Topol ve ark. tarafından genç sporcularda patellar tendinopati üzerine yapılan çalışmada, %12,5 dekstroz enjeksiyonunun salin enjeksiyonu ve egzersiz ile karşılaştırıldığında daha etkili bir tedavi olduğu gösterilmiştir (247). Rabago ve ark. çalışmalarında, lateral epikondilit tedavisinde dekstroz proloterapinin önemli ölçüde etkili olduğunu bildirmişlerdir (248). Yelland ve ark. aşil tendinopatisinde peritendinöz %20 dekstroz enjeksiyonu ile birlikte eksantrik egzersizlerin, tek başına eksantrik egzersizlerinden daha etkili olduğunu saptamışlardır (249). Yine Yelland ve ark. yapmış oldukları çalışmalarında, kronik non spesifik bel ağrısında, lumbopelvik ligamentler üzerine %20 glikoz kullanılarak uygulanan proloterapinin, ağrı ve dizabildede önemli ölçüde iyileşme sağladığını belirtmişlerdir (250). Ryan ve ark. patellar tendinopati ve aşil tendinopatisinde %25 dekstroz uygulamasının etkinliğini araştırdıkları iki farklı çalışmada, ultrasonografik incelemeler ile bağ dokusu rejenerasyonu gösterilmiş ve bu gelişmelerin muhtemelen enjeksiyondan sonra oluşan proinflamatuvar etkiyi takiben pozitif doku yeniden şekillenmesinin bir sonucu olduğu sonucuna varılmıştır (251, 252). Reeves ve ark. tarafından yapılan, diz osteoartritli 38 katılımcıda %10 dekstroz enjeksiyonunun etkilerini araştırdıkları çalışmada, hastaların 12 aylık takip sonunda ağrılarında %40 azalma ve diz fleksiyonunda iyileşme olduğu saptanmıştır (253). Bu çalışmanın sonuçları, çalışmamızda da ağrı ve eklem hareket açıklığı üzerine anlamlı iyileşme görüldüğünden dolayı çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir. Reeves ve ark. tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, intra-artiküler uygulanan dekstroz proloterapi ile dizdeki ön çapraz bağ laksitesinde önemli miktarda azalma tespit edilmiştir (254). Hauser ve ark.

tarafından yapılan retrospektif gözlemsel bir çalışmada, refrakter ayak ve ayak baş parmak ağrısı olan hastalara uygulanan Hackett-Hemwall dekstroz proloterapisinin etkisi incelenmiş. Proloterapi ile hastaların genel dizabilitesinde %81'den %20'ye azalma, hastaların %87'sinde %50'den fazla ağrıda azalma, uyku kalitesinde iyileşme, analjezik ihtiyacında azalma, daha az anksiyete ve depresif semptomlar tespit edilmiş. Hastaların %97'si Hackett-Hemwall tekniği ile uygulanan dekstroz proloterapinin yaşam kalitelerini artıracığını düşünmekteymiş (255). Bizim çalışmamızda da, Hackett-Hemwall klasik dekstroz proloterapi tekniği ile uyumlu olarak ekstra-artiküler yapılara %15 dekstroz proloterapi enjeksiyonu uygulanmıştır.

Rotator manşet hastalığında dekstroz proloterapinin etkinliğini araştırmayı amaçlayan bu çalışmanın genel sonuçlarına bakıldığında; serum fizyolojik yani kontrol grubuna kıyasla üç hafta aralıklarla, üç seans, ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak dekstroz proloterapi uygulanan proloterapi grubunda (PG); VAS ile değerlendirilen istirahat, aktivite ve uyku sırasındaki omuz ağrısında azalma, Omuz Ağrı ve Dizabilite (OADİ) ile değerlendirilen omuz ağrısı ve dizabilitede azalma, UCLA omuz değerlendirme skalası ile değerlendirilen omuz fonksiyonlarında artış, USPRS ile değerlendirilen doku rejenerasyonunda artış, gonyometre ile değerlendirilen aktif omuz fleksiyonunda, aktif omuz abduksiyonunda, aktif omuz iç rotasyonunda ve aktif omuz dış rotasyonunda istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Aşağıda çalışmanın sonuçları literatür eşliğinde tartışılacaktır.

Literatürler incelendiğinde rotator manşet hastalığında veya kronik omuz ağrısında proloterapi uygulamalarının etkinliğini değerlendiren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, uygulanan enjeksiyon protokolleri açısından heterojenlik mevcuttur. Proloterapi enjeksiyonlarının uygulama yerleri, solüsyon konsantrasyonları, seans sayısı ve seans aralıkları açısından standardizasyon yoktur.

Proloterapinin omuz ağrısında ve rotator manşet hastalığında kullanımı ile ilgili olan araştırmalar, daha çok 2015 yılından sonra yapılmıştır. Literatür incelendiğinde rotator manşet hastalığında dekstroz proloterapinin etkinliğini değerlendiren beş adet randomize kontrollü çalışma bulunmaktadır (220, 221, 225-227). Catapano ve ark. 2020 yılında rotator manşet tendinopatisinde dekstroz proloterapinin etkinliğini araştıran bir sistematik derleme yayınlamış ve bu beş randomize kontrollü çalışmayı değerlendirmeye almıştır (218). Hipertonik dekstroz solüsyonu, kan biyokimyasının normal bileşeni olması, suda çözünmesi ve birçok alana yan etkiye sebep olmadan uygulanabilmesi gibi sebeplerle ideal proloterapi solüsyonu olarak belirlense de, 2018 yılında Ryu ve ark. tarafından rotator manşet hastalığında yapılan bir retrospektif çalışmada, 32 hastaya polideoksiribonükleotid ile ultrason rehberliğinde uygulanan

proloterapi değerlendirmeye alınmış ve VAS ile değerlendirilen omuz ağrısında ve OADİ ile değerlendirilen ağrı ve dizabilite alt skorlarında önemli ölçüde azalma tespit edilmiştir (256).

Rotator manşet hastalığında dekstroz proloterapinin etkinliğini araştıran çalışmaları incelediğimizde ilk olarak Doo-Hyung ve ark. tarafından 2015 yılında yapılan retrospektif vaka kontrol çalışması dikkati çekmektedir. Çalışmaya 3 aydan uzun süre semptomu olan, konservatif tedaviye dirençli, travmatik olmayan rotator manşet hastalığı tanılı hastalar dahil edilmiş. 63 hastaya %16,5 dekstroz solüsyonu ile 2 ila 4 hafta aralıklarla, 3 ila 8 seans dekstroz proloterapi uygulanmış. 63 hasta ise konservatif tedaviye devam etmiş. Katılımcılar VAS ile son bir haftadaki omuz ağrısı düzeyi, OADİ skoru, omuz abduktör izometrik gücü, omuz aktif hareket açıklığı, ultrasonografide maksimal yırtık boyutu ve günlük analjezik ihtiyacı açısından değerlendirilmiş. Bir yıldan fazla olan takip süresinde, tedavi grubundaki 57 hasta ve kontrol grubundaki 53 hasta istatistiksel analize dahil edilmiş. Tedavi öncesi yaş, cinsiyet, semptomların süresi ve ultrasonografik bulgular açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmamış. Tedavi grubundaki ortalama enjeksiyon sayısı $4,8 \pm 1,3$ olarak hesaplanmış. Enjeksiyon sonrasında hiçbir yan etki olmamış. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, proloterapi uygulanan grupta VAS skoru, OADİ skoru, omuz abduktörünün izometrik gücü ve aktif omuz fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon eklem hareket açıklığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış (257). Bu alışma bilindiği kadarıyla rotator manşet hastalığında proloterapinin etkinliğini değerlendiren ilk çalışmadır. Olumlu sonuçlar ortaya koymaktadır, ancak bu randomize olmayan retrospektif çalışmanın sınırlılıkları göz önünde bulundurulduğunda, sonuçlar yorumlanırken dikkatli olunmalıdır.

Bertrand ve ark. (2016) tarafından yapılan katılımcı ve değerlendiricinin kör olduğu randomize kontrollü çalışmada, kronik omuz ağrısı ve klinik muayene ve US ile tanısı kesinleştirilmiş rotator manşet hastalığı olan, 3 aydan uzun süre konservatif tedaviye yanıtız 72 hasta 3 gruba ayrılmış. 0, 1 ve 2. aylarda olmak üzere 3 enjeksiyon yapılmış. Birinci gruptaki hastalara (Entez-Dekstroz grubu) (n=27) ağrılı entez bölgelerine %25 dekstroz + %0.1 lidokain + salin enjeksiyonu yapılmış. İkinci gruptaki hastalara (Entez-Salin grubu) (n=19) ağrılı entez bölgelerine %0.1 lidokain + salin enjeksiyonu yapılmış. Üçüncü gruptaki hastalara (Yüzeyel-Salin grubu) (n=26) ağrılı entez bölgelerinin yüzeyel kısmına (ort. 0,5-1 cm derinliğe) %0.1 lidokain + salin enjeksiyonu yapılmış. Her katılımcı ilk enjeksiyon öncesi değerlendirilmiş ve her enjeksiyondan sonra 2 seans fizyoterapi almış. 3 ay boyunca haftada 3 gün ev egzersiz programına devam etmiş. Enjeksiyon yapılırken, entez noktaları olarak belirlenen supraspinatus, infraspinatus ve teres minor insersiyoları olan tuberkulum majus, pektoralis

minor, korakobrakialis, biceps braki insersiyoları olan korakoid proses ve bicepsin uzun başı, subskapularis, inferior glenohumeral ligament insersiyoları olan supraglenoid tüberkül ve tuberkulum minus ve omuz arkasındaki teres major ile posterior inferior glenohumeral ligament insersiyoları kullanılmış. Her primer enjeksiyon bölgesine 1 ml entez boyunca ve primer bölgeye bitişik diğer hassas entez bölgelere, her noktaya 0,5 ml olacak şekilde 1 cm aralıklarla enjeksiyon gerçekleştirilmiş. Hastalar başlangıç, tedavi sonrası 3. ay ve tedavi sonrası 9. ayda VAS, USPRS ve memnuniyet ölçüsü ile değerlendirilmiş. VAS ağrı skorlarında 2,8 puanlık bir iyileşme olması klinik anlamlı iyileşme olarak kabul edilmiş. Sonuçlara bakacak olursak, ağrıda 2,8 puanlık klinik anlamlı iyileşmeye ulaşan ve sürdüren katılımcı yüzdesi gruplar arasında önemli ölçüde farklıymış. Entez-Dekstroz grubu ağrı açısından, Yüzeysel-Salin grubundan önemli ölçüde daha iyi sonuç göstermiş. Entez-Dekstroz grubu ile orta derecede iyi sonuç veren Entez-Salin grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış. Memnuniyet açısından, Entez-Dekstroz grubunun memnuniyeti, Yüzeysel-Salin grubuna göre önemli ölçüde fazla iken, Entez-Dekstroz grubu ile Entez-Salin grubu arasında memnuniyet farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış. USPRS açısından her grupta bir miktar iyileşme olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış (220).

Seven ve ark. (2017) tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada, kronik omuz ağrısı ve klinik muayene ve US ile tanısı kesinleştirilmiş rotator manşet hastalığı olan, 3 aydan uzun süre konservatif tedaviye yanıtız 101 hasta iki gruba ayrılmış. Proloterapi grubundaki hastalara (n=57) subakromial bursaya 4 ml %25 dekstroz + lidokain, tendon insersiyolarına ise maksimum 20 ml olacak şekilde %15 dekstroz + lidokain enjeksiyonu ultrason rehberliğinde yapılmış. Enjeksiyon noktaları olarak supraspinatus, infraspinatus ve teres minor insersiyoları olan tuberkulum majus, pektoralis minor, korakobrakialis, biceps braki insersiyoları olan korakoid proses ve bicepsin uzun başı, subskapularis, inferior glenohumeral ligament insersiyoları olan supraglenoid tüberkül ve tuberkulum minus belirlenmiş. Kontrol grubundaki hastalar (n=44) 12 hafta boyunca haftada üç seans olacak şekilde fizyoterapi programına alınmış. Takip değerlendirmeleri başlangıçta, tedaviden 3 hafta, 6 hafta, 12 hafta sonra ve son takip değerlendirmesi tedaviden en az bir yıl sonra yapılmış. Sonuçlar değerlendirildiğinde, proloterapi grubunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında VAS ile ağrı düzeyi 3 hafta, 6 hafta, 12 hafta takiplerinde ve son takipte anlamlı olarak azalmış. Fonksiyonel değerlendirme WORC ve OADİ omuz değerlendirme skalaları ile yapılmış, proloterapi grubu ile kontrol grubu arasında, 3. hafta değerlendirmesinde anlamlı fark olmazken, 6. ve 12. hafta değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış. Aktif omuz dış rotasyonunda

herhangi bir takip döneminde anlamlı fark bulunmazken, aktif omuz fleksiyonu ve aktif omuz abduksiyonunda 12. hafta değerlendirmesinde ve son takipte, aktif omuz iç rotasyonunda ise son takipte istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş (225).

George ve ark. (2018) tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada, 6 aydan uzun süredir semptomu olan, US ile supraspinatus tendinopatisi keskinleştirilmiş, 1 aylık konservatif tedavi (fizik tedavi + analjezik) ile fonksiyonel olarak %30'dan fazla iyileşme olmayan 12 hasta çalışmaya dahil edilmiş. İki gruba ayrılmış. Proloterapi grubundaki hastalara (n=7) US rehberliğinde ağırlı tendinoz alanına, tek seans 0,5-1 ml %12,5 dekstroz + %0,5 lignokain karışımı enjekte edilmiş. İntratendinöz olarak enjeksiyon yapılmış, proloterapi uygulanmadan önce iğnenin geçtiği yol boyunca lignokain infiltre edilmiş. Proloterapi grubundaki hastalar enjeksiyondan iki hafta sonra, fizik tedaviye devam etmiş. Kontrol grubundaki hastalar (n=5) daha önce başlanan fizik tedavi programlarına devam etmiş. Hastalar DASH skoru, omuz eklem hareket açıklığı ve US parametreleri ile başlangıçta ve tedaviden 12 hafta sonra değerlendirilmiş. Omuz ağrısı, DASH skalasının alt parametresi olarak değerlendirilmiş. 12 haftanın sonunda proloterapi grubu, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında DASH alt parametreleri ayrıntılı incelendiğinde, uyku skorunda ve aktif omuz abduksiyonunda anlamlı iyileşme ve tendinoz alan ekojenitesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmış (226). Bu çalışmada, bizim çalışmamızdan farklı olarak, bir aylık konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalar çalışmaya dahil edilmiş ve erken uygulanan girişimin uyku kalitesinde ve omuz abduksiyonunda iyileşme sağlayabileceğine dikkat çekilmiştir.

Lin ve ark. (2018) tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada, 6 aydan uzun süredir semptomu olan, US ile rotator manşet hastalığı tanısı doğrulanmış olan 31 hasta iki gruba ayrılmış. Proloterapi grubundaki hastalara (n=16) US rehberliğinde supraspinatus tendon insersiyosuna, tek seans 5 ml %20 hipertonic dekstroz solüsyonu enjekte edilmiş. Kontrol grubundaki hastalara (n=15) aynı bölgeye tek seans salin enjeksiyonu yapılmış. Hastalar başlangıçta, tedaviden 2 hafta ve 6 hafta sonra OADİ, VAS, aktif omuz eklem hareket açıklığı ve US parametreleri ile değerlendirilmiş. 2. hafta değerlendirmesinde proloterapi grubunda, kontrol grubuna göre VAS ve OADİ skorlarında anlamlı azalma, aktif omuz fleksiyonu ve aktif omuz abduksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüş. 6 hafta sonra ise, VAS, OADİ ve aktif omuz eklem hareket açıklıkları açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamış. US parametrelerinde, takip süresince hem grup içi değerlendirmesinde hem de gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır (227).

Cole ve ark. (2018) tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada, 3 aydır uzun süredir semptomatik, klinik muayene ve US ile doğrulanmış supraspinatus tendinopatisi olan 36 hasta iki gruba ayrılmış. Birinci gruptaki hastalara (proloterapi grubu) (n=17) US rehberliğinde tek seans supraspinatus üzerindeki hipo/anekoik alanlara, her alana en fazla 0,5 ml olacak şekilde, 2 ml %25 glikoz solüsyonu (1 ml % 50 glikoz + 1 ml lignokain hidroklorid) ile enjeksiyon yapılmış. İkinci gruptaki hastalara (kortikosteroid grubu) (n=19) US rehberliğinde subakromial bursaya 1 ml 40 mg/ml metilprednizolon asetat enjeksiyonu yapılmış. Her iki gruba da ev egzersiz programı verilmiş. Hastalar başlangıçta, tedaviden 6 hafta, 3 ay ve 6 ay sonra değerlendirilmiş. Primer sonuç ölçütü olarak tedaviden 3 ay sonrasında baş üstü aktivitelerdeki ağrıyı değerlendiren 5 puanlık Likert skalasında ağrı düzeyi belirlenmiş. Sekonder sonuç ölçütleri arasında gece ağrısı düzeyi ve sıklığı, aktivite ile ağrı sıklığı, aktif omuz eklem hareket açıklığı, genel omuz memnuniyeti, US değişiklikleri ve dinamometre ile değerlendirilen omuz kas gücü yer almaktaymış. Baş üstü aktivitelerdeki ağrı düzeyinde, proloterapi grubunda 3 aylık takipte, hem proloterapi hem de kortikosteroid grubunda 6 aylık takipte istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmış. Ancak herhangi bir takip süresinde gruplar arasında anlamlı fark bulunamamış. Genel omuz memnuniyetindeki artış, aktivite sırasındaki ağrı düzeyi ve sıklığındaki azalma ve omuz EHA ve supraspinatus kas gücündeki artış, sadece proloterapi grubunda 3. ay ve 6. ay takiplerinde anlamlıymış, ancak iki grup arasında anlamlı fark yokmuş. Uykudaki ağrı düzeyi ve sıklığındaki azalma, proloterapi grubunda 6. hafta, 3. ay ve 6. ay takiplerinde, kortikosteroid grubunda ise 6. ay takibinde anlamlıymış, ancak iki grup arasında anlamlı fark saptanmamış. US'de saptanan supraspinatus tendon değişiklikleri, hem proloterapi grubunda hem de kortikosteroid grubunda 3. ayda anlamlıymış. Ancak gruplar arasında anlamlı değişiklik saptanmamış. Bu çalışmanın sonuçları, proloterapi ve kortikosteroid enjeksiyonlarının semptomatik supraspinatus tendinopati tedavisinde etkili olduğunu ve birinin diğerinden üstün olmadığını düşündürmektedir (221).

Çalışmamızda primer sonuç ölçütü olarak VAS ile ağrı düzeyi kullanılmıştır. VAS ile ağrı düzeyi istirahat, aktivite ve uyku sırasında değerlendirilmiştir. Çalışmada başlangıç değerlendirmesine göre proloterapi grubunda ($p<0,001$) ve serum fizyolojik grubunda ($p<0,001$) tedaviden bir ay sonra VAS ile değerlendirilen istirahat, aktivite ve uyku sırasındaki ağrıda anlamlı azalma saptanmıştır. Tedavinin olumlu etkilerinin takip süresi olan tedavi sonrası 3. ayda da devam ettiği saptanmıştır. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada proloterapi grubundaki ağrıda azalmanın, serum fizyolojik grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Hipertonik dekstrozun tendon yapısı ve ağrı

üzerindeki etkilerinin kesin mekanizması belirsizliğini korumaktadır. Dekstroz, sensörinöral bir mekanizma yoluyla ağrı modülasyon etkisine sahip olabilir ve sonuçta ağrının giderilmesini sağlar. Bu etki %5 dekstroz konsantrasyonları ile gösterilmiştir. Nöropatik ağrıyı oluşturan afferent lifler, geçici reseptör potansiyelli (önceden kapsaisine duyarlı bir reseptör olarak kabul edilen) vanilloid reseptör-1 (TRPV1) katyon kanalına sahiptir. TRPV1 reseptörünün aktivasyonunu inhibe etmek veya TRPV1 reseptörü aktivitelerini tetikleyen faktörleri azaltmak, kapsaisin ile ilişkili kronik ağrı durumlarının ağrı giderme mekanizması olabilir (258). Daha önce yapılan bir çalışmada, hiperosmotik bir ajan olan mannitolün topikal uygulanmasının TRPV1 reseptörü aracılığıyla analjezik etki sağladığı saptanmıştır (228). Yukarıda ayrıntılı incelenen literatür ile çalışmanın sonuçlarını değerlendirdiğimizde, Bertrand ve ark. yapmış oldukları çalışmalarında, Entez-Dekstroz grubunda çalışmamızdakine benzer noktalara %25 dekstroz proloterapi uygulamış. VAS ağrı skorlarında 2,8 puanlık bir iyileşme olması klinik anlamlı iyileşme olarak kabul edilmiş. Tedaviden 3 ay sonra Entez-Dekstroz grubu ağrı açısından, Yüzeyel-Salin grubundan istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha iyi sonuç göstermiş. Bu etki 9. ay takiplerinde de devam etmiş. Yüzeyel-Salin grubundaki uygulanan tedavi, bizim çalışmamızdaki serum fizyolojik grubuna uygulanan tedavi protokolündeki gibi, ağrılı entez bölgelerinde yüzeyel olarak salin + lidokain uygulanması şeklinde olup, çalışmamızın sonuçlarına benzer sonuçlar elde edilmiştir (220). Seven ve ark. yapmış oldukları çalışmalarında, çalışmamızdakine benzer noktalara, yine çalışmamızdakine benzer şekilde %15 dekstroz solüsyonu ile uygulanan proloterapi grubunda, fizyoterapiyi içeren kontrol grubu ile karşılaştırıldığında VAS ile ağrı düzeyi 3 hafta, 6 hafta, 12 hafta takiplerinde ve son takipte (en az bir yıl) anlamlı olarak azalmıştır (225). George ve ark. tarafından yapılan çalışmada, proloterapi grubu ile fizyoterapi uygulanan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 12. hafta sonunda DASH alt parametrelerinden uyku skorunda anlamlı iyileşme saptanmıştır (226). Lin ve ark. çalışmalarında, tek seans %20 dekstroz enjeksiyonu yapılan proloterapi grubu ile salin enjeksiyonu yapılan kontrol grubu karşılaştırıldığında, 2. haftada VAS ile ağrı düzeyinde anlamlı fark bulunurken, 6. haftada bu sonuçlar devam etmemiş (227). Bu çalışmanın sonuçlarını değerlendirirken metodolojik farklılıkların etkili olduğunu düşünmekteyiz. Proloterapi ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle en az 3 seans enjeksiyon uygulanmıştır. Ayrıca bazı çalışmalar en etkili faydaların tekrarlayan enjeksiyonlar sonrasında elde edilebileceğini bildirmiştir (259, 260). Cole ve ark. tarafından yapılan çalışmada, proloterapi ile kortikosteroid enjeksiyonun karşılaştırılması sonucunda baş üstü aktivitelerdeki ağrı düzeyi ile aktivite ve uykudaki ağrı düzeyinde gruplar arasında anlamlı fark olmasa da, proloterapi

grubunda 3 ay ve 6 ay takiplerinde sonuçlarımız ile uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır (221).

Çalışmamızda omuz ağrı ve fonksiyonel değerlendirmesinde, Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ) ve UCLA omuz değerlendirme skalası kullanılmıştır. Çalışmada başlangıç değerlendirmesine göre proloterapi grubunda ($p<0,001$) ve serum fizyolojik grubunda ($p<0,001$) tedaviden bir ay sonra OADİ toplam skoru, ağrı ve dizabilite alt skorlarında anlamlı iyileşme saptanmıştır. Tedavinin olumlu etkilerinin takip süresi olan tedavi sonrası 3. ayda da devam ettiği saptanmıştır. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada proloterapi grubundaki iyileşmenin, serum fizyolojik grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Çalışmada başlangıç değerlendirmesine göre proloterapi grubunda ($p<0,001$) ve serum fizyolojik grubunda ($p<0,001$) tedaviden bir ay sonra UCLA toplam skoru, ağrı ve fonksiyon alt skorlarında anlamlı iyileşme saptanmıştır. Tedavinin olumlu etkilerinin takip süresi olan tedavi sonrası 3. ayda da devam ettiği saptanmıştır. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada proloterapi grubundaki iyileşmenin, serum fizyolojik grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Bu çalışmada gonyometre ile hastaların aktif omuz fleksiyonu, aktif omuz abduksiyonu, aktif omuz iç rotasyonu ve aktif omuz dış rotasyonu EHA ölçümleri değerlendirilmiştir. Çalışmada başlangıç değerlendirmesine göre proloterapi grubunda ($p<0,001$) ve serum fizyolojik grubunda ($p<0,001$) tedaviden bir ay sonra gonyometre ile değerlendirilen aktif omuz fleksiyonu, aktif omuz abduksiyonu, aktif omuz iç rotasyonu ve aktif omuz dış rotasyonu eklem hareket açıklığında anlamlı artma saptanmıştır. Tedavinin olumlu etkilerinin takip süresi olan tedavi sonrası 3. ayda da devam ettiği saptanmıştır. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada proloterapi grubundaki eklem hareket açıklığındaki artmanın, serum fizyolojik grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sonuçları değerlendirdiğimizde, fonksiyonel iyileşme ve eklem hareket açıklığındaki artışta hem ağrıdaki azalma hem de proloterapinin mevcut etki mekanizmasıyla doku iyileşmesini indüklemesinin rol oynadığını düşünmekteyiz. Serum fizyolojik grubunda tedavi sonrası 1. ayda ve tedavi sonrası 3. ayda grup içi karşılaştırmalarda, ağrı, fonksiyonel iyileşme ve eklem hareket açıklığında anlamlı fark olmasında, yapılan enjeksiyonun plasebo etkinliği ve verilen ev egzersiz programının etkili olduğu düşünülmektedir. Kas iskelet sistemi hastalıklarında yapılan klinik çalışmalarda, salin enjeksiyonları genellikle plasebo veya sham müdahale olarak kullanılır (261). Ancak salin enjeksiyonları ile görülen etkinin plasebo etkisi mi yoksa terapötik analjezik etki mi olduğu hala belirsizdir (262). Egzersiz ve fizyoterapi protokollerinin, omuz

tendinopatilerinde etkinliği kanıtlanmıştır ve Avrupa Kılavuzları (2008) tarafından önerilmiştir (233, 263). Dekstroz proloterapinin etki mekanizması net olmamakla birlikte mevcut teori, hipertonic dekstrozun doğal iyileşmeyi ve ardından doku büyümesini uyaran bir inflamatuvar kaskadı başlattığı ve klinik iyileşmenin doku bütünlüğünün restorasyonunu takip ettiği şeklinde dir (264). Bununla birlikte, periselü ler dekstroz seviyelerinin 100 ml başına 0,5 gr kadar (%0,5) bile az yükselmesi de fibroblastik sitokinlerin üretimini uyarır (265, 266). Glikozun insan hücrelerine, ana glikoz taşıyıcı protein olan GLUT1 tarafından taşınması da sitokin yükselmeleriyle ilişkilidir (265). Noninflamatuvar %10 dekstroz enjeksiyonunun kullanıldığı, randomize ve kontrollü hayvan çalışmaları, hipertonic dekstroz enjeksiyonuna yanıt olarak organize bağ dokusunda artma, kollajen demetlerinde kalınlaşma, enerji absorpsiyonunda ve yük taşıma kabiliyetinde artış olduğunu doğrulamıştır (192, 246). Proloterapi enjeksiyonları ayrıca, yapıların dayanıklılığını ve işlevselliğini artıran ligamentleri, tendonları ve eklem stabilize edici yapıları sıkılaştırıp güçlendirerek ve eklemlerin stabilitesini artıran ekstrasellü ler matriksi de uyararak iyileşmeyi indükler (267-269). Bu bilgiler işığında, proloterapi enjeksiyonları ile ağrıda azalma, fonksiyonda ve eklem hareket aıklılığında iyileşme görü lmesi beklenen sonuç olarak gözükme ktedir. Daha önce ayrıntılı incelenen literatür sonuçlarıyla karşılaştıracak olursak, Seven ve ark. tarafından yapılan dekstroz proloterapinin etkinliğini araştıran çalışmasında, fonksiyonel değerlendirme için WORC ve OADİ omuz değerlendirme skalaları kullanılmış, proloterapi grubunda 6. ve 12. hafta değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış. Eklem hareket aıklılığı değerlendirmesinde aktif omuz fleksiyonu ve aktif omuz abduksiyonunda 12. hafta değerlendirmesinde ve son takipte (en az bir yıl sonra), aktif omuz i rotasyonunda ise son takipte (en az bir yıl sonra) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (225). George ve ark. tarafından yapılan çalışmada, proloterapi enjeksiyonundan 12 hafta sonra aktif omuz abduksiyonunda anlamlı iyileşme saptanmıştır (226). Lin ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise, tek seanslık proloterapi enjeksiyonu sonrasında 2. haftada OADİ skorlarında anlamlı azalma, aktif omuz fleksiyonu ve aktif omuz abduksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı artış görü lmüş. 6. haftada bu olumlu etki devam etmemiştir (227). Bu çalışmada tek seans uygulanan proloterapinin kısa süreli etkisi gösterilmiş. Fonksiyonel iyileşmenin ve eklem hareket aıklılığındaki artışın tekrarlayan proloterapi enjeksiyon seanslarından sonra gelişeceğini düşünmekteyiz. Cole ve ark. tarafından yapılan çalışmada, proloterapi enjeksiyonu, kortikosteroid enjeksiyonu karşılaştırıldığında her yöne aktif omuz eklem hareket aıklılığı ve supraspinatus kas gücündeki artış, sadece proloterapi grubunda 3. ay ve 6. ay takiplerinde anlamlıymış, ancak iki grup arasında anlamlı fark saptanmamış (221). Kas iskelet sistemi hastalıklarında farklı endikasyonlar için kullanılan

proloterapi enjeksiyonları ile de fonksiyonel değerlendirmeler ve eklem hareket açıklıklarında anlamlı iyileşmeler saptanmıştır (7, 253). Bu literatür bilgileri önceki bölümde belirtilmiştir.

Çalışmamızda omuzdaki doku ve rejenerasyon değerlendirmesinde, USPRS skalası kullanılmıştır. USPRS 5 alt bölümden oluşmaktadır ve alt bölüm puanları ile toplam puanlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada başlangıç değerlendirmesine göre proloterapi grubunda ($p=0,368$) ve serum fizyolojik grubunda ($p=1,000$) tedaviden 1 ay ve 3 ay sonra USPRS “Tuberkulum Majus” alt skorlarında anlamlı iyileşme saptanmamıştır. Gruplar arası yapılan değerlendirmede USPRS “Tuberkulum Majus” alt skorlarındaki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmamıştır ($p=0,317$). Çalışmada başlangıç değerlendirmesine göre tedaviden 3 ay sonra proloterapi grubunda USPRS “Biceps” ($p=0,007$), USPRS “Supraspinatus” ($p=0,002$), USPRS “Dinamik Supraspinatus” ($p<0,001$), USPRS “Dinamik Subskapularis” ($p=0,002$) alt skorlarında ve USPRS toplam ($p<0,001$) skorunda anlamlı fark saptanmıştır. Serum fizyolojik grubunda ($p=1,000$) takip süresi boyunca herhangi bir skorda anlamlı fark görülmemiştir. Gruplar arası yapılan değerlendirmede, tedavi sonrası 3. ay değerlendirmesinde USPRS “Biceps” ($p=0,020$), USPRS “Supraspinatus” ($p=0,010$), USPRS “Dinamik Supraspinatus” ($p=0,003$), USPRS “Dinamik Subskapularis” ($p=0,010$) alt skorlarında ve USPRS toplam ($p<0,001$) skorundaki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Özetle USPRS skorunda proloterapi grubunda tedaviden 3 ay sonra hem grup içi hem de gruplar arası anlamlı fark bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları, klinik yarar kaynağı olarak rejenerasyonu desteklemektedir. USPRS, tekerlekli sandalyeli sporcularda kullanılmak üzere geliştirilmiş, ultrason kullanılarak rotator manşeti değerlendiren bir skorlama sistemidir. USPRS kantitatif bir sonuç verse de, ultrason görüntülerinin yorumlanması kullanıcının deneyimine bağlıdır. Çalışmamızda, değerlendirmeler tek değerlendirici tarafından yapılmıştır. Ultrason değerlendirmelerinin, gözlemciler arası ve gözlem içi farklılıkları en aza indirmek için, iki değerlendirici ile yapılması daha objektif sonuçlar verebilir. Bu durum çalışmanın kısıtlılıkları bölümünde de belirtilecektir. Bu sonuçlar dekstroz proloterapinin kas iskelet sistemindeki tendon ve ligaman yapılarında rejenerasyon sağlaması ve doku yenilenmesi üzerine olumlu etkilerinin son seanstan ancak 3 ay sonra ortaya çıktığını göstermektedir. Dekstroz proloterapi, etki mekanizması olarak yara iyileşmesini taklit etmektedir. Yara iyileşmesinin evreleri hemostazis, inflamasyon, proliferasyon ve matürasyon şeklindedir. Yara iyileşmesindeki fibroblast göçü, büyüme faktörlerinin salınması ve neovaskülarizasyon gibi mekanizmalar proliferasyon evresinde oluşmakta olup bu süreç 4-6 hafta devam etmektedir. Matürasyon evresi ise, “remodelling” ve yeniden şekillenme olarak da isimlenen evredir. Yara

iyileşmesinin başlangıcından haftalar sonra başlar ve iki yıla kadar sürebilir. Bu bilgilerden yola çıkarak, dekstroz proloterapinin yara iyileşmesini taklit eden etkisi sonucunda, makroskopik düzeyde rejenerasyon etkisinin tedaviden kısa süre sonra görülmesi beklenmemektedir. Çalışmamızın sonucunda da görülen rejeneratif etki tedavi sonrası 1. ayda oluşmamışken, tedavi sonrası 3. ayda ortaya çıkmıştır. Ryan ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda, insan ultrason verileri hipertonic dekstroz enjeksiyonunu bağ dokusunda rejenerasyon izlediğini göstermektedir ve ön çapraz bağ gevşekliği vakalarının arka arkaya makine yardımıyla yapılan ölçümleri, eklem içi hipertonic dekstroz enjeksiyonu ile gevşeklikte azalma göstermektedir (251, 252). Bertrand ve ark. tarafından yapılan çalışmada, rotator manşet hastalığında uygulanan proloterapi sonrasında, çalışmamızda kullanılan USPRS’de bir miktar iyileşme olsa da gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (220). George ve ark. tarafından yapılan çalışmada, proloterapi enjeksiyonundan 12 hafta sonraki ultrason parametreleri değerlendirmesinde, tendinoz alanında ekojenitede istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır (226). Lin ve ark. tarafından yapılan çalışmada, rotator manşet hastalığında uygulanan tek seans proloterapi sonrasında US parametrelerinde, 2. hafta ve 6. hafta değerlendirmelerinde anlamlı fark bulunamamıştır (227). Kısa takip süresinin bu sonuç üzerinde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Cole ve ark. tarafından yapılan çalışmada, proloterapi enjeksiyonu sonrasında, ultrasonda supraspinatus tendon değişiklikleri, proloterapi grubunda 3. ayda anlamlı bulunmuştur (221).

Önceden bildirilen endikasyonlar için kullanıldığında, proloterapi için hiçbir ciddi yan etki bildirilmemiştir (270). Çalışmamızda 58 hastanın; 3’ünde enjeksiyon yerinde ekimoz, 2’sinde enjeksiyon sonrası baş ağrısı, 13’ünde enjeksiyon sonrası ağrıda artma yan etkileri gözlemlenmiştir. Ağrı şikayetinde artış olan hastaların 8’i parasetamol kullanmış ve hastaların tamamında ağrı şikayetindeki artış 24 saat ile sınırlanmıştır. Hiçbir hasta yan etki nedeniyle çalışma dışı kalmamıştır.

D. Çalışmanın Gücü

Prospektif randomize ve kontrollü olarak yapılan kronik rotator manşet hastalığında dekstroz proloterapinin etkinliğinin araştırıldığı bu çalışmada, yenilikçi bir tedavi ile zor, genellikle dirençli kas iskelet sistemi hastalığında, eksiksiz hasta takip verileri ile sonuçların değerlendirilmesi ve potansiyel hastalık modifikasyonu için ultrason kullanılması çalışmanın güçlü yanlarındanır.

Literatürdeki diğer çoğu randomize kontrollü çalışmadan farklı olarak, 3 hafta aralıklarla 3 seans olacak şekilde, geleneksel dekstroz proloterapi tekniğini kullanmamız çalışmanın diğer güçlü yanlarındanır. Tek seans proloterapi enjeksiyonu yerine çoklu seans proloterapi uygulamalarını önermekteyiz.

Çalışmaya katılan tüm hastalarda, enjeksiyon yapılan yerler ultrason ile belirlenmiş ve işaretleme yöntemi kullanılarak enjeksiyonlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu işlem ile enjeksiyonun güvenliği ve doğruluğu arttırılmıştır. Tüm enjeksiyonlar, gruplar arası enjeksiyon çeşitliliğini azaltmak amacıyla tek bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya alınan hastalarda randomizasyon uygulanması, çalışma başlamadan önce güç analizi yapılarak gruplarda olması gereken hasta sayısının hesaplanmış ve buna uygun hasta sayısına ulaşılmış olması ve gruplardaki demografik özellikler ile başlangıç değerlerinin homojen olması çalışmanın güçlü yanlarındanır.

Çalışmamızdaki iki gruptaki katılımcılara da, kontrol grubu oluşturmak amacıyla, aynı ev egzersiz programı verilmiştir. Takip boyunca hastalar telefon ile aranarak egzersizlere olan uyumları kontrol edilmiştir. Bu şekilde hasta motivasyonunun arttırılması hedeflenmiştir.

E. Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızdaki en önemli kısıtlılık, takip süresinin görece kısa olması ve örneklem sayısının nispeten az olmasıdır. Bu nedenle çalışmada dekstroz proloterapinin uzun dönem etkileri incelenememiştir.

Çalışmamızda ultrason işaretleme yöntemi olarak kullanılmış ancak, enjeksiyonlar ultrason eşliğinde yapılmamıştır. Ultrason eşliğinde yapılan enjeksiyonların güvenlik ve doğruluk açısından daha etkili olabileceği bilinmektedir.

Çalışmamızdaki diğer bir kısıtlılık, omuzdaki anatomik ve morfolojik değişiklikleri değerlendirmek için sadece ultrason kullanılmasıdır. Ultrasondaki histogramların doğruluğu net değildir. Manyetik rezonans görüntüleme rotator manşet yapısını ve yağ infiltrasyonlarını değerlendirmek, ilgili yapılarda girişim sonrası değişiklikler ve rejenerasyon ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olmak için ultrasondan daha üstün bir görselleştirme sağlayabilir.

Aynı zamanda çalışmamızda, ultrason ile yapılan işaretleme ve değerlendirmeler kas iskelet ultrasonografisinde deneyimli aynı değerlendirici tarafından yapılmıştır. Bununla beraber, ultrason değerlendirmelerinin, gözlem içi farklılıklarını en aza indirmek için, iki değerlendirici ile yapılmasının daha objektif sonuçlar verebileceği de dikkate alınmalıdır.

Çalışmamızda iki gruptaki tüm hastalara aynı ev egzersiz programı verilmiştir. Egzersizin, rotator manşet hastalığı olan hastalardaki etkinliği bilinmektedir, bu durum uygulanan enjeksiyon tedavilerinin başarısını da arttırmaktadır. Bu nedenle, her iki grupta da saptanan olumlu etkilerde egzersizlerin etkisinin de olabileceği çalışmamızın sonuçları yorumlanırken göz önüne alınmalıdır. Bununla beraber, çalışmamızda tüm hastalar aynı egzersiz programına katılmış olup, değerlendirme ölçütlerinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Her iki grupta egzersize katılım kayıt edilmemiştir.

VIII- SONUÇ VE ÖNERİLER

A. SONUÇ

Çalışmamızın sonucuna göre, kronik rotator manşet hastalığı olan hastalarda, ev egzersiz programı ile birlikte ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak uygulanan dekstroz proloterapi enjeksiyonu ile ev egzersiz programı ile birlikte ultrason eşliğinde-işaretleme yöntemi kullanılarak yüzeysel uygulanan serum fizyolojik enjeksiyonu karşılaştırıldığında; proloterapi grubunda aktivite, istirahat ve uyku sırasında ağrıyı değerlendiren VAS skorlarındaki azalma, ağrı, fonksiyon ve dizabilyiteyi değerlendiren OADİ ve UCLA omuz değerlendirme skalalarındaki iyileşme, gonyometre ile değerlendirilen aktif omuz fleksiyonu, aktif omuz abduksiyonu, aktif omuz iç rotasyonu ve aktif omuz dış rotasyonu eklem hareket açıklıklarındaki artma hem tedavi sonrası 1. ay değerlendirmesinde, hem de tedavi sonrası 3. ay değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır.

Rejeneratif etkiyi göstermek için ultrason ile değerlendirilen USPRS skorundaki değişiklik, proloterapi grubunda tedavi sonrası 3. ayda anlamlı olarak saptanmıştır. Dekstroz proloterapinin klinik etkisini tam olarak tanımlamak için daha uzun takip süreli, daha fazla hasta sayılı çalışmalara ihtiyaç vardır.

B. ÖNERİLER

Kronik, semptomatik rotator manşet hastalığı olan hastalarda proloterapi enjeksiyonları ile olumlu sonuçlar elde ettik. Omuz ağrısı, fonksiyonu ve eklem hareket açıklığında önemli ölçüde iyileşme saptadık. Ultrason ile yapılan değerlendirmede dekstroz proloterapinin rejeneratif etkisi ile ilişkilendirilebilecek olumlu değişiklikler gösterdik. Ciddi yan etki saptamadık. Sonuç olarak, dekstroz proloterapi, kronik rotator manşet hastalığının tedavisinde etkin, güvenilir, kolay uygulanabilir ve düşük maliyetli bir tamamlayıcı tedavi yöntemidir. Dekstroz proloterapinin en az üç hafta aralıklarla, birden fazla seans şeklinde uygulanması önerilir. Enjeksiyon sırasında uygulama yaparken ultrason kullanımı, enjeksiyonun güvenlik ve doğruluğunu arttıracaktır. Proloterapide tedavinin etkinliğinin, birlikte uygulanacak olan uygun egzersiz programı ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır. Dekstroz proloterapinin klinik etkisini tam olarak tanımlamak, tedavi standardizasyonu oluşturmak, etki mekanizmasını ve temel özelliklerini belirlemek için; daha fazla temel bilimle desteklenen, daha uzun takip süreli, daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip olan randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Aynı zamanda rotator manşet hastalığında, dekstroz proloterapinin diğer enjeksiyon yöntemleri ile yapılacak karşılaştırmalı çalışmaları da literatüre katkı sağlayacaktır.

IX- KAYNAKLAR

1. Halder AM, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 2000;31(2):159-176.
2. Oliva F, Piccirilli E, Bossa M, Via AG, Colombo A, Chillemi C, et al. I.S.Mu.L.T - Rotator Cuff Tears Guidelines. *Muscles Ligaments Tendons J* 2015;5(4):227-263.
3. Keener JD, Galatz LM, Teefey SA, Middleton WD, Steger-May K, Stobbs-Cucchi G, et al. A Prospective Evaluation of Survivorship of Asymptomatic Degenerative Rotator Cuff Tears. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97a(2):89-98.
4. Mologne TS, Miller MD, Thompson SR. DeLee & Drez's Orthopaedic Sports Medicine E-Book. In.: Elsevier Health Sciences; 2014.
5. Namdari S, Pill S, Mehta S. Orthopedic Secrets E-Book. 4th ed: Elsevier Health Sciences; 2014.
6. Lin MT, Chiang CF, Wu CH, Huang YT, Tu YK, Wang TG. Comparative Effectiveness of Injection Therapies in Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review, Pairwise and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil* 2019;100(2):336-349 e315.
7. Hauser RA, Lackner JB, Steilen-Matias D, Harris DK. A Systematic Review of Dextrose Prolotherapy for Chronic Musculoskeletal Pain. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord* 2016;9:139-159.
8. Hassan F, Trebinjac S, Murrell WD, Maffulli N. The effectiveness of prolotherapy in treating knee osteoarthritis in adults: a systematic review. *Br Med Bull* 2017;122(1):91-108.
9. Sadler TW. Langman's medical embryology. Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2006.
10. Pansky B. Review of Medical Embryology. Alameda, CA: Embryome Sciences. In.: Inc; 1982.
11. Lugo R, Kung P, Ma CB. Shoulder biomechanics. *European journal of radiology* 2008;68(1):16-24.
12. Neumann Donald A. Shoulder Complex, Chapter 5. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. In. Third ed.: Elsevier; 2017. p. 119-174.
13. Güven AZ. "Omuz İnstabiliteleeri ve Rehabilitasyonu," In *Ortopedik Rehabilitasyon El Kitabı* 2016
14. Rockwood CA, Wirth MA, Fehringner EV. Gross Anatomy of the Shoulder. In Charles A. Rockwood editor Rockwood and Matsen's The Shoulder. 5th ed: Elsevier Health Sciences; 2016.
15. Ludewig PM, Phadke V, Braman JP, Hassett DR, Cieminski CJ, LaPrade RF. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume.* 2009;91(2):378.
16. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy. Wolters kluwer india Pvt Ltd; 2018.
17. Jobe CM. Gross anatomy of the shoulder. The shoulder 2004.
18. Hurley J. The Upper Extremity in Sports Medicine Chapter 2. The JV Mosby Company 1990:s990.

19. Neer CS. Impingement lesions. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007) 1983;173:70-77.
20. Natsis K, Tsikaras P, Totlis T, Gigis I, Skandalakis P, Appell H, et al. Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: a study on 423 dried scapulas and review of the literature. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists* 2007;20(3):267-272.
21. Fu FH, Harner CD, Klein AH. Shoulder impingement syndrome. A critical review. *Clinical orthopaedics and related research* 1991(269):162-173.
22. Duymuş M, Asal N, Bozkurt A, Orman G, Yeşilkaya Y, Yılmaz O. Acromion Types and Subacromial Distances in Symptomatic Patients; MRI Findings. *Kafkas J Med Sci* 2012;2(2):60-65.
23. Churchill RS, Brems JJ, Kotschi H. Glenoid size, inclination, and version: an anatomic study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2001;10(4):327-332.
24. Manchikanti L, Kaye AD, Falco FJ, Hirsch JA. *Essentials of interventional techniques in managing chronic pain*. Springer; 2018.
25. Edelson G. The development of humeral head retroversion. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2000;9(4):316-318.
26. Krahl VE. The torsion of the humerus: its localization, cause and duration in man. *American Journal of Anatomy* 1947;80(3):275-319.
27. Sabick MB, Kim Y-K, Torry MR, Keirns MA, Hawkins RJ. Biomechanics of the shoulder in youth baseball pitchers: implications for the development of proximal humeral epiphysiolysis and humeral retrotorsion. *The American journal of sports medicine* 2005;33(11):1716-1722.
28. Wyland DJ, Pill SG, Shanley E, Clark J, Hawkins RJ, Noonan TJ, et al. Bony adaptation of the proximal humerus and glenoid correlate within the throwing shoulder of professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine* 2012;40(8):1858-1862.
29. Yamamoto N, Itoi E, Minagawa H, Urayama M, Saito H, Seki N, et al. Why is the humeral retroversion of throwing athletes greater in dominant shoulders than in nondominant shoulders? *Journal of shoulder and elbow surgery* 2006;15(5):571-575.
30. Oyama S, Hibberd EE, Myers JB. Changes in humeral torsion and shoulder rotation range of motion in high school baseball players over a 1-year period. *Clinical biomechanics* 2013;28(3):268-272.
31. Thomas SJ, Swanik CB, Kaminski TW, Higginson JS, Swanik KA, Bartolozzi AR, et al. Humeral retroversion and its association with posterior capsule thickness in collegiate baseball players. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2012;21(7):910-916.
32. Chant CB, Litchfield R, Griffin S, Thain LM. Humeral head retroversion in competitive baseball players and its relationship to glenohumeral rotation range of motion. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2007;37(9):514-520.
33. Veeger H, Van Der Helm F. Shoulder function: the perfect compromise between mobility and stability. *Journal of biomechanics* 2007;40(10):2119-2129.
34. Camargo PR, Phadke V, Braman JP, Ludewig PM. Three-dimensional shoulder kinematics after total claviclectomy: a biomechanical investigation of a single case. *Manual Therapy* 2013;18(6):620-623.

35. Spencer EE, Kuhn JE, Huston LJ, Carpenter JE, Hughes RE. Ligamentous restraints to anterior and posterior translation of the sternoclavicular joint. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2002;11(1):43-47.
36. Moseley H. 3 The Clavicle: Its Anatomy and Function. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® 1968;58:17-28.
37. Conway AM. Movements at the sternoclavicular and acromioclavicular joints. *Physical Therapy* 1961;41(6):421-432.
38. Charnley J. KINESIOLOGY OF THE HUMAN BODY under normal and pathological conditions. By Arthur Steindler, MD, Hon. FRCS (Eng.), FACS, Professor of Orthopaedic Surgery (Emeritus), State University of Iowa, Head of Orthopaedic Department, Mercy Hospital, Iowa City, Iowa. 10½x7 in. Pp. xxiv+ 708, with numerous figures. Index. 1955. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, Publisher. Oxford: Blackwell Scientific Publications. Price £ 7, 2s. 6d. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* 1955;37(4):736-737.
39. Hurov J. Anatomy and mechanics of the shoulder: review of current concepts. *Journal of Hand therapy* 2009;22(4):328-343.
40. Sizer Jr PS, Phelps V, Gilbert K. Diagnosis and management of the painful shoulder. Part 1: clinical anatomy and pathomechanics. *Pain Practice* 2003;3(1):39-57.
41. Demirhan M, Göksan M. Omuz eklemleri biomekaniği ve kas kontrolü. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1993;27:212-217.
42. Tovin BJ, Greenfield BH. Evaluation and treatment of the shoulder: an integration of the guide to physical therapist practice. FA Davis; 2001.
43. Tibowe J, Cunningham R, McMahon P. Shoulder anatomy and biomechanics during overhead motions. *The Shoulder and the Overhead Athlete* 2004;10.
44. Dere F. *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*, Cilt 1. 5. Baskı, Adana, Nobel Tıp Kitabevleri LTD. ŞTİ 1999.
45. Williams Jr GR, Shakil M, Klimkiewicz J, Iannotti JP. Anatomy of the scapulothoracic articulation. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)* 1999;359:237-246.
46. Mortada MA, Ezzeldin N, Abbas SF, Ammar HA, Salama NA. Multiple versus single ultrasound guided suprascapular nerve block in treatment of frozen shoulder in diabetic patients. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* 2017;30(3):537-542.
47. Rockwood CA, Wirth MA, Fehring EV. *Rockwood and Matsen's The Shoulder E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2016.
48. Moore KL. *Shoulder, Moore clinically oriented anatomy*. Wolters Kluwer, Lippincott, Williams and Wilkins, Baltimor 2014;411.
49. Neer CI. Shoulder reconstruction. *Shoulder* 1990:427-433.
50. Çalış M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Çalış H, Tüzün F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Annals of the rheumatic diseases* 2000;59(1):44-47.
51. Magee DJ. David J. Magee, *Orthopedic Physical Assessment*, WB Saunders Company, Philadelphia. In.: Elsevier; 2002. p. 207-319.
52. Clark J, Harryman 2nd D. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. *Gross and microscopic anatomy. The Journal of bone and joint surgery. American volume* 1992;74(5):713-725.

53. Hsu J, Keener JD. Natural history of rotator cuff disease and implications on management. *Operative techniques in orthopaedics* 2015;25(1):2-9.
54. Snell RS. *Clinical anatomy by regions*. Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
55. Moore K, Dalley A, Agur A. Chapter 7: Head. *Clinically Oriented Anatomy 7th ed* Philadelphia. In.: PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
56. Strauch B, Vasconez LO, Hall-Findlay EJ, Lee BT. *Grabb's encyclopedia of flaps*. Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
57. SCHUNKE M. *Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem: Prometheus LernAtlas der Anatomie*. 2007:120-123.
58. Palastanga N, Soames R. *Anatomy and human movement, structure and function with PAGEBURST access, 6: anatomy and human movement*. Elsevier Health Sciences; 2011.
59. Drake R, Vogl A, Mitchell A. *Gray's anatomy for students, 3rd edn* Philadelphia. PA: Churchill Livingstone Elsevier.[Google Scholar] 2015.
60. Chaitow L. *The Muscular System Manual: The Skeletal Muscles of the Human Body: Joe Muscolino (Ed.)*, Mosby, St. Louis, 2003, 816pp, ISBN 091775001. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2004;8(1):72.
61. Saladin KS, McFarland R, Sullivan SJ. *Essentials of Anatomy & Physiology*. McGraw-Hill Education; 2014.
62. Netter FH. *Atlas of human anatomy, Professional Edition E-Book: including NetterReference. com Access with full downloadable image Bank*. Elsevier health sciences; 2014.
63. Standring S. *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice*. Elsevier Health Sciences; 2015.
64. Palastanga N, Field D, Soames R. *Anatomy and human movement: structure and function*. Elsevier Health Sciences; 2006.
65. Fitzgerald G. Thoracic outlet syndrome of pectoralis minor etiology mimicking cardiac symptoms on activity: a case report. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association* 2012;56(4):311.
66. Provencher MT, Kirby H, McDonald LS, Golijanin P, Gross D, Campbell KJ, et al. Surgical release of the pectoralis minor tendon for scapular dyskinesia and shoulder pain. *The American journal of sports medicine* 2017;45(1):173-178.
67. Netter FH. *Atlas of human anatomy*. 2019.
68. Hall SJ. *Basic biomechanics*. 2015.
69. Richards J. *The Comprehensive Textbook of Biomechanics [no Access to Course] E-Book:[formerly Biomechanics in Clinic and Research]*. Elsevier Health Sciences; 2018.
70. Cael C. *Functional anatomy*. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia; 2010.
71. Mao C-Y, Jaw W-C, Cheng H-C. Frozen shoulder: correlation between the response to physical therapy and follow-up shoulder arthrography. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1997;78(8):857-859.
72. Waldman SD. *Atlas of Interventional Pain Management E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2014.
73. Houglum PA, Bertoti DB. *Brunnstrom's clinical kinesiology*. FA Davis; 2011.

74. Teece RM, Lunden JB, Lloyd AS, Kaiser AP, Cieminski CJ, Ludewig PM. Three-dimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2008;38(4):181-190.
75. Schenkman M, Rugo de Cartaya V. Kinesiology of the shoulder complex. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1987;8(9):438-450.
76. Laumann U. Kinesiology of the shoulder joint. In: *Shoulder replacement*. Springer; 1987. p. 23-31.
77. Itoi E, Berglund LJ, Grabowski JJ, Schultz FM, Growney ES, Morrey BF, et al. Tensile properties of the supraspinatus tendon. *Journal of Orthopaedic Research* 1995;13(4):578-584.
78. M.D. JMK. *Shoulder Pain? The Solution & Prevention, Revised & Expanded In.*; 2013.
79. Luime J, Koes B, Hendriksen I, Burdorf A, Verhagen A, Miedema H, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scandinavian journal of rheumatology* 2004;33(2):73-81.
80. Engebretsen KB, Grotle M, Natvig B. Patterns of shoulder pain during a 14-year follow-up: results from a longitudinal population study in Norway. *Shoulder & elbow* 2015;7(1):49-59.
81. Jennifer H, Rynders SD. *Shoulder and humerus. Orthopaedics for Physician Assistants: Expert Consult*. first ed: Elsevier Health Sciences; 2013.
82. Tytherleigh-Strong G, Hirahara A, Miniaci A. Rotator cuff disease. *Current opinion in rheumatology* 2001;13(2):135-145.
83. Urwin M, Symmons D, Allison T, Brammah T, Busby H, Roxby M, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation. *Annals of the rheumatic diseases* 1998;57(11):649-655.
84. Khan M, Simunovic N, Provencher M. Cochrane in CORR®: surgery for rotator cuff disease. *Clinical Orthopaedics and Related Research®* 2014;472(11):3263-3269.
85. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2010;19(1):116-120.
86. Neer CS, 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(1):41-50.
87. Paley KJ, Jobe FW, Pink MM, Kvitne RS, ElAttrache NS. Arthroscopic findings in the overhand throwing athlete: evidence for posterior internal impingement of the rotator cuff. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 2000;16(1):35-40.
88. Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. *Clinical orthopaedics and related research* 1990(254):75-80.
89. Rathbun JB, Macnab I. The microvascular pattern of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery*. British volume 1970;52(3):540-553.
90. Bigliani L, Morrison D, April E. The morphology of the acromion and rotator cuff impingement. *Orthop Trans* 1986;10:228-235.

91. Liotard J-P, Cochard P, Walch G. Critical analysis of the supraspinatus outlet view: rationale for a standard scapular Y-view. *Journal of shoulder and elbow surgery* 1998;7(2):134-139.
92. MacGillivray JD, Fealy S, Potter HG, O'Brien SJ. Multiplanar analysis of acromion morphology. *The American journal of sports medicine* 1998;26(6):836-840.
93. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman III ND, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clinical biomechanics* 2011;26(1):1-12.
94. Walch G, Boileau P, Noel E, Donell S. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: an arthroscopic study. *Journal of shoulder and elbow surgery* 1992;1(5):238-245.
95. Jobe C. Current concepts: Superior glenoid impingement. *Clin Orthop* 1996;330:98-107.
96. Codman EA, Akerson IB. The pathology associated with rupture of the supraspinatus tendon. *Annals of surgery* 1931;93(1):348.
97. Lohr J, Uthoff H. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clinical orthopaedics and related research* 1990(254):35-38.
98. Breazeale NM, Craig EV. Partial-thickness rotator cuff tears: pathogenesis and treatment. *Orthopedic Clinics* 1997;28(2):145-155.
99. Ogata S, Uthoff HK. Acromial enthesopathy and rotator cuff tear. A radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch. *Clinical orthopaedics and related research* 1990(254):39-48.
100. Uthoff HK, Sano H. Pathology of failure of the rotator cuff tendon. *The Orthopedic clinics of North America* 1997;28(1):31-41.
101. Ozaki J, Nakagawa Y, Sakurai G, Tamai S. Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder. Role of contracture of the coracohumeral ligament and rotator interval in pathogenesis and treatment. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 1989;71(10):1511-1515.
102. Budoff JE, Nirschl RP, Guidi EJ. Current Concepts Review. Debridement of partial-thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty. *J Bone Joint Surg* 1998;80:733-748.
103. AF. D. *Surgery of the shoulder*. 2nd ed. Philadelphia: J. B. Lippincott; 1973.
104. 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. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 1988;70(8):1224-1230.
105. Sher JS, Uribe JW, Posada A, Murphy BJ, Zlatkin MB. Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 1995;77(1):10-15.
106. Choo A, McCarthy M, Pichika R, Sato EJ, Lieber RL, Schenk S, et al. Muscle gene expression patterns in human rotator cuff pathology. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2014;96(18):1558.
107. Bedi A, Kovacevic D, Hettrich C, Gulotta LV, Ehteshami JR, Warren RF, et al. The effect of matrix metalloproteinase inhibition on tendon-to-bone healing in a rotator cuff repair model. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2010;19(3):384-391.

108. Lo IK, Marchuk LL, Hollinshead R, Hart DA, Frank CB. Matrix metalloproteinase and tissue inhibitor of matrix metalloproteinase mRNA levels are specifically altered in torn rotator cuff tendons. *The American journal of sports medicine* 2004;32(5):1223-1229.
109. Yamanaka K, Matsumoto T. The joint side tear of the rotator cuff. A followup study by arthrography. *Clinical orthopaedics and related research* 1994(304):68-73.
110. Yamaguchi K, Sher JS, Andersen WK, Garretson R, Uribe JW, Hechtman K, et al. Glenohumeral motion in patients with rotator cuff tears: a comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2000;9(1):6-11.
111. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2001;10(3):199-203.
112. Factor D, Dale B. Current concepts of rotator cuff tendinopathy. *International journal of sports physical therapy* 2014;9(2):274.
113. Barr KP. Rotator cuff disease. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America* 2004;15(2):475-491.
114. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
115. Sahrman S. Movement impairment syndromes of the shoulder girdle. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndrome* 2002:193-245.
116. Galvin JW, Eichinger JK. Outcomes following closed axillary nerve injury: a case report and review of the literature. *Military medicine* 2016;181(3):e291-e297.
117. Duckworth DG, Smith KL, Campbell B, Matsen III FA. Self-assessment questionnaires document substantial variability in the clinical expression of rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery* 1999;8(4):330-333.
118. Arroyo JS FE. Management of rotator cuff disease. In: *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkens. 1999.
119. Magee DJ, Manske RC. *Shoulder, Orthopedic physical assessment*. 6th ed: Elsevier Health Sciences; 2014.
120. Moen MH, de Vos R-J, Ellenbecker TS, Weir A. Clinical tests in shoulder examination: how to perform them. *British journal of sports medicine* 2010;44(5):370.
121. Gursoy S. Physical Examination. In: *Clinical Anatomy of the Shoulder*. Springer; 2017. p. 57-63.
122. Neer C. Supraspinatus outlet. *Orthop Trans* 1987;11:234.
123. Weiner DS, Macnab I. Superior migration of the humeral head: a radiological aid in the diagnosis of tears of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery*. British volume 1970;52(3):524-527.
124. Kaneko K, De Mouy EH, Brunet ME. Massive rotator cuff tears screening by routine radiographs. *Clinical imaging* 1995;19(1):8-11.
125. Smith J, Finnoff JT. Diagnostic and interventional musculoskeletal ultrasound: Part 1. Fundamentals. *PM&R* 2009;1(1):64-75.
126. Nazarian LN. The top 10 reasons musculoskeletal sonography is an important complementary or alternative technique to MRI. *American Journal of Roentgenology* 2008;190(6):1621-1626.

127. Krishnan S, Hawkins R. Rotator cuff and impingement lesions in adult and adolescent athletes. *Orthopaedic Sports Medicine, Principles and Practice*. Philadelphia, PA: WB Saunders 2003.
128. Singh JP. Shoulder ultrasound: What you need to know. *Indian J Radiol Imaging* 2012;22(4):284-292.
129. Jacobson JA, Lancaster S, Prasad A, van Holsbeeck MT, Craig JG, Kolowich P. Full-thickness and partial-thickness supraspinatus tendon tears: value of US signs in diagnosis. *Radiology* 2004;230(1):234-242.
130. Iannotti JP, Zlatkin MB, Esterhai JL, Kressel HY, Dalinka M, Spindler K. Magnetic resonance imaging of the shoulder. Sensitivity, specificity, and predictive value. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 1991;73(1):17-29.
131. Miniaci A, Salonen D. Rotator cuff evaluation: imaging and diagnosis. *Orthopedic Clinics* 1997;28(1):43-58.
132. Quinn SF, Sheley RC, Demlow TA, Szumowski J. Rotator cuff tendon tears: evaluation with fat-suppressed MR imaging with arthroscopic correlation in 100 patients. *Radiology* 1995;195(2):497-500.
133. Shellock FG, Bert JM, Fritts HM, Gundry CR, Easton R, Crues III JV. Evaluation of the rotator cuff and glenoid labrum using a 0.2-Tesla extremity magnetic resonance (MR) system: MR results compared to surgical findings. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine* 2001;14(6):763-770.
134. Motamedi AR, Urrea LH, Hancock RE, Hawkins RJ, Ho C. Accuracy of magnetic resonance imaging in determining the presence and size of recurrent rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2002;11(1):6-10.
135. Green S, Buchbinder R, Glazier R, Forbes A. Systematic review of randomised controlled trials of interventions for painful shoulder: selection criteria, outcome assessment, and efficacy. *Bmj* 1998;316(7128):354-360.
136. Wirth MA, Basamania C, Rockwood Jr CA. Nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthopedic Clinics of North America* 1997;28(1):59-67.
137. Kibler W. Rehabilitation of the shoulder. In: Kibler WB HS, Press JM, editor. *Functional Rehabilitation of Sports and Musculoskeletal Injuries*. 1998. p. 68-149.
138. Lin KM, Wang D, Dines JS. Injection Therapies for Rotator Cuff Disease. *Orthopedic Clinics of North America* 2018;49(2):231-239.
139. Koester MC, Dunn WR, Kuhn JE, Spindler KP. The efficacy of subacromial corticosteroid injection in the treatment of rotator cuff disease: a systematic review. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2007;15(1):3-11.
140. Schimmer BP, K.L. . Adrenocorticotrophic hormone; adrenocortical steroids and their synthetic analogs; inhibitors of the synthesis and actions of adrenocortical hormones. In: Gilman AG, Hardman, J.G. and Limbird, L.E., Eds., editor. *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 10th Edition ed.: The McGraw-Hill Companies, New York; 2001. p. 1635-1648.
141. Adebajo A, Nash P, Hazleman B. A prospective double blind dummy placebo controlled study comparing triamcinolone hexacetonide injection with oral diclofenac 50 mg TDS in patients with rotator cuff tendinitis. *The Journal of rheumatology* 1990;17(9):1207-1210.
142. Petri M, Dobrow R, Neiman R, Whiting-O'keefe Q, Seaman WE. Randomized, double-blind, placebo-controlled study of the treatment of the painful shoulder. *Arthritis &*

Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology 1987;30(9):1040-1045.

143. Blair B, Rokito AS, Cuomo F, Jarolem K, Zuckerman JD. Efficacy of injections of corticosteroids for subacromial impingement syndrome. *JBJS* 1996;78(11):1685-1689.

144. Buchbinder R, Green S, Youd JM. Corticosteroid injections for shoulder pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003(1).

145. Penning L, De Bie R, Walenkamp G. The effectiveness of injections of hyaluronic acid or corticosteroid in patients with subacromial impingement: a three-arm randomised controlled trial. *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 2012;94(9):1246-1252.

146. Mohamadi A, Chan JJ, Claessen FM, Ring D, Chen NC. Corticosteroid injections give small and transient pain relief in rotator cuff tendinosis: a meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® 2017;475(1):232-243.

147. Rabago D, Patterson JJ, Mundt M, Kijowski R, Grettie J, Segal NA, et al. Dextrose prolotherapy for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *The Annals of Family Medicine* 2013;11(3):229-237.

148. Castillo TN, Pouliot MA, Kim HJ, Dragoo JL. Comparison of growth factor and platelet concentration from commercial platelet-rich plasma separation systems. *The American journal of sports medicine* 2011;39(2):266-271.

149. Degen RM, Bernard JA, Oliver KS, Dines JS. Commercial separation systems designed for preparation of platelet-rich plasma yield differences in cellular composition. *HSS Journal*® 2017;13(1):75-80.

150. Oh JH, Kim W, Park KU, Roh YH. Comparison of the cellular composition and cytokine-release kinetics of various platelet-rich plasma preparations. *The American journal of sports medicine* 2015;43(12):3062-3070.

151. Mazzocca AD, McCarthy MBR, Chowaniec DM, Cote MP, Romeo AA, Bradley JP, et al. Platelet-rich plasma differs according to preparation method and human variability. *JBJS* 2012;94(4):308-316.

152. Carr AJ, Murphy R, Dakin SG, Rombach I, Whewey K, Watkins B, et al. Platelet-rich plasma injection with arthroscopic acromioplasty for chronic rotator cuff tendinopathy: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine* 2015;43(12):2891-2897.

153. Kesikburun S, Tan AK, Yılmaz B, Yaşar E, Yazıcıoğlu K. Platelet-rich plasma injections in the treatment of chronic rotator cuff tendinopathy: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *The American journal of sports medicine* 2013;41(11):2609-2616.

154. Castricini R, Longo UG, De Benedetto M, Panfoli N, Pirani P, Zini R, et al. Platelet-rich plasma augmentation for arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine* 2011;39(2):258-265.

155. Flury M, Rickenbacher D, Schwyzer H-K, Jung C, Schneider MM, Stahnke K, et al. Does pure platelet-rich plasma affect postoperative clinical outcomes after arthroscopic rotator cuff repair? A randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine* 2016;44(8):2136-2146.

156. Malavolta EA, Gracitelli MEC, Ferreira Neto AA, Assunção JH, Bordalo-Rodrigues M, de Camargo OP. Platelet-rich plasma in rotator cuff repair: a prospective randomized study. *The American journal of sports medicine* 2014;42(10):2446-2454.

157. Wang A, McCann P, Colliver J, Koh E, Ackland T, Joss B, et al. Do postoperative platelet-rich plasma injections accelerate early tendon healing and functional recovery after arthroscopic supraspinatus repair? A randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine* 2015;43(6):1430-1437.
158. Warth RJ, Dornan GJ, James EW, Horan MP, Millett PJ. Clinical and structural outcomes after arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears with and without platelet-rich product supplementation: a meta-analysis and meta-regression. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 2015;31(2):306-320.
159. Jo CH, Shin JS, Shin WH, Lee SY, Yoon KS, Shin S. Platelet-rich plasma for arthroscopic repair of medium to large rotator cuff tears: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine* 2015;43(9):2102-2110.
160. Pandey V, Bandi A, Madi S, Agarwal L, Acharya KK, Maddukuri S, et al. Does application of moderately concentrated platelet-rich plasma improve clinical and structural outcome after arthroscopic repair of medium-sized to large rotator cuff tear? A randomized controlled trial. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2016;25(8):1312-1322.
161. Caplan AI. Mesenchymal stem cells: cell-based reconstructive therapy in orthopedics. *Tissue engineering* 2005;11(7-8):1198-1211.
162. Veronesi F, Giavaresi G, Tschon M, Borsari V, Nicoli Aldini N, Fini M. Clinical use of bone marrow, bone marrow concentrate, and expanded bone marrow mesenchymal stem cells in cartilage disease. *Stem cells and development* 2013;22(2):181-192.
163. Gomes JLE, Da Silva RC, Silla LM, Abreu MR, Pellanda R. Conventional rotator cuff repair complemented by the aid of mononuclear autologous stem cells. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2012;20(2):373-377.
164. Hernigou P, Lachaniette CHF, Delambre J, Zilber S, Duffiet P, Chevallier N, et al. Biologic augmentation of rotator cuff repair with mesenchymal stem cells during arthroscopy improves healing and prevents further tears: a case-controlled study. *International orthopaedics* 2014;38(9):1811-1818.
165. Kim YS, Sung CH, Chung SH, Kwak SJ, Koh YG. Does an injection of adipose-derived mesenchymal stem cells loaded in fibrin glue influence rotator cuff repair outcomes? A clinical and magnetic resonance imaging study. *The American journal of sports medicine* 2017;45(9):2010-2018.
166. Laura M. Lundgren P-C, BS, MPAS, and Timothy S. Mologne, MD. Rotator Cuff Injuries. . In: B R, editor. *Orthopaedic Rehabilitation of the Athlete*. 1st edition ed.; 2014. p. 215-325.
167. Lazarus MD, Chansky HA, Misra S, Williams GR, Iannotti JP. Comparison of open and arthroscopic subacromial decompression. *Journal of shoulder and elbow surgery* 1994;3(1):1-11.
168. Lindh M, Norlin R. Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. A two-year follow-up study. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1993(290):174-176.
169. Hart JA. Shoulder and humerus. In: Rynders SD, MPAS P-C, editors. *Orthopaedics for Physician Assistants: Expert Consult*. 1th Edition ed.: Elsevier Health Sciences; 2013. p. 33-68.

170. Kane PW, Pogorzelski J, Fritz EM, Millett PJ. Subacromial Decompression. In: Millett PJ, Pogorzelski J, editors. *Advanced Techniques in Shoulder Arthroscopy*. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 21-28.
171. Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A. Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 1994;10(4):363-370.
172. Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *JBJS* 2000;82(4):505.
173. Miniaci A, MacLEOD M. Transfer of the latissimus dorsi muscle after failed repair of a massive tear of the rotator cuff. A two to five-year review. *JBJS* 1999;81(8):1120-1127.
174. Sambandam SN, Khanna V, Gul A, Mounasamy V. Rotator cuff tears: An evidence based approach. *World journal of orthopedics* 2015;6(11):902.
175. Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. *Clinics in sports medicine* 2012;31(4):589-604.
176. Kane PW, Pogorzelski J, Fritz EM, Millett PJ. Postero-superior Rotator Cuff Tears. In: Millett PJ, Pogorzelski J, editors. *Advanced Techniques in Shoulder Arthroscopy*. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 41-52.
177. Osborne JD, Gowda AL, Wiater B, Wiater JM. Rotator cuff rehabilitation: current theories and practice. *The Physician and sportsmedicine* 2016;44(1):85-92.
178. Rabago D, Slattengren A, Zgierska A. Prolotherapy in primary care practice. *Primary Care: Clinics in Office Practice* 2010;37(1):65-80.
179. Wheaton MT, Jensen N. The Ligament Injury-Osteoarthritis Connection: The Role of Prolotherapy in Ligament Repair. *Journal of prolotherapy* 2011;3(4):790-812.
180. Hauser RA, Maddela HS, Alderman D, Baehnisch G, Banner R, Blakemore PJ, et al. Journal of Prolotherapy International Medical Editorial Board consensus statement on the use of prolotherapy for musculoskeletal pain. *J Prolother* 2011;3:744-764.
181. Rabago D. Prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. In: *Complementary and Alternative Therapies and the Aging Population*. Elsevier; 2009. p. 15-44.
182. Rabago D, Yelland M, Patterson J, Zgierska A. Prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. *Am Fam Physician* 2011;84(11):1208-1210.
183. Alderman D. Prolotherapy for low back pain. *Practical Pain Management* 2007;7(4):58-63.
184. Goswami A. Prolotherapy. *Journal of pain & palliative care pharmacotherapy* 2012;26(4):376-378.
185. Alderman D. Prolotherapy for knee pain A primer for pain management physicians on the mechanism of action and indications for use. 2007.
186. Waldman SD. *Pain Management E-book*. Elsevier Health Sciences; 2011.
187. Nair LS. Prolotherapy for tissue repair. *Translational research* 2011;158(3):129-131.
188. Harris GR. A Publication of Regenerative Medicine Techniques. *Journal of Prolotherapy* 2010;2(2):377-386.

189. Freeman JW, Empson YM, Ekwueme EC, Paynter DM, Brolinson PG. Effect of prolotherapy on cellular proliferation and collagen deposition in MC3T3-E1 and patellar tendon fibroblast populations. *Translational Research* 2011;158(3):132-139.
190. Caruccio L, Bae S, LIU AY-C, Chen KY. The heat-shock transcription factor HSF1 is rapidly activated by either hyper-or hypo-osmotic stress in mammalian cells. *Biochemical Journal* 1997;327(2):341-347.
191. Jensen KT, Rabago DP, Best TM, Patterson JJ, Vanderby Jr R. Early inflammatory response of knee ligaments to prolotherapy in a rat model. *Journal of Orthopaedic Research* 2008;26(6):816-823.
192. Yoshii Y, Zhao C, Schmelzer JD, Low PA, An K-N, Amadio PC. Effects of multiple injections of hypertonic dextrose in the rabbit carpal tunnel: a potential model of carpal tunnel syndrome development. *Hand* 2014;9(1):52-57.
193. Jensen KT, Rabago DP, Best TM, Patterson JJ, Vanderby Jr R. Response of knee ligaments to prolotherapy in a rat injury model. *The American journal of sports medicine* 2008;36(7):1347-1357.
194. Park Y-S, Lim S-W, Lee I-H, Lee T-J, Kim J-S, Han JS. Intra-articular injection of a nutritive mixture solution protects articular cartilage from osteoarthritic progression induced by anterior cruciate ligament transection in mature rabbits: a randomized controlled trial. *Arthritis research & therapy* 2007;9(1):1-9.
195. Distel LM, Best TM. Prolotherapy: a clinical review of its role in treating chronic musculoskeletal pain. *PM&R* 2011;3:S78-S81.
196. Sit RWS, Wu RWK, Reeves KD, Rabago D, Chan DCC, Yip BHK, et al. Efficacy of intra-articular hypertonic dextrose prolotherapy versus normal saline for knee osteoarthritis: a protocol for a triple-blinded randomized controlled trial. *BMC complementary and alternative medicine* 2018;18(1):1-8.
197. Harris GR. Effective treatment of chronic pain by the integration of neural therapy and prolotherapy. *Journal of prolotherapy* 2010;2(2):377-386.
198. Lyftogt J. Subcutaneous prolotherapy treatment of refractory knee, shoulder, and lateral elbow pain. *Australasian Musculoskeletal Medicine* 2007;12(2):110.
199. Maniquis-Smigel L, Reeves KD, Rosen HJ, Lyftogt J, Graham-Coleman C, Cheng A-L, et al. Short term analgesic effects of 5% dextrose epidural injections for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Anesthesiology and pain medicine* 2017;7(1).
200. Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *The Lancet Neurology* 2010;9(8):807-819.
201. Özcan E, Sert AT. Kas iskelet ağrısı tedavisinde proloterapinin kanıta dayalı kullanımı. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi* 2016;62(2).
202. D. A. Prolotherapy for musculoskeletal pain. *Practical Pain Management* 2007:10-15.
203. Linetsky F, Botwin K, Gorfine L, Jay GW, McComb B, Miguel R, et al. Regenerative injection therapy (RIT): effectiveness and appropriate usage. Position paper by The Florida Academy of Pain Medicine (FAPM) 2001:1-12.
204. Maffulli N. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 1998;14(8):840-843.

205. Khan K, Cook J, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med* 1999;27(6):393-408.
206. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Annals of internal medicine* 2000;133(8):635-646.
207. Matta C, Mobasher A. Regulation of chondrogenesis by protein kinase C: emerging new roles in calcium signalling. *Cellular signalling* 2014;26(5):979-1000.
208. Sun C, Shang J, Yao Y, Yin X, Liu M, Liu H, et al. O-GlcNAcylation: a bridge between glucose and cell differentiation. *Journal of cellular and molecular medicine* 2016;20(5):769-781.
209. Borenstein DG. Chronic low back pain. *Rheumatic Disease Clinics* 1996;22(3):439-456.
210. Dagenais S, Ogunseitan O, Haldeman S, Wooley JR, Newcomb RL. Side effects and adverse events related to intraligamentous injection of sclerosing solutions (prolotherapy) for back and neck pain: a survey of practitioners. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2006;87(7):909-913.
211. Brose SW, Boninger ML, Fullerton B, McCann T, Collinger JL, Impink BG, et al. Shoulder Ultrasound Abnormalities, Physical Examination Findings, and Pain in Manual Wheelchair Users With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2008;89(11):2086-2093.
212. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology* 1991;4(4):143-149.
213. Bumin G, Tüzün EH, Tonga E. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2008;21(1):57-62.
214. Büyükdoğan K, Koyuncu Ö, Aslan L, Çelik D, Demirhan M. Translation, cross-cultural adaptation, reliability, and validity of Turkish version of the university of California Los Angeles (UCLA) shoulder scale into Turkish. *Disability and Rehabilitation* 2021:1-8.
215. Baker C. Shoulder impingement and rotator cuff lesions. *The Hughston Clinic Sports Medicine Book*. Baltimore, United States: Md: Lippincott Williams and Wilkins 1995.
216. Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 1995;77(2):296-298.
217. Speed CA, Hazleman BL. Calcific tendinitis of the shoulder. In: *Mass Medical Soc*; 1999.
218. Catapano M, Zhang K, Mittal N, Sangha H, Onishi K, de Sa D. Effectiveness of dextrose prolotherapy for rotator cuff tendinopathy: A systematic review. *Pm&r* 2020;12(3):288-300.
219. MEDICA EM. Effects of hypertonic dextrose injection on chronic supraspinatus tendinopathy of the shoulder: randomized placebo-controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine* 2018.

220. Bertrand H, Reeves KD, Bennett CJ, Bicknell S, Cheng A-L. Dextrose prolotherapy versus control injections in painful rotator cuff tendinopathy. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2016;97(1):17-25.
221. Cole B, Lam P, Hackett L, Murrell GA. Ultrasound-guided injections for supraspinatus tendinopathy: corticosteroid versus glucose prolotherapy—a randomized controlled clinical trial. *Shoulder & elbow* 2018;10(3):170-178.
222. Minagawa H, Yamamoto N, Abe H, Fukuda M, Seki N, Kikuchi K, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: from mass-screening in one village. *Journal of orthopaedics* 2013;10(1):8-12.
223. Pribicevic M. The epidemiology of shoulder pain: A narrative review of the literature. *Pain in perspective* 2012.
224. White J, Titchener A, Fakis A, Tambe A, Hubbard R, Clark D. An epidemiological study of rotator cuff pathology using The Health Improvement Network database. *The bone & joint journal* 2014;96(3):350-353.
225. Seven M, Ersen O, Akpancar S, Ozkan H, Turkkan S, Yıldız Y, et al. Effectiveness of prolotherapy in the treatment of chronic rotator cuff lesions. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2017;103(3):427-433.
226. George J, Li SCn, Jaafar Z, Hamid MSA. Comparative effectiveness of ultrasound-guided intratendinous prolotherapy injection with conventional treatment to treat focal supraspinatus tendinosis. *Scientifica* 2018;2018.
227. Lin CL, Huang CC, Huang SW. Effects of hypertonic dextrose injection in chronic supraspinatus tendinopathy of the shoulder: a randomized placebo-controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2019;55(4):480-487.
228. Bertrand H, Kyriazis M, Reeves KD, Lyftogt J, Rabago D. Topical mannitol reduces capsaicin-induced pain: results of a pilot-level, double-blind, randomized controlled trial. *PM&R* 2015;7(11):1111-1117.
229. Hsieh PC, Chiou HJ, Wang HK, Lai YC, Lin YH. Ultrasound-Guided Prolotherapy for Acromial Enthesopathy and Acromioclavicular Joint Arthropathy: A Single-Arm Prospective Study. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2019;38(3):605-612.
230. Precerutti M, Garioni E, Madonia L, Draghi F. US anatomy of the shoulder: Pictorial essay. *J Ultrasound* 2010;13(4):179-187.
231. Derchi L, Rizzatto G, Valle M, Zamorani M. Ultrasound of the Musculoskeletal System. *Ultrasound of the Musculoskeletal System* 2007.
232. Pruce AM, Miller JA, Jr., Berger IR. ANATOMIC LANDMARKS IN JOINT PARACENTESIS. *Clin Symp* 1964;16:19-30.
233. Littlewood C, Ashton J, Chance-Larsen K, May S, Sturrock B. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Physiotherapy* 2012;98(2):101-109.
234. Ginn KA, Cohen ML. Conservative treatment for shoulder pain: prognostic indicators of outcome. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2004;85(8):1231-1235.
235. Rogol IM, Ernst G, Perrin DH. Open and closed kinetic chain exercises improve shoulder joint reposition sense equally in healthy subjects. *Journal of athletic training* 1998;33(4):315.

236. Zuckerman JD, Gallagher MA, Cuomo F, Rokito A. The effect of instability and subsequent anterior shoulder repair on proprioceptive ability. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2003;12(2):105-109.
237. Bishay V, Gallo RA. The evaluation and treatment of rotator cuff pathology. *Prim Care* 2013;40(4):889-910, viii.
238. Rha DW, Park GY, Kim YK, Kim MT, Lee SC. Comparison of the therapeutic effects of ultrasound-guided platelet-rich plasma injection and dry needling in rotator cuff disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013;27(2):113-122.
239. Kesikburun S, Tan AK, Yilmaz B, Yaşar E, Yazicioğlu K. Platelet-rich plasma injections in the treatment of chronic rotator cuff tendinopathy: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Am J Sports Med* 2013;41(11):2609-2616.
240. Bergeson AG, Tashjian RZ, Greis PE, Crim J, Stoddard GJ, Burks RT. Effects of Platelet-Rich Fibrin Matrix on Repair Integrity of At-Risk Rotator Cuff Tears. *The American Journal of Sports Medicine* 2011;40(2):286-293.
241. Merolla G, Bianchi P, Porcellini G. Ultrasound-guided subacromial injections of sodium hyaluronate for the management of rotator cuff tendinopathy: a prospective comparative study with rehabilitation therapy. *MUSCULOSKELETAL SURGERY* 2013;97(1):49-56.
242. Tempfer H, Gehwolf R, Lehner C, Wagner A, Mtsariashvili M, Bauer H-C, et al. Effects of crystalline glucocorticoid triamcinolone acetone on cultured human supraspinatus tendon cells. *Acta Orthopaedica* 2009;80(3):357-362.
243. Tillander B, Franzén LE, Karlsson MH, Norlin R. Effect of steroid injections on the rotator cuff: An experimental study in rats. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 1999;8(3):271-274.
244. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. *The Lancet* 2010;376(9754):1751-1767.
245. Skjong CC, Meininger AK, Ho SSW. Tendinopathy Treatment: Where is the Evidence? *Clinics in Sports Medicine* 2012;31(2):329-350.
246. Yoshii Y, Zhao C, Schmelzer JD, Low PA, An KN, Amadio PC. Effects of multiple injections of hypertonic dextrose in the rabbit carpal tunnel: a potential model of carpal tunnel syndrome development. *Hand (N Y)* 2014;9(1):52-57.
247. Topol GA, Podesta LA, Reeves KD, Raya MF, Fullerton BD, Yeh H-w. Hyperosmolar Dextrose Injection for Recalcitrant Osgood-Schlatter Disease. *Pediatrics* 2011;128(5):e1121.
248. Rabago D, Lee KS, Ryan M, Chourasia AO, Sesto ME, Zgierska A, et al. Hypertonic dextrose and morrhuate sodium injections (prolotherapy) for lateral epicondylitis (tennis elbow): results of a single-blind, pilot-level, randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2013;92(7):587-596.
249. Yelland MJ, Sweeting KR, Lyftogt JA, Ng SK, Scuffham PA, Evans KA. Prolotherapy injections and eccentric loading exercises for painful Achilles tendinosis: a randomised trial. *Br J Sports Med* 2011;45(5):421-428.
250. Yelland MJ, Glasziou PP, Bogduk N, Schluter PJ, McKernon M. Prolotherapy injections, saline injections, and exercises for chronic low-back pain: a randomized trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(1):9-16; discussion 16.

251. Ryan M, Wong A, Rabago D, Lee K, Taunton J. Ultrasound-guided injections of hyperosmolar dextrose for overuse patellar tendinopathy: a pilot study. *Br J Sports Med* 2011;45(12):972-977.
252. Ryan M, Wong A, Taunton J. Favorable outcomes after sonographically guided intratendinous injection of hyperosmolar dextrose for chronic insertional and midportion achilles tendinosis. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194(4):1047-1053.
253. Reeves KD, Hassanein K. Randomized prospective double-blind placebo-controlled study of dextrose prolotherapy for knee osteoarthritis with or without ACL laxity. *Altern Ther Health Med* 2000;6(2):68-74, 77-80.
254. Reeves KD, Hassanein KM. Long-term effects of dextrose prolotherapy for anterior cruciate ligament laxity. *Altern Ther Health Med* 2003;9(3):58-62.
255. RA Hauser MH, JK Cukla. A retrospective observational study on Hackett-Hemwall Dextrose Prolotherapy for unresolved foot and toe pain at an outpatient charity clinic in rural Illinois. *Journal of prolotherapy* 2011;3(1):543-551.
256. Ryu K, Ko D, Lim G, Kim E, Lee SH. Ultrasound-Guided Prolotherapy with Polydeoxyribonucleotide for Painful Rotator Cuff Tendinopathy. *Pain Res Manag* 2018;2018:8286190.
257. Lee D-H, Kwack K-S, Rah UW, Yoon S-H. Prolotherapy for Refractory Rotator Cuff Disease: Retrospective Case-Control Study of 1-Year Follow-Up. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2015;96(11):2027-2032.
258. Malek N, Pajak A, Kolosowska N, Kucharczyk M, Starowicz K. The importance of TRPV1-sensitisation factors for the development of neuropathic pain. *Molecular and Cellular Neuroscience* 2015;65:1-10.
259. Ekinci S, Tatar O, Akpancar S, Turgut H, Seven MM. A new treatment option in osteoarthritis: prolotherapy injections. *Journal of Arthritis. J Orthop Res* 2016;26:816-823.
260. Seven MM, Koca K, Akpancar S, Turkkan S, Uysal B, Yildiz Y, et al. Prolotherapy injections in the treatment of overuse injuries. *BMMR Online First* 2016.
261. Altman RD, Devji T, Bhandari M, Fierlinger A, Niazi F, Christensen R. Clinical benefit of intra-articular saline as a comparator in clinical trials of knee osteoarthritis treatments: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. In: *Seminars in Arthritis and Rheumatism*; 2016: Elsevier; 2016. p. 151-159.
262. Bar-Or D, Rael LT, Brody EN. Use of saline as a placebo in intra-articular injections in osteoarthritis: potential contributions to nociceptive pain relief. *The open rheumatology journal* 2017;11:16.
263. Kibler WB. Rehabilitation of rotator cuff tendinopathy. *Clinics in Sports Medicine* 2003;22(4):837-847.
264. Reeves KD, Fullerton BD, Topol G. Evidence-based regenerative injection therapy (prolotherapy) in sports medicine. *The Sports Medicine Resource Manual*. Saunders (Elsevier) 2008:611-619.
265. Heilig CW, Deb DK, Abdul A, Riaz H, James LR, Salameh J, et al. GLUT1 Regulation of the Pro-Sclerotic Mediators of Diabetic Nephropathy. *American Journal of Nephrology* 2013;38(1):39-49.

266. Pradhan L, Cai X, Wu S, Andersen ND, Martin M, Malek J, et al. Gene Expression of Pro-Inflammatory Cytokines and Neuropeptides in Diabetic Wound Healing. *Journal of Surgical Research* 2011;167(2):336-342.
267. Di Paolo S, Gesualdo L, Ranieri E, Grandaliano G, Schena FP. High glucose concentration induces the overexpression of transforming growth factor-beta through the activation of a platelet-derived growth factor loop in human mesangial cells. *Am J Pathol* 1996;149(6):2095-2106.
268. Krump E, Nikitas K, Grinstein S. Induction of Tyrosine Phosphorylation and Na⁺/H⁺Exchanger Activation during Shrinkage of Human Neutrophils*. *Journal of Biological Chemistry* 1997;272(28):17303-17311.
269. Murphy M, Godson C, Cannon S, Kato S, Mackenzie HS, Martin F, et al. Suppression Subtractive Hybridization Identifies High Glucose Levels as a Stimulus for Expression of Connective Tissue Growth Factor and Other Genes in Human Mesangial Cells*. *Journal of Biological Chemistry* 1999;274(9):5830-5834.
270. Seven MM, Koca K, Akpancar S, Turkkkan S, Uysal B, Yildiz Y, et al. Promising results of prolotherapy in an elderly male with bilateral partial rotator cuff lesions. *Mental health* 2016;48(56):52.

X- EKLER

A. EK 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

I-ÇALIŞMAYLA İLGİLİ BİLGİLER:

ÇALIŞMANIN ADI:

Rotator Manşet Hastalığı'nda dekstroz proloterapinin etkinliğinin değerlendirilmesi

ÇALIŞMANIN NİTELİĞİ: Randomize kontrollü klinik araştırma

ÇALIŞMANIN AMACI: Omuz şikayeti ile başvuran çoğu hastada rotator manşet hastalığı bulguları vardır. Rotator manşet hastalığı; baş üstü aktiviteler boyunca ağrı ve günlük aktiviteleri yerine getirmede zorluk ile karakterizedir. Klinik olarak bu kişiler omuz ve üst kol dış yanında lokalize ağrı olduğunu söylerler. Bu ağrı istirahatte oluşmasına rağmen tipik olarak kolun baş üstü aktiviteleri ile alevlenir. Fizik muayene klasik olarak hasta kolunu kaldırırken sıkışma arkı içinde (70-120 derecelik yukarı kaldırma) ağrının oluştuğunu gösterir. Başlangıç tedavisi; aktivitelerin düzenlenmesi, baş üstü zorlu aktivitelerin kısıtlanması, fizik tedavi ve anti-inflamatuar veya analjezik tedavilerden oluşur. Bazı hastalar bu konservatif tedavilere direnç gösterirler. Dirençli uzun süreli ağrısı olan hastalarda rejeneratif (yenileyici) enjeksiyon (iğneleme) yöntemleri uygulanabilir. Proloterapi, en eski rejeneratif enjeksiyon yöntemidir. Proloterapi; hasarlı eklem bağlarının ve diğer eklem yapılarının yenilenmesini ve güçlenmesini amaçlayan, vücudun doğal iyileşme mekanizmalarını uyaran, eklem içi ve eklem dışına enjeksiyon ile özel bir teknikle uygulanan tedavi yöntemidir. Proloterapi ile eklem ve bağ dokusunun gücü ve işlevi artırılarak ağrı azaltılır. Proloterapide en sık kullanılan solüsyon dekstrozdur (şeker ihtiva eden karışım). Dekstroz; suda çözünen, kanın normal bileşeni olan, birden çok bölgeye ve güvenli bir şekilde büyük miktarlarda zerk edilebilen ideal bir karışımdır.

Bu çalışmada amacımız rotator manşet hastalığı olan hastalarda ultrason eşliğinde uygulanan dekstroz proloterapinin etkinliğinin serum fizyolojik uygulaması ile karşılaştırılmasıdır.

Katılacağınız bu klinik çalışma ile; rotator manşet hastalığında uygulanan dekstroz proloterapinin omuz fonksiyonelliği ve ağrı üzerine olan etkilerini değerlendirmemizi sağlamış ve bilimsel veri elde edilmesine katkıda bulunmuş olacaksınız.

ÇALIŞMA TEKNİĞİ VE ÇALIŞMANIN İÇERİĞİ:

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran omuz sıkışma sendromu tanısı olan ve araştırmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar çalışmaya alınacaktır. Çalışma toplam olarak 60 hastayı içerecek şekilde planlanmıştır. Hastalar 2 gruba rastgele dağıtılacaktır. Birinci grupta proloterapi uygulama ve ev egzersiz programı ve ikinci grupta lokal anestezi uygulama ve ev egzersiz programı uygulanacaktır. Enjeksiyonlar 3 haftada bir [0-3-6. hafta], toplam 3 seans olarak uygulanacaktır.

Proloterapi öncesi yapılması gerekenler nelerdir?

- Tedaviden en az 3 gün önce iltihap azaltıcı ilaçların alımı durdurulur (Voltaren, naprosyn ve diğerleri). Tedavi süresince de bu ilaçlar alınmaz. Sadece basit ağrı kesicileri alınabilir (parasetamol etkin maddeli ilaçları, parol, minoset, vermidon gibi).
- Kan sulandırıcı ilaç kullanılıyorsa mutlaka tedavi öncesi doktora bildirilmelidir. Kan sulandırıcı ilaçların (Coumadin) işlemden önce kullanımı veya kesilmiş olması uzman doktorunuzun onayı ve kontrolü altında yapılır. Herhangi bir ilaç alerjisi varsa doktora mutlaka belirtilmelidir.
- İşlem öncesi 2 saatlik bir aç kalmak ve mideyi çok zorlamayan hafif yiyecekler tüketmek uygundur.
- Tedaviye bir yakınınızla birlikte gelmeniz güveninizi artıracığından önerilir.

Proloterapi uygulaması sonrası yapılması gerekenler nelerdir?

- Tedaviden sonra 7-10 gün süreyle ağrınız artabilir. Bu durum tedavinin beklenen etkisidir.
- Tedavi sonrası ve süresince ağrılarınız için size önerilecek olan parasetamol etken maddeli ilaçlar (Minoset plus, Vermidon, Parol vd.) kullanılabilir. Enjeksiyondan sonra kortizon, aspirin, Diclomec, Voltaren, Apranax, Majezik, Brufen vs... gibi iltihap giderici ilaçlar içilmemelidir. Doktor tarafından önerildiyse günde bir kez 100 - 150 mg aspirine devam edilebilir.
- Enjeksiyon yerinde morarma - şişlik - hassasiyet - kızarıklık olabilir. 3 günden fazla devam ediyorsa doktorunuza bildirilir.
- Tedavi sonrasında ağrı varsa 24 saat boyunca kısa süreli soğuk uygulama yapılabilir. Ağrı devam ederse 24 saat sonrasında 3 gün süresince enjeksiyon bölgelerine sıcak su torbası uygulanabilir.
- Vücudunuzu tanıyarak ağrı uyandıran egzersiz ve aktivitelerden kaçınılır. Tedavi sonrasında 3 gün boyunca zorlayıcı, ağır fiziksel aktivite ve egzersiz yapılmaz.

- Önerilen egzersizler istenilen sıklık ve tekrar sayılarını arttırarak yapılmalıdır. Egzersizler, çalışırken ve günlük yaşamda vücudun doğru kullanımı ve düzgün postürün öğrenilmesi ve uygulanması iyileşmeyi kolaylaştırır.

Dekstroz kanın normal bir bileşeni olan, birden çok bölgeye ve güvenli bir şekilde büyük miktarlarda zerk edilebilen ideal bir solüsyondur. Lokal anestezi enjeksiyon ise sulandırılarak elde edilen küçük miktarlarda yüzeysel yapılan uygulamalar olduğundan lokal enjeksiyonlardan farklı riskler söz konusu değildir. Proloterapi ile ilişkili en yaygın yan etkiler ise geçici ağrı artışı ve iğne yerinde morarma, şişme ve hafif derecede alerjik reaksiyondur. Diğer olası yan etkiler, mide bulantısı, baş dönmesi, tansiyon düşmesi veya yükselmesi, çarpıntı, enjeksiyon yerinde kanamadır. Riskler uygun teknik, yeterli tıbbi malzeme ve deneyimli doktor ve tıbbi personel uyguladığında nadiren görülmektedir.

Bu araştırma çalışmasına katılmaya istekli iseniz sizden bu olur formunu tarih atarak imzalamanız istenecektir. Çalışmaya dahil edilmeden önce bütün gerekliliklere sahip olup olmadığınızı belirlemek üzere bir tarama viziti yapılacaktır. Bu ziyaret sırasında çalışmaya alınan tüm hastaların yaş ve eğitim durumu gibi demografik bilgileri kaydedilecektir. Fizik muayene yapılacaktır. Çalışma süresi yaklaşık 1 yıl olup başlangıç, tedavi sonrası 1. ay ve 3. aylarda bazı değerlendirilmeler yapılacaktır. Çalışmaya dahil olduktan sonra ortaya çıkan herhangi beklenmeyen bir durum karşısında hasta hekimin bilgisi dahilinde çalışma dışı bırakılabilecektir. Çalışmaya dahil olduğunuz takdirde çalışmaya katılan tüm hastalar gibi; kullanmakta olduğunuz ve diğer hastalıklarınız ile ilgili ilaçlarınıza devam edebileceksiniz. Ancak çalışma boyunca, çalışmayı planlayan hekimlerin bilgisi olmadan ilaç kullanmamanız gerekmektedir. Bu çalışmada bir gönüllü olarak, çalışma ile ilgili formları doğru şekilde doldurmak ve kontrol vizitlerine zamanında gelmek gibi yerine getirmeniz gereken belirli sorumluluklarınız vardır.

II- GÖNÜLLÜNÜN HAKLARIYLA İLGİLİ BİLGİLER:

Rotator manşet hastalığı olan hastalarda dekstroz proloterapi tedavisinin etkilerini değerlendirmeyi amaçladığımız bu çalışmaya katılımınız isteğinize bağlı olup ve katılmamaya karar verirseniz hiçbir zarara uğramayacak veya bu çalışmanın dışında göreceğiniz yararlar kaybolmayacaktır. Katılmayı reddetme hakkına sahipsiniz. Ayrıca istediğiniz anda araştırmacılara haber vererek çalışmadan çekilebilecek ya da araştırmacılar tarafından gerek görüldüğünde araştırma dışı bırakılabileceksiniz. Araştırmayı kabul etmemeniz durumunda veya herhangi bir nedenle çalışma programından çıkarılmanız veya çıkmanız halinde, hastalığınız ile ilgili tedavide bir aksama olmayacaktır. Çalışma süresince ve çalışma sonrasında, uygulanan

tedavi yöntemlerinden fayda görmediğiniz takdirde farklı rehabilitasyon programları, ilaç tedavileri gibi diğer tedavi seçenekleri uygulanarak tedaviniz tamamlanacaktır.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyeceksiniz ayrıca size de bir ödeme yapılmayacaktır. Sizden alınacak kişisel bilgiler yalnızca adı geçen çalışmada kullanılacak ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Dr. Selim Sezikli tarafından İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Selim Sezikli'yi 0 (212) 414 20 00-31732/31737- 05065101833 numaralı telefonlardan ve İstanbul Tıp fakültesi Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Şehremini/Fatih/İstanbul adresinden veya selimsezikli@hotmail.com adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde katılımcı olarak yer alma kararını aldım. Bu

konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Tarih:

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon Numarası:

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı:

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

Görevi:

İmzası:

B. EK 2: Hasta Takip Formu**ROTATOR MANŞET HASTALIĞINDA DEKSTROZ PROLOTERAPİNİN
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: HASTA TAKİP FORMU****Demografik Özellikler**

Tarih:

A1. Adı Soyadı:

A2. Cinsiyeti:

1. Kadın
2. Erkek

A3. Yaş:

A4. Meslek:

A5. Dominant ekstremite

A6. Tutulan Omuz

A7. Semptom süresi

A8. Diğer hastalıklar: 1) DM 2) HT 3) Tiroid Hastalıkları 4) KVS
5) Solunum sistemi 6) Diğer

Kullanılan İlaçlar ve dozu1) Parasetamol

2) NSAİ

3) Tramadol

4) Lokal NSAİ

5) Pregabalin-gabapentin

OMUZ EKLEM HAREKET AÇIKLIKLARI

	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası 1. ay		Tedavi sonrası 3. ay	
	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif
<u>Fleksiyon</u>						
<u>Abduksiyon</u>						
<u>İç rotasyon</u>						
<u>Dış rotasyon</u>						

OMUZA ÖZGÜ TESTLER

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası 1. ay	Tedavi sonrası 3. ay
<u>Neer</u>			
<u>Hawkins</u>			
<u>Ağrılı ark</u>			
<u>Speed</u>			
<u>Yergason</u>			

AĞRI (GÖRSEL ANALOG SKALA)

İstirahat:	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ağrı yok GAS en şiddetli ağrı
Hareket sırasında:	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ağrı yok GAS en şiddetli ağrı
Uykuda:	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ağrı yok GAS en şiddetli ağrı

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası 1. ay	Tedavi sonrası 3. ay
İstirahat:			
Hareket sırasında:			
Uykuda:			

OMUZ AĞRI VE DİZABİLİTE ÖLÇEĞİ

AĞRI SKALASI		Ağrınız ne kadar şiddetli ?		
En kötü halinde	Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Düşünülebilen en şiddetli ağrı			
Ağrıyan taraf üzerine yattığınızda	Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Düşünülebilen en şiddetli ağrı			
Yüksek bir raftan bir şey aldığınızda	Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Düşünülebilen en şiddetli ağrı			
Boynunuzun arka tarafına dokunmak istediğinizde	Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Düşünülebilen en şiddetli ağrı			
Ağrıyan kolunuzla bir şey itmek istediğinizde;	Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Düşünülebilen en şiddetli ağrı			
DİZABİLİTE SKALASI		Aşağıdaki aktiviteleri yaparken zorlanıyor musunuz?		
Saçınızı yıkarken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Banyoda sırtınızı yıkarken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Fanila veya kazak giyerken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Düğmeli gömlek giyerken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Pantolon giyerken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Yüksek bir rafa bir şey yerleştirirken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Ağır bir şey taşıırken (10 kg)	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
Arka cebinizden bir şey çıkarırken	Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok zor yardım gerekli			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası 1. ay	Tedavi sonrası 3. ay	
Toplam skor:				

UCLA OMUZ DEĞERLENDİRME SKOR

Ağrı

- a) Her zaman hissedilen ve dayanılmaz, sıklıkla güçlü ağrı kesici gerektiren (1)
- b) Her zaman hissedilen fakat dayanılır düzeyde, ara sıra güçlü ağrı kesici gerektiren (2)
- c) İstirahatte yok veya az hafif aktiviteler sırasında hissedilen, sıklıkla salisilat kullanımı gerektiren (4)
- d) Sadece ağır ve belli aktiviteler sırasında hissedilen, ara sıra salisilat kullanımı gerektiren (6)
- e) Ara sıra ve hafif (8)
- f) Hiç (10)

Fonksiyon

- a) Ekstremitayı kullanmama (1)
- b) Sadece hafif aktiviteler mümkün (2)
- c) Hafif ev işleri veya günlük yaşamın birçok aktivitesini yapabilmek (4)
- d) Birçok ev işi, alışveriş ve araba kullanımı mümkün; saç düzeltme, sütyen ilikleme de dahil giyinip soyunabilmek (6)
- e) Sadece hafif kısıtlanma; omuz seviyesinin üzerinde çalışabilmek (8)
- f) Normal aktiviteler (10)

Aktif öne fleksiyon

- a) 150 veya daha fazla (5)
- b) 120- 150 arası (4)
- c) 90- 120 arası (3)
- d) 45- 90 arası (2)
- e) 30-45 arası (1)
- f) 0-30 arası (0)

Fleksiyon kas gücü

- a) Grade 5 (Normal) (5)
- b) Grade 4 (İyi) (4)
- c) Grade 3 (orta) (3)
- d) Grade 2 (zayıf) (2)
- e) Grade 1 (kontraksiyon) (1)
- f) Grade 0 (kasılma yok) (0)

Hastanın memnuniyeti

- a) Hoşnut ve daha iyi (5)
- b) Hoşnut değil ve daha kötü (0)

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası 1. ay	Tedavi sonrası 3. ay
Toplam skor:			

USPRS

Biceps Tendinozisi / Tendinopatisi

- 0 = Normal fibriler patern ve ekojenite
 1 = Fibriler patern ve/veya ekojenitede hafif kayıp
 2 = Fibriler patern ve/veya ekojenitede orta derecede kayıp
 3 = Fibriler paternde tam veya tama yakın kayıp
 4 = Longitudinal yırtık
 5 = Parsiyel rüptür
 6 = Tam rüptür

Supraspinatus Tendinosis/Tendinopathy

- 0 = Normal fibriler patern ve ekojenite
 1 = Fibriler patern ve/veya ekojenitede hafif kayıp
 2 = Fibriler patern ve/veya ekojenitede orta derecede kayıp
 3 = Fibriler paternde tam veya tama yakın kayıp
 4 = Parsiyel yırtık
 5 = Tam kat yırtık

Tuberkulum majus kortikal yüzeyi

- 0 = Düzgün hiperekoik kortikal yüzey
 1 = Hafif kortikal düzensizlik veya hipoekoik yüzey
 2 = Orta derecede kortikal düzensizlik
 3 = Belirgin kortikal düzensizlik veya çukurlaşma

Dinamik Supraspinatus Sıkışma Değerlendirilmesi

- 0 = Sıkışma olduğuna dair bir kanıt yok: krepitasyon olmadan düzgün hareket
 1 = Hafif derecede sıkışma: krepitasyonlu veya krepitasyonsuz harekette hafif bozulma
 2 = Orta derecede sıkışma: krepitasyonlu veya krepitasyonsuz/akromionla tendon teması olan veya olmayan harekette orta derecede bozulma
 3 = Belirgin sıkışma: tam hareket açıklığı kaybı/akromionla daha fazla tuberkulum majus teması

Dinamik Subskapularis/Biceps/Korakoid Sıkışma Değerlendirilmesi

- 0 = Sıkışma olduğuna dair bir kanıt yok: krepitasyon olmadan düzgün hareket
 1 = Hafif derecede sıkışma: krepitasyonlu veya krepitasyonsuz harekette hafif bozulma
 2 = Orta derecede sıkışma: krepitasyonlu veya krepitasyonsuz/korakoidle tendon teması olan veya olmayan harekette orta derecede bozulma
 3 = Belirgin sıkışma: tam hareket açıklığı kaybı/korakoid proses ile daha fazla biceps teması

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası 1. ay	Tedavi sonrası 3. ay
Toplam skor:			

C. Ev Egzersiz Programı

AKTİF OMUZ HAREKETLERİ (AKTİF ROM)

Omuzun çeşitli yönlerdeki hareketini korumak ve geliştirmek amacıyla eller arasına alınan bir çata yardımıyla yapılan egzersizlerdir.

Ellerinizin arasına alacağınız bir çata yardımıyla, omuz ve dirseklerinizi resimlerde gördüğünüz yönlerde öne, yana, dışarı, arkaya ve içe açma hareketlerini yapınız.





SARKAÇ EGZERSİZLERİ (Codman Egzersizleri)

Gövde hafifçe öne eğilir.

Ağır taraftaki kol tamamen gevşek bırakılıp sarkıtılır, kolun kendi ağırlığını hissederek.

- Gövdenizin önünde sağdan sola / soldan sağa doğru sallayınız
- Gövdenizin yanında önden arkaya/ arkadan öne doğru sallayınız
- Gövdenizin önünde saat ve saatin tersi yönde çemberler çizerek döndürünüz



GERME EGZERSİZLERİ

Bir sandalyenin arkasına tutunulur, bacaklar, kollar ve gövde uzun kalacak şekilde uzakta ve düzdür. Gövdeden öne doğru eğilir, kollar düz durur. Kolum ön iç yüzünde gerginlik hissedilir, bu pozisyonda 10'na sayan kadar durulur.



Ayakta, eller birbirine kenetlenir. Gövde sabit dururken öne doğru uzanılarak, sırtın gerildiği hissedilir. Bu pozisyonda 10'na sayan kadar durulur.



Ayakta durulur, kollar düz olarak eller arkada birleştirilir. Omuzlardan geriye doğru, kollar geriye uzatılarak germe yapılır. Bu pozisyonda 10'na sayan kadar durulur.



Bir duvar köşesinde, bacaklar hafif ayrıık dik durulur. Kollar dik olarak (omuzdan ve dirsekten) iki duvara dayanılır. Ayaklar yerinden kıpırdamadan sırt öne doğru giderek her iki kol ve göğüs ön yüzü gerilir. Bu pozisyonda 10'na sayan kadar durulur.



Rotatörleri germe

İnternal rotatörleri germe

Bir band yada kemerin vücud arkasında üstten sağlam elle Altan hasta elle tutulur. Üstteki elle bandı çekerek alttaki yukarıya doğru hareket ettirmeye çalışılır.

Eksternal rotatörleri germe

Vücudumuzun arkasında bir band veya kemeri bir elinizle üstten, diğer elinizle alttan tutun. Alttaki elinizle bandı çekerek üstteki kolunuzu aşağıya doğru hareket ettirmeye çalışın



...

Eksternal rotatörleri germe

Kolumuzu başımızın üzerinde yukarı kaldırmayı, dirseğinizi bükün, diğer elinizle dirseğinizden tutup başınıza doğru kolunuzu çekin.



Posterior kapsülü germe

Hasta kol göğüse karşı yapıştınır, elle omuzda tutulur. Sağlam elle dirsekten tutarak, dirsek vücuda doğru itilir.



Kol omuz hizasında öne doğru uzatılır, sağlam elle dirsekten tutulur. Hasta omuza ve diğer omzunuza doğru çekilir.



İZOMETRİK OMUZ GÜÇLENDİRME EGZERSİZLERİ**İzometrik orta deltoid güçlendirme egzersizleri**

Duvara yan durulur. Kol gövdeye bitişik dirsek dik açıda kol dışa doğru (duvara doğru) itilir.



- Duvara doğru dömlür. Kol gövdeye bitişik dirsek dik açıda yumrukla duvar itilir.



İzometrik ekstansörleri güçlendirme egzersizleri

Kol gövdeye bitişik dirsek dik açıda kol düz olarak geriye doğru itilmeye çalışılır, omuz hareket etmez (Dirsekle duvar itilir).

**İzometrik iç ve dış rotatörleri güçlendirme egzersizleri**

Kol gövdeye bitişik, dirsek dik açıda durarak, sağlam el ile el bileği tutulur, hasta kolo dirsekten dışarıya ve içeriye doğru itilir.



KAUÇUK BANTLA GÜÇLENDİRME EGZERSİZLERİ

Deltoid ve rotator kol kaslarını güçlendirme

Ayakta kapıya yan durulur. Kol gövdeye bitişik, dirsek dik açıda, önce el gövdenin önünde çekilir.

Ayakta dik durulur, kapı koluna takılan lastik, omuz gövdeye bitişik kol dirsekten dik açı ile tutulur. Omuz koldan dışa doğru açılarak lastik çekilir, 10' a kadar sayılır.



Ayakta kapıya yan durulur, kol gövdeye bitişik, dirsek dik açıda önce el önünde çekilir.



Ayakta dik kapıya yan durulur. Omuz gövdeye bitişik kol dirsekten dik açıdadır. Omuz gövdeden ayrılmadan kol ve el gövdeye doğru çekilir, 10' a kadar sayılır.



Ayakta dik sırt duvara dönük tutulur. Omuz gövdeye bitişik dirsek dik açıdadır. Lastik elle tutulur, dirsek düzleştirilerek lastik çekilir, 10' a kadar sayılır.



Eksternal rotatorları güçlendirme

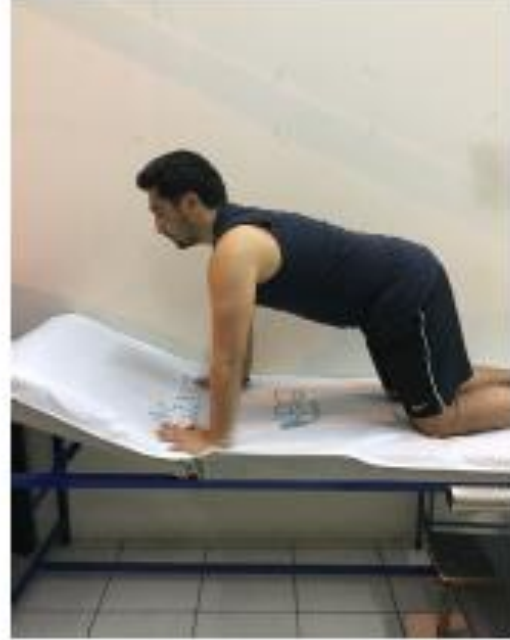
Dirsek vücuda yapışık ve bükülü iken kauçuk bir bantı iki ucundan tutarak dirsekleri vücuttan ayırmadan bant dışarıya doğru çekilir. 5 sn pozisyonunuzu koruyun ve 10 sn gevşek durarak hareketi tekrarlayın.



VÜCUT AĞIRLIĞIYLA YAPILAN GÜÇLENDİRME EGZERSİZLERİ

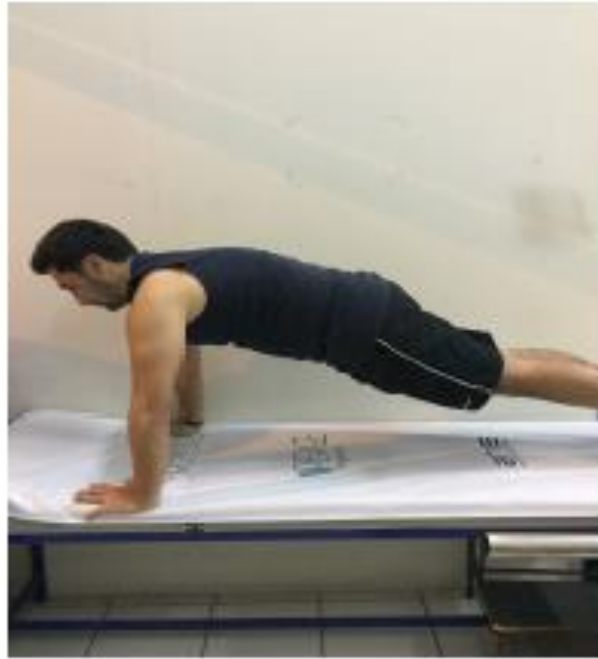
1) Skapula rotator kaslarını güçlendirme

Yüz üstü, diz kıvrık dirsek kıvrık yere yatar, diz kıvrık tutulurken, dirsek dikleştirilerek kalkılır.



Skapula rotator kaslarını güçlendirme (2)

Yüz üstü, dirsek kıvrık, dizler düz yere yatar, dirsek dikleştirilerek kalkılır.



MEKANİK AĞIRLIKLA YAPILAN ÜÇLENDİRME EGZERSİZLERİ

1) Ağırlık, kol düz olarak önden yukarıya doğru kaldırılır.



2) Her iki ele ağırlık alınır, kol yana açılır, dirsek düzleştirilerek ağırlık kaldırılır.

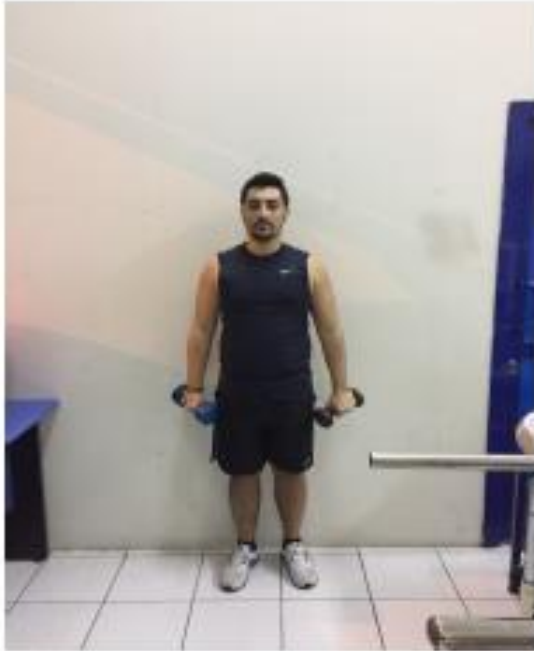


3) Ağırlık, kol düz olarak yandan yukarıya doğru kaldırılır.



Supraspinatus kasını güçlendirme

Her iki elinize ağırlık alın (2-2.5 kg kadar), kollarınızı vücudumuzun iki yanında tutup, hafifçe içeri doğru çevirin ve bu şekilde iken kollarınızı iki yanda omuz hizasına kadar kaldırın.



Eksternal rotatorları güçlendirme

Yan yatın, üstteki kolunuzu vücuda yapışık ve dirseğiniz 90° bükülü durumda iken elinizdeki ağırlıkla birlikte dirseğinizi vücudunuzdan ayırmadan yukarı kaldırın.



İnternal rotatorları güçlendirme

Yan yatın, alttaki kolunuz 90° bükülü durumda iken elinizdeki ağırlıkla birlikte dirsek bükülü olarak, kolunuzu vücudunuza doğru yapıştırın.



