



## ARAŞTIRMA/RESEARCH

# Rotator manşon tendinopatisine bağlı hemiplejik omuz ağrısında proloterapinin etkinliği: pilot çalışma

Effect of prolotherapy on hemiplegic shoulder pain due to rotator cuff tendinopathy: a pilot study

Serdar Kesikburun<sup>1</sup>, Evren Yaşar<sup>1</sup>, Berke Aras<sup>1</sup>, Bayram Kelle<sup>2</sup>, Bilge Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, TSK Rehabilitasyon ve Bakım Merkezi, Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Adana, Turkey

*Cukurova Medical Journal 2017;42(1)13-18.*

### Abstract

**Purpose:** To investigate the effect of prolotherapy on pain and shoulder range of motion in stroke patients with hemiplegic shoulder pain due to rotator cuff tendinopathy.

**Material and Methods:** The data of 10 patients (mean age, 64.2±11.6 years) who had a history stroke of more than six months and underwent prolotherapy treatment were collected retrospectively. The treatment included 3 sessions of dextrose prolotherapy injections applied to rotator cuff tendon. Visual analogue scale pain scores and shoulder range of motions measured at baseline and two weeks later after end of the treatment were assessed.

**Results:** Visual analogue scale shoulder pain scores of the patients decreased from 8.2±1.1 at baseline to 4.8±1.9 after prolotherapy. The degrees of shoulder flexion and abduction increased significantly after the treatment.

**Conclusion:** Preliminary results in this pilot study suggested the beneficial effect of prolotherapy in the treatment of hemiplegic shoulder pain.

**Key words:** Prolotherapy, hemiplegic shoulder, shoulder pain.

### Öz

**Amaç:** Rotator manşon tendinopatisine bağlı hemiplejik omuz ağrısı bulunan inmeli hastalarda proloterapi uygulamasının ağrı ve omuz eklem hareket açıklığı üzerine etkisini araştırmak.

**Gereç ve Yöntem:** En az 6 ay önce inme geçirmiş hemiplejik omuz ağrısına yönelik proloterapi uygulanan 10 hastanın (ortalama yaş, 64.2±11.6 yıl) verileri retrospektif olarak toplandı. Tedavide rotator manşon tendonuna yönelik 3 seans dekstroz proloterapi enjeksiyonu içermekteydi. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi bitiminden iki hafta sonraki vizüel analog skala omuz ağrısı skorları ve omuz eklem hareket açıklıkları değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların proloterapi öncesi vizüel analog skala omuz ağrısı değerleri (8.2±1.1 cm) proloterapi sonrası kontrolde (4.8±1.9 cm) istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı. Omuz fleksiyonu ve abduksiyonu derecelerinde tedavi sonrası görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

**Sonuç:** Bu pilot çalışmada elde edilen ilk bulgular hemiplejik omuz ağrısı tedavisinde proloterapinin faydalı etkisi olduğunu önermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Proloterapi, hemiplejik omuz, omuz ağrısı

## GİRİŞ

Hemiplejik omuz ağrısı, inmenin önemli komplikasyonlarından biri olup rehabilitasyon sürecini olumsuz yönde etkilemektedir<sup>1</sup>. Genellikle inme sonrası erken dönemde başlar ve kronikleşerek hastanın fonksiyonel iyileşmesini geciktirebilir.

Hemiplejik omuz ağrısının en sık sebebi rotator manşon tendonipatisi olmakla beraber, glenohumeral subluksasyon, adezif kapsülit, spastisite ve kompleks bölgesel ağrı sendromu diğer sebepler arasında yer almaktadır<sup>2</sup>. Hastalığın yönetiminde ilk amaç omuz ağrısının gelişmesini engellemek olmalıdır. Erken dönemde omuz uygun

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Serdar Kesikburun, TSK Rehabilitasyon ve Bakım Merkezi, Ankara, Turkey E-mail: serdarkb@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 11.05.2016 Kabul tarihi/Accepted: 19.06.2016 Çevrimiçi yayınlanma/Online first: 09.10.2016

şekilde pozisyonlanmalı ve desteklenmeli, günlük yaşam aktiviteleri esnasında hemiplejik kola uygulanacak traksiyon ve travmadan sakınılmalıdır. Ağrıya yönelik yaklaşımlar arasında omuz askısı, egzersizler, elektriksel stimülasyon, analjezik tedaviler ve kortikosteroid enjeksiyonu bulunmaktadır<sup>3</sup>.

Proloterapi, son dönemde kronik kas-iskelet sistemi patolojilerinde kullanımı giderek artan, doku iyileşmesini artırıcı etkisi olduğuna inanılan alternatif bir girişimsel tedavi yöntemidir. Dekstroz gibi hiperozmolar sıvılar kas, tendon ve ligament gibi hasarlı yumuşak doku bölgesine seanslar halinde uygulanır. Amaçlanan lokal inflamatuvar yanıt oluşturulması ile doğal iyileşme sürecinin tetiklenmesidir. Literatürde çeşitli kas, ligament ve tendon patolojilerinde uygulamaları gösterilmiştir<sup>4,7</sup>. Bu çalışmanın amaç, inme sonrası rotator manşon tendinopatisine bağlı hemiplejik omuz ağrısı bulunan hastalarda proloterapi uygulamasının ağrı ve omuz eklem hareket açıklığı üzerine etkisini pilot bir çalışma ile araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Hastalar

Hastane bazlı bu araştırma retrospektif olarak dizayn edilen pilot bir çalışmadır. Çalışmaya TSK Rehabilitasyon Merkezi Beyin Hasarı Kliniğinde yatarak tedavi gören, 18 yaş üstü, en az 6 ay önce inme geçirmiş ve buna bağlı hemiplejisi olan, Vizüel Analog Skala (VAS) 'ya göre en az 5 cm ve üstünde hemiplejik omuz ağrısı olan, yapılan ultrasonografik ve klinik değerlendirmede rotator manşon tendinopatisi tespit edilen ve buna bağlı proloterapi uygulanan 10 hasta dahil edildi. Klinik değerlendirmede rotator manşon tendonunun humerus başına insersiyon yerinde palpasyonla hassasiyet varlığına, Neer ve Hawkins testlerine bakıldı. Kas iskelet sistemi ultrasonu ile yapılan omuz eklemi taramasında, rotator manşon tendonunda ekojenite farklılıkları, tendonun fibriller paterninde bozulma ve parsiyel düzeyde tam kat olmayan tendon rüptürü varlığına bakıldı. Çalışmadan dışlanma kriterleri şu şekildedir: (1) omuz bölgesinden ameliyat olanlar, (2) inflamatuvar eklem hastalığı öyküsü bulunanlar, (3) rutin çekilen omuz grafisinde hafif dereceden ileri omuz subluksasyonu tespit edilenler, (4) omuz kuşağı kaslarında özellikle omuza internal rotasyon yaptıran kaslarda modifiye ashworth skalasına göre evre 1

kasa tonusu artışı dahil spastisite tespit edilenler. Modifiye Ashworth Skalası spastisitenin şiddetinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Hekimin muayene sırasında hissettiği direncin subjektif olarak derecelendirmesi esasına dayanır. Bu skalaya göre; evre 0: Tonus artışı yok, evre 1: eklem hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut, evre 1+: eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kastonusu artışı mevcut, evre 2: kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor, evre 3: pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur, evre 4: etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir. Hastaların motor değerlendirmesi Brunnstrom motor evrelemesine göre yapıldı. Brunnstrom motor evrelemesi inmeli hastalarda motor düzeyi araştıran bir ölçüttür. Üst ekstremitte, alt ekstremitte ve el ayrı olarak değerlendirilir. Bu çalışmada üst ekstremitte değerlendirmeleri kullanılmıştır. Hastalar en az evre 1 ve en fazla evre 6 olmak üzere skorlanır. Evre 1'de motor hareket olmadığı ifade edilirken; evre 6 ile normal ekstremitte fonksiyonundan bahsedilir. Hastaların klinik bilgileri hasta dosyaları taranarak elde edildi. Bu çalışma için GATA Yerel Etik Kurulu'ndan onay alındı.

### Uygulama ve değerlendirme

Proloterapi planlanmış tüm hastalar, son iki hafta içerisinde sistemik kortikosteroid kullanımı, son bir ay içerisinde lokal kortikosteroid enjeksiyonu, yetersiz diyabet kontrolü, antikoagülan ilaç kullanımı, ansitabil kalp rahatsızlığı varlığı açısından sorgulanmış ve bu durumların olmadığı teyit edilmiştir. Tüm hastalardan proloterapi tedavisi öncesi onam formu alınmıştır. Her hastaya iki hafta ara ile toplam 3 seans proloterapi enjeksiyonu yapıldı. % 17 dekstroz steril şartlar altında, rotator manşon tendonuna saçma (peppering) tekniği ile, toplam doz 10 ml olacak şekilde uygulandı. Uygulama tendon içine ve tendon-kemik birleşme yerlerine uygulandı. Rotator manşon tendonunda hasarlı bölgeler ultrason görüntüleme ve hassas nokta palpasyonu ile tespit edildi. Proloterapi enjeksiyonu tendonun bu bölgeleri gözetilerek tendonun geneline yapıldı. Hastalarda en çok etkilenen rotator manşon kompleksinin supraspinatus tendonu kısmındaydı. Hastalar ilk 1-2 gün ağrılarının artabileceği konusunda uyarıldı ve kesinlikle nonsteroidal antiinflamatuvar ilaç

almamaları belirtildi. Ağrının şiddetlenmesi durumunda parasetamol almaları önerildi. Ağrılı dönemde hasta ve refakatçilerinden hemiplejik taraf omuzu zorlayıcı hareketlerden kaçınmaları istendi.

Katılımcıların hasta dosyalarında yer alan ağrı takip formları incelendi. Ağrı takip formunda, hastaların omuz ağrısını değerlendirdikleri VAS skorları ve eklem hareket açıklığı değerleri mevcuttu. VAS değerlendirmelerinde 10 cm'lik bir çizelge üzerinde, hastalara hissedebilecekleri en şiddetli vücut ağrısı (10 cm) ve hiç ağrısının olmadığı (0 cm) durumları düşünerek, omuz ağrısının derecesi sorgulandı. Eklem hareket açıklığı muayenesinde, omuz fleksiyonu ve abduksiyonu değerlendirildi. Ağrısız yaptırılabilen eklem hareket açıklığı ve ağrılı olsa da yaptırılabilen maksimum eklem hareket açıklığı derecelerine bakıldı. Eklem hareket açıklığı ölçümleri uzman hekim olan aynı araştırmacı tarafından gonyometre kullanılarak manuel olarak ölçüldü. Tedavi öncesi ve proloterapinin üçüncü seansından iki hafta sonra yapılan değerlendirmeler analize dahil edildi. Kayıtlardan enjeksiyon sonrası ortaya çıkmış olası yan etkiler (ağrı, kanama, enfeksiyon vb.) sorgulandı.

### İstatistiksel analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS for mac 20.0 istatistik paket programı kullanıldı. Ölçümle elde

edilen verilerin dağılımının normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Verilerin dağılımı normal dağılıma uygun olduğu için istatistiksel analizde parametrik testler kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde, kategorik değişkenler ise gözlem sayısı ve (%) olarak ifade edildi. Proloterapi tedavi sonuçlarının karşılaştırılmasında, sürekli değişkenler arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için paired t-testi kullanıldı.  $P<0,05$  olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmaya 6 erkek (%40), 4 kadın (%40) toplam 10 innemeli hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması  $64.2\pm 11.6$  yıldır. Hastaların 9'u (%90) iskemik tip, 1'i (%10) hemorajik tip inme geçirmişti. Hastaların 6'sında (%60) sağ taraf, 4'ünde (%40) sol taraf ekstremiteler etkilenmişti. İnme sonrası geçen ortalama süre  $7.0\pm 3.0$  aydır. Brunnstrom motor evrelemesi göre üst ekstremitelerde değerlendirilmesinde hastaların 8'i (%80) evre 2, bir hasta (%10) evre 3 ve bir hasta (%10) evre 4'tü. Brunnstrom motor evrelemesi göre el değerlendirilmesinde 6 hasta (%60) evre 2, iki hasta (%20) evre 3 ve iki hasta (%20) evre 4'tü. Hastaların detaylı demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1. Hastaların klinik ve demografik özellikleri (n=10).**

	n	%
<b>Yaş (yıl)*</b>	$64.2\pm 11.6$	
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek	6	60
Kadın	4	40
<b>İnme tipi</b>		
İskemik	9	90
Hemorajik	1	10
<b>Hemiplejik taraf</b>		
Sağ	6	60
Sol	4	40
<b>İnme sonrası geçen süre (ay)*</b>	$7.0\pm 3.0$	
<b>Üst ekstremitelerde Brunnstrom motor evresi</b>		
Evre 2	8	80
Evre 3	1	10
Evre 4	1	10
<b>El Brunnstrom motor evresi</b>		
Evre 2	6	60
Evre 3	2	20
Evre 4	2	20

\* Ortalama $\pm$ standart sapma.

Hastaların proloterapi öncesi VAS omuz ağrısı değerleri  $8.2 \pm 1.1$  cm; proloterapi sonrası kontrolde  $4.8 \pm 1.9$  cm olarak saptandı. VAS omuz ağrısı değişkeninin zamansal değişiminin karşılaştırılmasında proloterapi seansları öncesi ile 3 seans proloterapi uygulama sonrası 2. hafta arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ( $p=0.030$ ) (Figür 1). Omuz eklem hareketleri değerlendirmelerinde hastaların gelişim kaydettiği görüldü. Hastaların proloterapi öncesi ağrısız yapabildikleri omuz fleksiyonu değerleri  $80.5 \pm 32.6$  derece ve maksimum omuz fleksiyonu değerleri  $125.0 \pm 32.7$  derece iken; proloterapi sonrası kontrolde bu değerler sırasıyla  $116.5 \pm 36.8$  derece ve  $148.5 \pm 26.8$  derece olarak saptandı. Ağrısız yapılabilen omuz fleksiyonu ve maksimum omuz fleksiyonu değişkenlerinin zamansal değişiminin karşılaştırılmasında proloterapi seansları öncesi ile 3 seans proloterapi uygulama sonrası 2. hafta

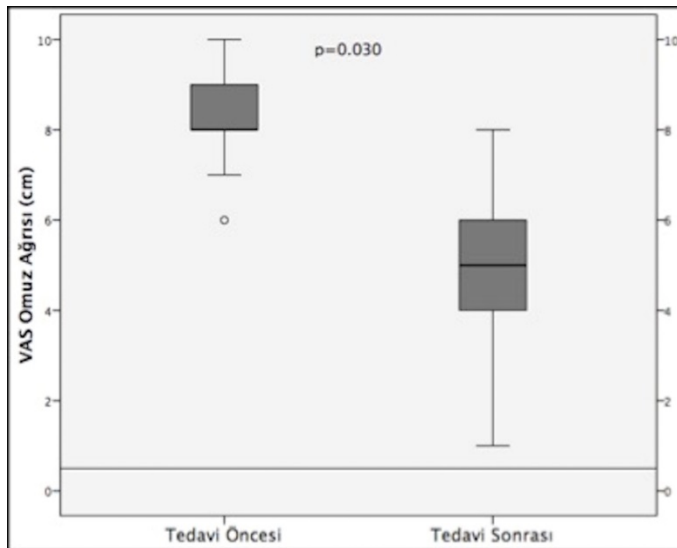
arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ( $p < 0.001$  ve  $p = 0.002$ ) (Tablo 2). Hastaların proloterapi öncesi ağrısız yapabildikleri omuz abduksiyonu değerleri  $67.5 \pm 28.2$  derece ve maksimum omuz abduksiyonu değerleri  $105.0 \pm 34.7$  derece iken; proloterapi sonrası kontrolde bu değerler sırasıyla  $98.0 \pm 46.5$  derece ve  $132.0 \pm 40.4$  derece olarak saptandı. Ağrısız yapılabilen omuz abduksiyonu ve maksimum omuz abduksiyonu değişkenlerinin zamansal değişiminin karşılaştırılmasında proloterapi seansları öncesi ile 3 seans proloterapi uygulama sonrası 2. hafta arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ( $p = 0.016$  ve  $p = 0.002$ ) (Tablo 2).

Hastalarda proloterapi enjeksiyonları sonrasında ortalama iki gün süren lokal ağrı artış dışında herhangi bir yan etki gelişmedi. Ağrı nedeniyle hiçbir hastanın tedaviyi bırakmadığı gözlemlendi.

**Tablo 2. Sonuç ölçütlerinin proloterapi öncesi ve sonrası ortalama değişimleri.**

	Başlangıç	Proloterapi sonrası 2.hafta	p
VAS omuz ağrısı (cm)*	$8.2 \pm 1.1$	$4.8 \pm 1.9$	0.030
Omuz eklem hareket açıklığı (derece)*			
Fleksiyon - ağrısız	$80.5 \pm 32.6$	$116.5 \pm 36.8$	$< 0.001$
Fleksiyon - maksimum	$125.0 \pm 32.7$	$148.5 \pm 26.8$	0.002
Abduksiyon - ağrısız	$67.5 \pm 28.2$	$98.0 \pm 46.5$	0.016
Abduksiyon - maksimum	$105.0 \pm 34.7$	$132.0 \pm 40.4$	0.002

Ortalama  $\pm$  standart sapma.



**Şekil 1. VAS omuz ağrısı ölçümlerinde proloterapi seansları öncesi ile 3 seans proloterapi uygulama sonrası 2. hafta arasında görülen değişim.**

## TARTIŞMA

Bu çalışmada inme sonrası rotator manşon tendinopatisine bağlı omuz ağrısı bulunan hastalarda iki hafta ara ile üç seans uygulanan proloterapi enjeksiyonunun etkinliği araştırıldı. Uygulama sonrasında hastaların omuz ağrıları ve eklem hareket açıklıklarında anlamlı iyileşme gerçekleştiği saptandı.

Hemiplejik omuz ağrısı, inmeli hastaların yaklaşık %75'inde ilk 12 ay içerisinde görülen bir komplikasyondur<sup>8</sup>. Ağrının patogenezi genellikle çok faktörlüdür. Erken dönemde omuz subluksasyonu ve adezif kapsülit, geç dönemde ise spastisite ağrı kaynağı oluşturabilmektedir. Ancak Rotator manşon tendinopatileri, hemiplejik omuz ağrısının en sık sebebi olup tüm inmeli hastaların 1/3'ünde görülmektedir<sup>9</sup>. İnmeli hastalarda görülen iç rotasyon spastisitesi ve dış rotator kaslardaki kuvvetsizlik, pasif hareketler sırasında akromiyon altından geçen rotator tendonlarda sıkışmaya ve yırtılmaya sebep olmaktadır. Özellikle dış rotasyona getirilmeden yapılan abduksiyon hareketlerinde tendon hasarı riski artmaktadır. Tanı manyetik rezonans görüntüleme ve kas iskelet ultrasonografisi ile konulabilirken, subakromiyal alana yapılan lokal anestezi enjeksiyonu sonrası ağrının azalması da tanıya yardımcıdır. Hemiplejik omuz ağrısına yaklaşımda ilk basamak inme sonrasında bu komplikasyonun oluşmasını engellemektir. Uygun pozisyonlama, omuz askısı ve bandajlar bu amaçla sıklıkla kullanılmaktadır. Ağrı durumlarında basit analjezikler, egzersizler, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, fonksiyonel elektriksel stimülasyon ilk olarak başvuru yöntemlerdir<sup>10</sup>. Dirençli ağrılarda botulinum toksin enjeksiyonu, supraskapular sinir bloğu, intra-artiküler kortikosteroid enjeksiyonu denenebilir<sup>11</sup>.

Proloterapi, kronik tendon, ligament ve kas hastalıklarında rejenerasyon mekanizmalarının tetiklenmesi esasına dayanan alternatif bir tedavi yöntemidir. Enjeksiyon ajanı olarak hiperozmolar sıvılar kullanılmakta olup hiperozmolar dekstroz ve sodyum morrhuate en sık kullanılan ajanlardır. Proloterapinin etki mekanizması tam olarak açıklanamamakla birlikte hiperozmolar dekstroz inflamatuvar kaskadı stimüle ederek yerel iyileşmeyi ve doku rejenerasyonunu arttırmaktadır. Hücreler arası dekstroz seviyesinin artması fibroblastik sitokinlerin üretimini uyarmaktadır<sup>12</sup>. Dekstrozun

etkilerine ek olarak, solüsyonun volüm etkisi ve ıgnelemenin yarattığı lokal travmanın inflamatuvar sürecin stimülasyonuna katkı sağladığı varsayılmaktadır. %10 dekstroz enjeksiyonunun kullanıldığı randomize kontrollü hayvan çalışmasında konnektif doku genişliğinde artış, kollajen demetlerinde kalınlaşma ve yük taşıma kapasitelerinde artış saptanmıştır<sup>13</sup>. Ayrıca dekstroz enjeksiyonu sonrasında dekstrozun lezyon yerinde direk analjezik etkisinin de bulunabileceğini gösteren çalışmalar vardır<sup>14</sup>.

Literatüre bakıldığında, proloterapinin aşıl tendon, ön çapraz bağ, lateral epikondilit gibi yumuşak doku lezyonlarında kullanıldığı görülmektedir<sup>4-6</sup>. Rotator manşon tendinopatisine yönelik proloterapinin etkinliğinin araştırıldığı bir adet çalışma bulunmaktadır<sup>7</sup>. Bertrand ve arkadaşları<sup>7</sup> yapmış olduğu randomize çalışmada hastaları dekstroz ve salin enjeksiyonu olarak iki gruba ayırmış, hastalara birer ay ara ile 3 enjeksiyon uygulamış ve uygulama sonrasında dekstroz enjekte edilen grupta ağrı skorunda anlamlı azalma saptanırken, ultrasonografik değişiklikler açısından anlamlı farklılıklar saptanamamıştır. Bu çalışma inmeli hastalarda görülen rotator manşon hasarına bağlı hemiplejik omuz ağrısına yönelik yapılan proloterapi enjeksiyonunun etkinliğini araştırın ilk çalışmadır. Bu çalışmada iki hafta ara ile yapılan 3 enjeksiyon sonrasında omuz ağrısında anlamlı iyileşme olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, Bertrand ve arkadaşlarının<sup>7</sup> yapmış olduğu çalışma ile uyumluluk göstermektedir.

Hemiplejik omuzda genellikle eklem pasif hareketleri sırasında ağrılarında artma meydana gelebileceği gibi istirahat ağrısından da sıklıkla bahsedilir. Hareket esnasında artan ağrı hastalarda egzersizlere karşı isteksizlik yaratmakta ve zamanla omuz eklemde hemiplejik omuz ağrısının önemli bir bulgusu olan eklem hareket kısıtlılığı oluşmaktadır<sup>15</sup>. Ağrının şiddeti ile eklem hareket kısıtlılığın birlikteliği bu çalışmada yer alan hastalarda da görülmektedir. Proloterapi sonrasında omuz ağrısındaki azalma ile maksimum ve ağırlı eklem hareket açıklıklarında düzelleme beraber ortaya çıkmıştır.

Pilot çalışma olarak planlanan bu çalışmada bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Verilerin retrospektif olarak elde edilişi, kontrol grubunun olmaması, hasta sayısının az olması ve takip süresinin kısa olması

başta gelen limitasyonlardır. Gelecekte proloterapinin hemiplejik omuz ağrısında etkilerinin değerlendirileceği prospektif dizayn edilecek, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Proloterapi uygulama tekniğine bakıldığında ise, tedavi protokolü açısından henüz standardizasyon olmayışı bir limitasyon olarak kabul edilebilir. Optimal sonuç için kaç seans proloterapi gerektiği, uygulama sıklığı, hangi bölgelere uygulanacağı, proliferantın içeriği, uygulama sonrası yaklaşımlar konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Gelecek çalışmaların bu konuları aydınlatması gerekmektedir. Bu çalışmada müdahale sonrası hastalarda görülen gelişmeler ağrı seviyesi ve eklem hareket açıklığı ölçümleri ile takip edilmiştir. Doku iyileşmesine katkısı olduğu düşünülen proloterapinin tendon morfolojisini de düzeltip düzeltmediği yapılacak ultrason takipleri ile gelecek çalışmalarda ortaya konabilir.

Sonuç olarak bu pilot çalışmada inmeli hastalarda rotator manşon tendinopatisine bağlı hemiplejik omuz ağrısında ve eklem hareket kısıtlılığında proloterapi enjeksiyonunun etkili ve güvenli olarak kullanılabileceğine dair ilk bulgular elde edilmiştir. Bu sonuçlar gelecekte yapılacak geniş çaplı çalışmalara yol gösterici kabul edilebilir. Bilinen standart tedavilere cevap vermeyen hemiplejik omuz ağrısında, proloterapi alternatif bir tedavi yöntemi olarak düşünülebilir.

#### KAYNAKLAR

1. Dromerick AW, Edwards DF, Kumar A. Hemiplegic shoulder pain syndrome: frequency and characteristics during inpatient stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;8:1589-93.
2. Wilson RD, Chae J. Hemiplegic Shoulder Pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2015;26:641-55.
3. Bender L, McKenna K. Hemiplegic shoulder pain: defining the problem and its management. *Disabil Rehabil.* 2001;23:698-705.
4. Scarpone M, Rabago DP, Zgierska A, Arbogast G, Snell E. The efficacy of prolotherapy for lateral epicondylitis: a pilot study. *Clin J Sport Med.* 2008;18:248-54.
5. 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;45:421-8.
6. Reeves KD, Hassanein KM. Long-term effects of dextrose prolotherapy for anterior cruciate ligament laxity. *Altern Ther Health Med.* 2003;9:58-62.
7. Bertrand H, Reeves KD, Bennett CJ, Bicknell S, Cheng AL. Dextrose Prolotherapy Versus Control Injections in Painful Rotator Cuff Tendinopathy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97:17-25.
8. Ward AB. Hemiplegic shoulder pain. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78:789.
9. Lo SF, Chen SY, Lin HS, Jim YF, Meng NH, Kao MJ. Arthrographic and clinical findings in patients with hemiplegic shoulder pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1786-91.
10. Dromerick AW, Edwards DF, Kumar A. Hemiplegic shoulder pain syndrome: frequency and characteristics during inpatient stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:1589-93.
11. Yasar E, Vural D, Safaz I, Balaban B, Yilmaz B, Goktepe AS et al. Which treatment approach is better for hemiplegic shoulder pain in stroke patients: intra-articular steroid or suprascapular nerve block? a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2011;25:60-8.
12. 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. *J Surg Res.* 2011;167:336-42.
13. 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;9:52-7.
14. Smigel L, Reeves KD, Lyftogt J, Rabago D. Analgesic effect of caudal 5% dextrose in water in chronic low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96:103.
15. Roy CW, Sands MR, Hill LD, Harrison A, Marshall S. The effect of shoulder pain on outcome of acute hemiplegia. *Clin Rehabil.* 1995;9:21-7.