



## Donuk omuzda farklı iki egzersiz programının sonuçlarının karşılaştırılması

Derya ÇELİK

*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

**Amaç:** Donuk omuzda iki farklı egzersiz programının ağrı, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel durum üzerine etkisinin karşılaştırılması amaçlandı.

**Çalışma planı:** Çalışmaya donuk omuz tanısı konan 22 kadın ve 7 erkek hasta [ortalama yaş 52.1 (dağılım 38-65)] alındı. Hastalar rastgele grup I ve II olarak iki gruba ayrıldı. Grup I'e 14, grup II'ye 15 hasta dahil edildi. Tüm hastalar 6 hafta (30 seans) hastanede fizyoterapist gözetiminde tedaviye alındı. Her iki gruba da fizik tedavi modalitelerinden trans-kutanöz elektrik stimülasyon ve buz uygulandı, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar ile desteklendi ve glenohumeral eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri verildi. Grup II'ye grup I'den farklı olarak skapulotorasik egzersizler verildi. Fonksiyonel durum modifiye Constant skoru, ağrı görsel analog skala (GAS) ile değerlendirildi ve EHA gonyometre ile ölçüldü. Değerlendirmeler tedaviden önce, 6. ve 12. haftada yapıldı.

**Sonuçlar:** Her iki grupta da Constant skoru, GAS ve EHA değerlendirme sonuçlarında 6. ve 12. hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler elde edildi. Gruplar arasında modifiye Constant skorunda tedaviden önce, 6. ve 12. haftada istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi. GAS skoru 6. haftada grup II'de anlamlı olarak farklı bulunurken ( $p < 0.01$ ), fleksiyon EHA 12. hafta sonunda grup I'e göre anlamlı olarak arttı ( $p = 0.005$ ).

**Çıkarımlar:** Donuk omuzun tedavisinde glenohumeral EHA egzersizleri dışında skapulotorasik egzersizlerin verilmesinin hastaların ağrısının azalmasında ve EHA'nın artmasında etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** Ağrı; donuk omuz; eklem sertliği; skapulotorasik egzersiz.

Donuk omuz veya adhezif kapsülit etyolojisi kesin olarak bilinmeyen omuzun pasif aktif hareket kısıtlılığı ve ağrı ile karakterize bir hastalıdır. Hastalığın klinik bulguları, seyri ve prognozu bilinmektedir. Primer ve sekonder olarak iki tipi olan donuk omuzda primer donuk omuz idiyopatiktir. Sekonder donuk omuzda ise hastalarda immobilizasyon, rotator manşet hastalıkları, biceps tendiniti, travma, miyokard infarktüsü ve psikolojik bozukluklar gibi primer nedenler vardır.

Patogenezinde kapsül yapışıklığı, yumuşak doku kontraktürü ve aksiler boşlukta yapışıklık görülür.<sup>[1]</sup>

Cyriax'a<sup>[1]</sup> göre eklem kapsülündeki kalınlaşma kısmen eklem hareketlerini özellikle eksternal rotasyon ve abduksiyonu kısıtlar. Klinik tabloda ilk evrede ağrı, ikinci evrede ağrı azalma ve eklem hareketlerinde kısıtlılık ve üçüncü evrede ise yalnızca kısıtlılık görülmektedir.<sup>[2]</sup>

Donmuş omuzun tedavisi konservatif ve cerrahi olabilir. Konservatif tedavide çeşitli egzersiz yöntemleri ve fizik tedavi modaliteleri kullanılmaktadır. Sıcak,<sup>[3]</sup> soğuk, trans-kutanöz elektrik stimülasyon (TENS), ultrasonografi (US), akupunktur<sup>[4,5]</sup> ve lazer<sup>[6]</sup> bu tedavi modaliteleri arasındadır. Egzersiz

programları ise aktif ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri (EHA), fizyoterapist eşliğinde germe egzersizleri, kendi kendine germe egzersizleri, manipülasyon ve mobilizasyon teknikleri, güçlendirme egzersizleri, hasta eğitimi ve ev egzersiz programlarıdır.<sup>[7]</sup> Ayrıca intraartiküler enjeksiyonlar ve kapsüller ve arthrographic distansiyon<sup>[8]</sup> diğer konservatif yöntemlerdendir. Konservatif tedavilerle tam iyileşme sağlanamayan hastalarda anestezi altında manipülasyon, artroskopik veya açık kapsüller gevşetme gibi cerrahi yöntemler uygulanmaktadır.<sup>[9]</sup>

Konservatif yöntemlerden egzersiz programlarının çoğunda hedef, kapsül kontraktürüne bağlı olarak gelişen glenohumeral EHA'daki limitasyonu ve ağrıyı gidermektir. Fakat aynı zamanda donuk omuzdaki yetersiz glenohumeral hareket, artmış skapulotorasik hareketle sonuçlanır.<sup>[10]</sup> Donuk omuzda skapular hareketler 3 boyutlu kinematik analizle incelenmiş ve skapulada artmış dış rotasyon ve protraksiyon tespit edilmiştir.<sup>[11,12]</sup> Diğer bir çalışmada donuk omuz ve kontrol grubunda kinematik analiz yapılmış ve donuk omuz grubunda humerusun tüm hareketleri sırasında önemli oranda kinematik bozukluk bulunmuştur.<sup>[13]</sup> Bu kinematik değişimler normal bir omuzda olması gereken skapulotorasik ritmin bozulmasına neden olmaktadır.

Şimdiye kadar donuk omuz tedavisinde konservatif yöntemlerin hiçbirinde bozulmuş skapular hareketlere yönelik bir egzersiz programı denenmemiştir. Biz çalışmamızda donuk omuzda skapulotorasik güçlendirme, mobilizasyon ve germe egzersizleri ile bozulmuş skapulotorasik hareketleri restore ederek, bu programın ağrı, EHA ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştırdık.

### Hastalar ve yöntem

İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda omuz konusunda deneyimli farklı ortopedi uzmanları tarafından ilk klinik muayeneleri yapılan, direk radyografi ve magnetik rezonans görüntüleri (MRG) incelenerek aşağıdaki kriterlere uygun 22 kadın ve 7 erkek hasta (ortalama yaş 52.1, dağılım 38-65) çalışmaya alındı.

Çalışmaya alınma kriterleri şunlardı: 1) diğer tarafta göre eksternal rotasyon, abduksiyon ve fleksiyon EHA'nın %50'den daha az olması; 2) normal

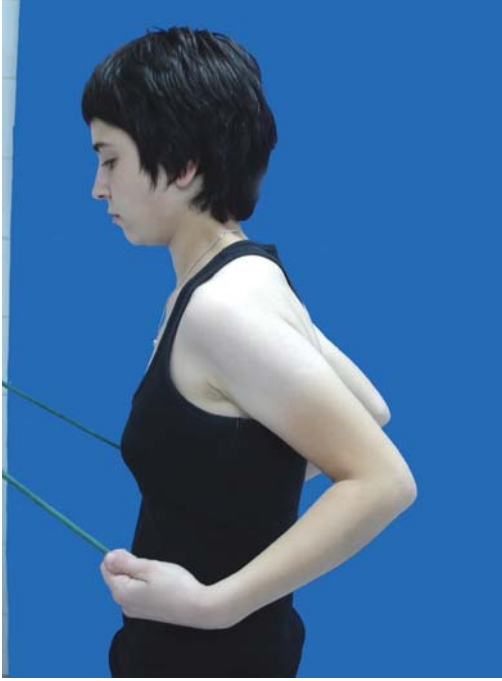
ragyografi (anteroposterior, lateral); 3) MRG'de küçük rotator manşet yırtığı olup sekonder donuk omuz teşhisi konan hastalar; 4) klinik muayene ve MRG'de tip II subakromiyal sıkışma sendromu tanısı olup sekonder donuk omuz teşhisi konan hastalar. Çalışmaya alınmama kriterleri ise şunlardı: 1) radi-külopati; 2) torasik outlet, 3) romatolojik hastalıklar; 4) üst ekstremitte kırık ve tümörleri; 5) omuzda kas zayıflığına yol açan nörolojik hastalıklar. Hastalara bilgilendirilmiş olur formu imzaladı.

Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Grup I'e glenohumeral EHA egzersizleri, grup II'ye ise grup I'den farklı olarak skapulotorasik egzersizler verildi. Tedavi sonuçları tedavi öncesi, 6. ve 12. haftalarda modifiye Constant skoru, Görsel Analog Skala (GAS) ile eklem hareket açıklığı ise (fleksiyon, iç ve dış rotasyon) gonyometre ile pasif olarak değerlendirildi. Hastaların tedavi öncesi hareketleri kısıtlı olduğundan ve omuz 90° abduksiyona gelmediğinden güç parametresi değerlendirilemedi ve Constant skorunun modifiye edilmiş şekli kullanıldı.<sup>[14]</sup>

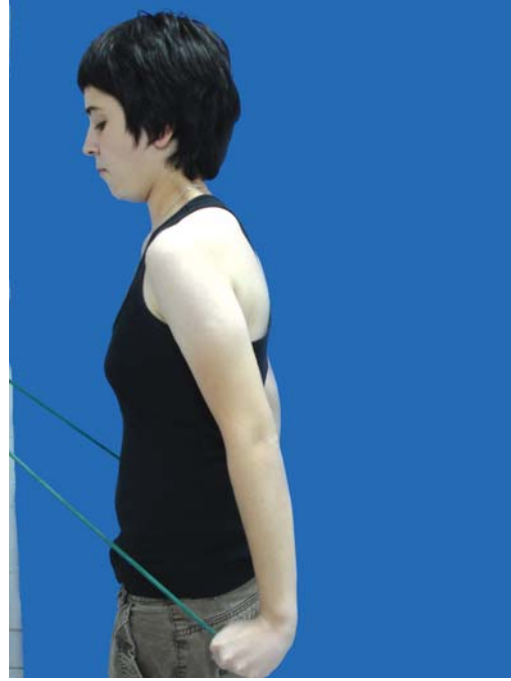
Her hastanın tedavisi klinik bulgusuna göre hangi evrede olduğu tespit edildikten sonra bu evreden başlanarak planlandı ve hastalar 6 hafta (30 seans) tedaviye alındı.

Skapulotorasik egzersizler, hastanın ağrı ve kas gücüne göre kolaydan zora doğru kademeli olarak artırıldı. Bu egzersizler aşağıda listelenmiştir:

1. Egzersiz lastiği ile skapular retraksiyon (Şekil 1)
2. Egzersiz lastiği ile ekstansiyon (Şekil 2)
3. Skapular adduksiyon ile elevasyon (Şekil 3)
4. Duvarda, masada ve yerde push-up (Şekil 4)
5. Ayakta egzersiz topu ile skapular stabilizasyon (Şekil 5)
6. Yüzüstü pozisyonda skapular adduksiyon
7. Yüzüstü pozisyonda ekstansiyon
8. Sırt üstü yatarak skapular protraksiyon
9. Oturur pozisyonda pres-up
10. Ayakta skapular abduksiyon



**Şekil 1.** Egzersiz lastiği ile skapular retraksiyon.



**Şekil 2.** Egzersiz lastiği ile ekstansiyon.

Her iki gruba da ağrı sınırında fizyoterapist eşliğinde yapılan pasif veya aktif asistif EHA egzersizleri ve makara egzersizleri verildi. Ayrıca klinikte 20 dakika TENS ve egzersizlerden sonra 15 dakika buz uygulandı. Hastalara ağrı durumuna göre aktif asistif EHA egzersizleri ev programı olarak verildi. Ayrıca buz uygulaması evde 3 kez daha 15 dakikalık periodlar halinde tekrarlandı. Hastalar nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) ile desteklendi.

Egzersizler hastaların fonksiyonel durumu ve ağrı durumuna göre kademeli olarak artırıldı. Diğer egzersizlerine ek olarak hastalara kendi kendine yaptığı sopa egzersizleri, posterior ve inferior kapsül germe egzersizleri, fleksiyon, skapular planda elevasyon iç ve dış rotasyon (İR, DR) egzersizleri verildi. Ayrıca fizyoterapist ile manuel germe egzersizleri, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF), evre I gliding (eklem kaydırma) egzersizleri uygulandı ve ev programı olarak sopa egzersizleri ve self germe egzersizleri verildi. TENS uygulaması ve buz devam etti.

Grup II'ye grup I'den farklı olarak skapulatorasik güçlendirme ( serratus anterior, alt ve orta trapez, latissimus dorsi ), üst trapez germe, postür ve egzersizleri ilave edildi. Tedavide 4. haftanın sonundan itibaren

hastanın ağrı düzeyine dikkat edilerek her iki grupta da germe egzersizlerinin dozajı artırıldı. TENS ve NSAİİ kullanımı sonlandırıldı. Buz uygulaması hastanın sadece ağrısı olduğunda uygulandı. Sadece grup II'ye verilen skapulatorasik egzersizlerin yoğunluğu ve tekrar sayısı artırıldı.

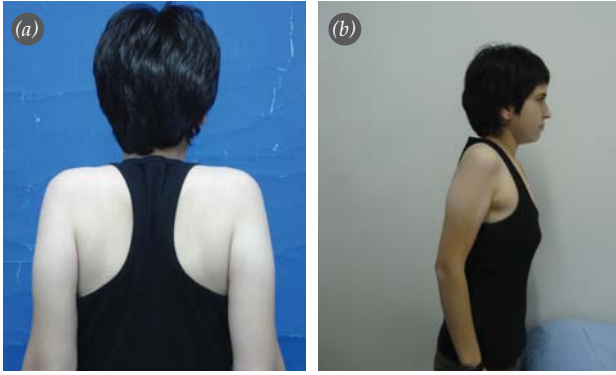
Egzersizler klinikte günde bir kez fizyoterapist eşliğinde ve haftada beş gün yapıldı. Hastalar ayrıca kendilerine verilen egzersiz programını evde 2 kere daha 20'şer tekrarla uyguladı. Gruplar arası değerlendirme için Mann-Whitney U testi ve grupların kendi içindeki değerlendirmesi için ise Wilcoxon signed ranks testi kullanıldı.

### Sonuçlar

Grup I; 5 erkek, 9 kadın (ortalama yaş 54.78, dağılım 42-65), grup II ise 13 kadın, 2 erkek (ortalama yaş 49.6, dağılım 38-62) hastadan oluşmaktaydı.

Grup I'de 9 sağ, 5 sol omuz hasta idi. On hastada dominant taraf hasta omuzdu. Hastaların 10'unda primer, 4'ünde sekonder donuk omuz vardı. İki hastada diabet, 1 hastada ise tiroid bulgusu pozitifti.

Grup II'de 3 sağ 12 sol omuz hasta idi. Dört dominant omuz hasta idi. Hastaların 5'inde primer,



**Şekil 3. (a, b)** Skapular elevasyon ile adduksiyon (postür egzersizi).

10'unda sekonder donuk omuz vardı ve 2 hastada diyabet teşhis edildi (Tablo 1).

Grup içi değerlendirmelerde; her iki grupta da modifiye Constant skoru, GAS değerlendirme sonuçları ve EHA sonuçlarında 6. ve 12. hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler elde edildi. Gruplar arasındaki değerlendirmelerde; gruplar arasında modifiye Constant skorunda 0, 6. ve 12. haftada istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi. GAS skoru 6. hafta sonunda grup II'de istatistiksel anlamlı olarak farklı bulundu ( $p=0.05$ ) (Tablo 2). Fleksiyon EHA grup II'de 12. hafta sonunda grup I'e göre istatistiksel anlamlı olarak arttı ( $p=0.005$ ) (Tablo 3).

### Tartışma

Donuk omuzda farklı iki egzersiz programı verdikimiz her iki grupta da GAS, modifiye Constant skoru ve EHA'da iyileşme elde ettik. Glenohumeral eklemler hareketlerine ek olarak verdiğimiz skapulatora-



**Şekil 4. (a, b)** Duvarda, masada ve yerde push-up.

sik egzersiz programı ile 6. hafta sonunda GAS skorunda 12. haftada fleksiyon EHA'da grup II'de grup I'e göre istatistiksel anlamlı iyileşme bulundu.

Donuk omuzun tedavisinde birinci evrede ağrının kontrolü önem kazanırken ikinci ve üçüncü evrede hedef hareket kısıtlılığının giderilmesidir. Ayrıca tedavinin planlanması aşamasında hastanın hikayesi, primer ya da sekonder donmuş omuzun tespit edilmesi önemlidir. Bizim çalışmamızda grup I'de 10 primer, 4 sekonder, grup II'de ise 5 primer, 10 sekonder donuk omuz hastası vardı. Donuk omuzun tedavisi için pek çok tedavi yaklaşımı denenmiştir. Erken dönemde ağrının azaltılması için buz, NSAİİ kullanımı, TENS, aktif istirahat, kortizon enjeksiyonları ve sinovyal inflamasyon için intraartiküler enjeksiyonların ağrı üzerine etkisi gösterilmiş fakat omuz hareketlerinde çok az veya hiç bir gelişmeye sebep olmamıştır.<sup>[15-17]</sup> Biz de çalışmamızda ağrı kontrolü için NSAİİ ve fizik tedavi yöntemlerinden TENS ve buz kullandık.



**Şekil 5. (a, b)** Ayakta egzersiz topu ile skapular stabilizasyon.

İkinci evrede ağrının azalmasıyla glenohumeral eklem açıklığını ve kas gücünü artırmak hedeflenir. Eklem hareket açıklığını artırmak için pek çok egzersiz ve terapötik girişim denenmiştir. Callinan ve ark.<sup>[18]</sup> hidroplastik ve teröpatik egzersizin etkisini araştırmış ve terapötik egzersizin hidroplastik ile birlikte uygulanmasının donmuş omuzda etkili olduğunu bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada 4 haftalık rehabilitasyon programı ile ağrının azaldığı ve kas gücünün arttığı gösterilmiştir.<sup>[19]</sup> Bizim çalışmamızda her iki egzersiz grubunda da 6. ve 12. haftada ağrı azalmış ve EHA artmıştır. Kas gücü ise ağrı nedeniyle tüm hastalarda tedavi öncesi değerlendirilememiş ve başlangıç verileri elimizde olmadığından 6. ve 12. haftadaki sonuçlara da bakılamamıştır.

Bu çalışmada ikinci evrede kısmen ağrı kontrolü sağlanmış hastalara glenohumeral eklem hareketlerini artırmak için germe, proprioseptif nöromusküler fasilasyon, evre I gliding (eklem kaydırma) egzer-

	Grup I	Grup II
Yaş (yıl)	54.78	49.60
Primer donuk omuz	10	5
Sekonder donuk omuz	4	10
Diabetes mellitus	2	2
Tiroid hastalığı	1	0

sizleri ve grup II'ye ek olarak skapulotorasik ritmi düzenlemek için skapulotorasik güçlendirme ve germe egzersizleri verilmiştir.

Donuk omuzda şimdiki kadar yapılmış çalışmalarda skapulotorasik hareketlerde bozukluk (diskine-

	Grup I	p değeri	Grup II	p değeri
<b>GAS</b>				
0-6 hafta	-5.0±2.8	0.002	-6.0±2.3	0.001
0-12 hafta	-5.5±2.5	0.002	-6.0±2.1	0.001
6-12 hafta	-1±1.2	0.222	0.0±1.8	0.609
<b>Modifiye Constant skoru</b>				
0-6 hafta	26.0±15.6	0.002	29.0 ±12.6	0.001
0-12 hafta	38.5±16.5	0.001	44.0±14.0	0.001
6-12 hafta	12.0±9.4	0.002	13.0±7.1	0.001
<b>Elevasyon EHA</b>				
0-6 hafta	20.7±18.4	0.001	24.8±10.2	<0.001
0-12 hafta	27.6±18.8	<0.001	36.6±12.3	<0.001
6-12 hafta	-6.8±4.5	<0.001	11.8±11.4	0.001
<b>ER EHA</b>				
0-6 hafta	22.0±12.5	0.001	28.0 ±13.9	0.001
0-12 hafta	33.0±14.9	0.001	35.0±13.8	0.001
6-12 hafta	5.0±8.9	0.030	11.5±6.7	0.001
<b>İR EHA</b>				
0-6 hafta	19.0±15.5	0.001	23.0 ±13.2	0.001
0-12 hafta	22.5±16.4	0.001	35.0±14.5	0.001
6-12 hafta	50.4±6.7	0.003	12.0±8.9	0.003

GAS: Görsel analog skala, ER: Eksternal rotasyon, İR: İnternal rotasyon; EHA: Eklem.

**Tablo 3**  
Grupların VAS, modifiye Constant skoru ve eklem hareket açıklığı karşılaştırması (ort±SS)

	Grup I	Grup II	p değeri
<b>GAS</b>			
0. hafta	6.00±2.0	7.20±2.4	0.286
6. hafta	1.50± 1.4	0.00±1.6	0.050
12. hafta	1.00±0.9	0.00±0.7	0.125
<b>Modifiye Constant skoru</b>			
0. hafta	28.50±9.5	27.00±10.7	0.662
6. hafta	53.00± 7.9	60.00±13.3	0.407
12. hafta	59.00±5.9	68.00±10.7	0.230
<b>Elevasyon EHA</b>			
0. hafta	132.28±26.1	135.46±12.6	0.676
6. hafta	153.07± 13.0	160.33±14.7	0.173
12. hafta	159.92±13.1	172.13±7.4	0.005
<b>ER EHA</b>			
0. hafta	41.50±9.5	30.00±10.3	0.482
6. hafta	61.50±7.9	60.00±14.7	0.827
12. hafta	67.50±5.6	70.00±12.5	0.442
<b>İR EHA</b>			
0. hafta	46.5±22.2	50.0±10.7	0.982
6. hafta	70.00±3.3	70.00±9.2	0.810
12. hafta	78.00±3.9	78.00±8.4	0.210

GAS: Görsel analog skala, ER: Eksternal rotasyon, İR: İnternal rotasyon; EHA: Eklem.

zi) tespit edilmiş olmasına rağmen, tedavi programları içerisinde sadece ağrı ve glenohumeral eklem açıklığını artırmaya yönelik programlar düzenlenmiş, skapulotorasik egzersizler yer almamıştır. Oysa ki azalmış glenohumeral eklem hareketleri artmış ya da kompensatuar skapulotorasik hareketlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Nicholson<sup>[20]</sup> donmuş omuz hastalarında aktif humeral elevasyon sırasında artmış yukarı rotasyon tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada fleksiyon, skapular planda abduksiyon ve frontal planda abduksiyonda glenohumeral eklemdenki yetersizliği kompanse etmek için skapulada erken ve artmış dış rotasyon tespit edilmiştir.<sup>[11]</sup> Fayad ve ark.<sup>[12]</sup> üç boyutlu kinematik analiz sistemi ile omuz elevasyonu sırasında skapulada erken dış rotasyon tespit etmişlerdir.

Biz de çalışmamızda normal skapulotorasik ritmi sağlayarak glenohumeral eklem hareketlerini arttır-

maya çalıştık. Klasik olarak tarif edilen 2:1 skapulotorasik ritm, glenohumeral hareketlerin ilk 30-60°'lik fleksiyonunda 4:1, 60° fleksiyonun üstünde ise 5:1 olarak bulunmuştur.<sup>[21]</sup> Donuk omuzda ise bu oranlar skapulotorasik eklem lehine artmaktadır. Kapsüler yapışıklığa bağlı olarak glenohumeral eklem mobilitesinin azalması humeral başın eksternal rotasyonunu engeller ve humeral baş elevasyon boyunca akromiyonun altında kayar.<sup>[11]</sup> Glenohumeral eklemdenki sıkışma ya da kısıtlanma sonucu skapula omuz hareketleri boyunca gelmesi gereken son noktaya daha hızlı ulaşır. Çalışmamızda grup II'ye artmış skapula protraksiyonu ve eksternal rotasyonuna yönelik skapulotorasik güçlendirme, mobilizasyon ve kısalmış ve kontrakte olmuş kaslara, özellikle üst trapez kaslarına germe egzersizleri verilmiştir. Skapulotorasik ekleme yönelik egzersiz verilen grup

II'de 12. hafta sonunda fleksiyon EHA değerleri grup I'e göre daha iyi bulunmuştur. Bunun nedeni bu güçlendirme egzersizlerinin bozulmuş skapulotorasik ritmi düzeltmesi ile açıklanabilir.

Ayrıca skapulotorasik egzersiz verdiğimiz grup II'de 6. haftada ağrı, grup I'e oranla istatistiksel anlamlı olarak azalmıştır. Donuk omuzda hastalar ağrıya bağlı olarak omuzlarını eleve ederler. Bu postürde sakapulotorasik kaslarda imbalans gelişir ve özellikle üst trapez kası kısılır ya da kontrakte olur ve alt trapez kası zayıflar. Skapular kaslarda ve özellikle üst trapez kaslarında bu kas dengesizliğine bağlı miyofasyal tetik noktalar oluşur.<sup>[22,23]</sup> Bu durum ağrının olduğundan daha fazla hissedilmesine neden olabilir. Mifasyal ağrılar skapulotorasik kaslara verilen mobilizasyon, güçlendirme ve germe egzersizleri ile azalabileceğinden hastaların ağrıları grup II'de grup I'e göre anlamlı olarak azalmış olabilir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. Skapuladaki hareket bozukluğu sadece görsel olarak değerlendirilmiş fakat bu konuda daha detaylı bilgi veren 3 boyutlu kinematik analiz sistemi ile değerlendirme şansı bulunamamıştır.

Sonuç olarak donuk omuzun konservatif tedavisinde glenohumeral eklem hareketlerini artırmaya yönelik egzersizler yanında skapulotorasik egzersizlerin verilmesinin hastaların ağrısının azalmasında ve bozulan skapulohumeral ritmin onarılması EHA'nın artmasında etkili olabileceğini düşünmekteyiz. İlerde yapılacak çalışmalarda donuk omuz tedavisinde skapulotorasik hareket bozukluğunun varlığı incelenmeli, kas imbalansı ve miyofasyal tetik noktaların omuzda ek bir ağrıya neden olabileceği göz önünde bulundurularak tedavi programları buna göre düzenlenmelidir.

## Kaynaklar

1. Cyriax J. Textbook of orthopedic medicine. Diagnosis of soft tissue lesions. 7th ed. Vol 1. New York: Macmillan Publishing Co; 1978.
2. Depalma AF. Loss of scapulohumeral motion (frozen shoulder). *Ann Surg* 1952;135:193-204.
3. Leung MS, Cheing GL. Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder. *J Rehabil Med* 2008;40:145-50.
4. Cheing GL, So EM, Chao CY. Effectiveness of electroacupuncture and interferential electrotherapy in the

management of frozen shoulder. *J Rehabil Med* 2008;40:166-70.

5. Ma T, Kao MJ, Lin IH, Chiu YL, Chien C, Ho TJ, et al. A study on the clinical effects of physical therapy and acupuncture to treat spontaneous frozen shoulder. *Am J Chin Med* 2006;34:759-75.
6. Stergioulas A. Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results. *Photomed Laser Surg* 2008;26:99-105.
7. Kelley MJ, McClure PW, Leggin BG. Frozen shoulder: evidence and a proposed model guiding rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:135-48.
8. Buchbinder R, Gren S, Youd JM, Johnston RV, Cumston M. Arthrographic distension for adhesive capsulitis (frozen shoulder). *Cochrane Database Syst Rev* 2008;23:CD007005.
9. Akgöl I, Canbulut N, Çelik D, Demirhan M, Seyahi A. Omuz. In: Berker N, Canbulut N, Demirhan M, editors. Omuz-dirsek-diz-ayak bileği rehabilitasyon protokolleri. 1th ed. Vol 1. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2009. p. 51-7.
10. Douglas T, Harryman II, Marc DL. The stiff shoulder. In: Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lipit SB, editors. The shoulder. 3rd ed. Vol 2. Philadelphia: WB Saunders; p. 1121-72.
11. Vermulen HM, Stokdijk M, Eilers PH, Meskers CG, Rozing PM, Vliet Vilieland TP. Measurement of three dimensional shoulder movement patterns with an electromagnetic tracking device in patients with a frozen shoulder. *Ann Rheum Dis* 2002;61:115-20.
12. Fayad F, Roby-Brami A, Yazbeck C, Hanneton S, Lefevre-Colau MM, Gautheron V, et al. Three-dimensional scapular kinematics and scapulohumeral rhythm in patients with glenohumeral osteoarthritis or frozen shoulder. *J Biomech* 2008;41:326-32.
13. Rundquist PJ, Anderson DD, Guanche CA, Ludewig PM. Shoulder kinematics in subjects with frozen shoulder. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1473-9.
14. Othman A, Taylor G. Is the constant score reliable in assessing patients with frozen shoulder? 60 shoulders scored 3 years after manipulation under anaesthesia. *Acta Orthop Scand* 2004;75:114-6.
15. Dacre JE, Beeney N, Schott DL. Injections and physiotherapy for the painful stiff shoulder. *Ann Rheum Dis* 1989;48:322-5.
16. Marx RG, Malizia RW, Kenter K, Wickiewicz TL, Hannafin JA. Intra-articular corticosteroid injections for the treatment of idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder. *HSS J* 2007;3:202-7.

17. de Jong BA, Dahmen R, Hogeweg JA, Marti RK. Intra-articular triamcinolone acetonide injection in patients with capsulitis of the shoulder: a comparative study of two dose regimens. *Clin Rehabil* 1998;12:211-5.
18. Callinan N, McPherson S, Cleaveland S, Voss DG, Rainville D, Tokar N. Effectiveness of hydroplasty and therapeutic exercise for treatment of frozen shoulder. *J Hand Ther* 2003;16:219-24.
19. Sökk J, Gapeyeva H, Erelina J, Kolts I, Pääsuke M. Shoulder muscle strength and fatigability in patients with frozen shoulder syndrome: the effect of 4-week individualized rehabilitation. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007;47:205-13.
20. Nicholson GG. The effects of passive joint mobilization on pain and hypomobility associated with adhesive capsulitis of the shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 1985;6:238-46.
21. Morrey BF, An KN. Biomechanics of the shoulder. In: Rocwood CA, Matsen FA, editors. *The shoulder*. Vol 1. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1990. p. 208-43.
22. Perez-Palomares S, Oliván-Blázquez B, Arnal-Burró AM, Mayoral-Del Moral O, Gaspar-Calvo E, de-la-Torre-Beldarraín ML, et al. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10:92.
23. Bron C, Wensing M, Franssen JL, Oostendorp RA. Treatment of myofascial trigger points in common shoulder disorders by physical therapy: a randomized controlled trial [ISRCTN75722066]. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:107.