



Rotator Kaf Tendon Patolojilerinde Ultrasonografi Rehberliğinde Uygulanan Plateletten Zengin Plazma ve Kortizon Enjeksiyonlarının Karşılaştırılması

Comparison of Platelet-rich Plasma and Cortisone Injections Administered Under Ultrasonography Guidance in Rotator Cuff Tendon Pathologies

Volkan Subaşı

Özel Dermancan Tıp Merkezi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Adana, Türkiye

Öz

Amaç: Rotator kaf tendon patolojileri omuz ağrısı yapan nedenler arasında en sık saptanan hastalık grubunu oluşturmaktadır. Rotator kaf sendromu tanısı ile polikliniğimize başvuran hastalara uygulanan plateletten zengin plazma (PRP) ve kortizon tedavilerinin sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya ileri derecede omuz hareket kısıtlılığı olmayan, 3 aydan uzun süreli omuz ağrısı olan toplam 40 hasta dahil edildi. Hastaların ağrı yakınması Visüel Analog Skala (VAS) ve fonksiyonel durumu ise kol, omuz ve el sorunları anketi (Quick-DASH) ile değerlendirildi.

Bulgular: Her iki grubun kendi içindeki değerlendirmelerinde birinci ay ve ikinci ay kontrollerinde (birinci aya ve tedavi öncesine göre) VAS ve Quick-DASH skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler kaydedildi ($p<0,01$). Her iki grupta oluşan klinik iyileşmenin kıyaslandığı istatistiksel çalışmada ise sadece VAS skorlarında 2. ay kontrolünde PRP grubunda daha fazla azalma olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p=0,007$). Quick-DASH skorlarındaki azalmanın ise istatistiksel olarak benzer olduğu saptandı ($p=0,007$).

Sonuç: Sonuç olarak yaptığımız çalışmada rotator kaf lezyonlarında PRP ve kortizon enjeksiyonları tedavilerinin etkili olduğu sonucuna vardık. Komorbid hastalıkları olan kişilerde, yan etkileri nedeniyle kortizon tedavisi uygulanamayan hastalarda PRP tedavisinin rotator kaf lezyonlarında iyi bir tedavi alternatifi olduğu kanısındayız.

Anahtar kelimeler: Rotator kaf lezyonları, PRP tedavisi, impingement sendromu

Abstract

Objective: Rotator cuff tendon pathologies are the most frequently diagnosed disease group among the causes of shoulder pain. The aim of this study was to compare the results of platelet-rich plasma (PRP) and cortisone treatments applied to patients who admitted to our outpatient clinic with the diagnosis of Rotator cuff syndrome.

Materials and Methods: A total of 40 patients with no shoulder movement restriction and shoulder pain longer than 3 months were included in the study. Pain symptoms of the patients were evaluated with Visual Analogue Scale (VAS) and functional status with the disabilities of the arm, shoulder and hand score (Quick-DASH).

Results: Statistically significant improvements were observed in the VAS and Quick-DASH scores at the first and second month controls (according to the first month and pre-treatment) in the evaluations of the both groups ($p<0.01$). In the statistical study comparing clinical recovery in both groups, it was found that there was a further decrease in the PRP group at the second month control only in the VAS scores ($p=0.007$) and this difference was found to be statistically significant, while the decrease in the Quick-DASH scores was found to be statistically similar ($p=0.007$).

Conclusion: In this study, we concluded that PRP and cortisone injections were effective in rotator cuff lesions. We believe that the PRP therapy is a good alternative to rotator cuff lesions in patients with comorbid diseases or in patients who cannot be treated with cortisone because of the adverse effects.

Keywords: Rotator cuff lesions, PRP treatment, impingement syndrome

Giriş

Omuz ağrısı kas iskelet sistemi hastalıkları içerisinde oldukça sık görülen ve yaşamı boyunca her üç kişiden birini etkileyen önemli bir semptomdur (1). Rotator kaf tendon patolojileri omuz ağrısı yapan nedenler arasında en sık saptanan hastalık grubunu oluşturmaktadır. Hastalığın gelişimde yaş, cinsiyet, mikro travmalar, aşırı kullanım ve subakromiyal sıkışma sendromları etkin olan faktörlerdir. Ayrıca genetik predispozisyon, diyabet gibi metabolik hastalıklarında rotator kaf tendon patolojilerine zemin hazırladığı düşünülmektedir (2-4).

Rotator kaf tendon patolojilerinin tedavisinde ağrı ve fonksiyonel kısıtlılığa karşı öncelikle konservatif tedavi yöntemlerine başvurulmaktadır. Çeşitli ağrı kesici ilaçlar, sıcak ve soğuk uygulamaları, analjezik elektrik akımları, egzersiz uygulamaları gibi fizik tedavi yöntemlerinin yanında çeşitli enjeksiyon yöntemlerinden de yararlanılmaktadır. Bu enjeksiyon tedavilerinde en sık kullanılan ilaç ise kortizondur. Kortizon özellikle subakromiyal bursadaki enflamasyonu baskılayarak şişliği azaltıp subakromiyal alanda genişleme sağlayabilmektedir (5-7).

Özellikle son yıllarda doku rejenerasyonunu uyarmak amacı ile rejeneratif tedaviler ve plateletten zengin plazma (PRP) tüm dünyada artan bir sıklıkta kullanılmaya başlanmıştır. Dejeneratif eklem hastalıklarının yanında, bağ lezyonlarında ve tendon patolojilerinde de etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (8-11).

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada daha önce rotator kaf sendromu tanısı ile polikliniğimize başvuran hastalara uygulanan PRP ve kortizon tedavilerinin sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma daha önce fizik tedavi ve rehabilitasyon polikliniğine başvuran hastalara uygulanan tedavi sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma ile ilgili hastalardan yazılı onam alındı. Çalışma için Adana Şehir Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (protokol no: 2018/191). Araştırma süresince Dünya Sağlık Örgütü Helsinki Bildirgesi ve Dünya Psikiyatri Birliği İyi Klinik Uygulamaları ve İyi Laboratuvar Uygulamaları Kuralları'na uyuldu.

Çalışma Popülasyonu ve Metot

Son 2 yıl içinde Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine omuz ağrısı şikayeti ile başvuran rotator kaf tendon patolojisi tespit edilen hastalara ilk başvurularında kortizon veya PRP uygulandı. PRP enjeksiyonları birinci ayda ve sonraki ikinci kontrolde tekrar edildi. PRP uygulamalarında hastadan alınan venöz kan bu işlem için özel üretilmiş bir kit olan PRPHD (T-biyoteknoloji Ltd. Şti.) tüplerine konularak, 830 G'de 8 dakika santrifüje edildi. Yaklaşık 2,5-3 cc hacmindeki PRP ayrıştırılarak ultrason eşliğinde subakromiyal boşluğa enjekte edildi.

Ultrasonografik incelemede Siemens Adara Sonoline cihazı ve 7.5L45S lineer prob kullanıldı. Dik konumda konumlandırılarak

aşağıda tuberkulum majusa kadar inceleme yapıldı. İncelenen tendonlarda birbirine dik iki planda hipo ve hiperekojen miks ya da hipoekoik ekojenite değişiklikleri ayrıca subdeltoid, subakromiyal bursal efüzyon olan hastalar çalışmaya dahil edilirken, rotator kafın sonografik olarak görülemediği masif rotator kaf lezyonu olduğu düşünülen hastalar ise çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya adeziv kapsüliti olmayan (omuz elevasyonunun 100 dereceden fazla olması, eksternal rotasyonda ise %50'den fazla kısıtlılık bulunmaması), komplet rotator kaf yırtığı olmayan, 3 aydan uzun süreli omuz ağrısı olan tendinit ve kısmi yırtık nedeniyle rotator kaf lezyonu tanısı olan toplam 40 hasta dahil edildi. Yapılan ultrasonografik değerlendirmede; PRP grubundaki 20 hastanın 18'inde tendinit, 2'sinde kalsifik tendinit ayrıca 10 hastada da eşlik eden kısmi yırtık saptandı. Kortizon grubundaki 20 hastanın 18'inde tendinit, 2'sinde kalsifik tendinit ayrıca 8 hastada da eşlik eden kısmi yırtık saptandı. PRP grubundaki hastalara birer ay arayla toplam 2 doz PRP enjeksiyonları, kortizon grubundaki hastalara ise bir doz betametazon dipropiyonat + betametazon sodyum fosfat uygulandı. Hastaların ağrı yakınması, 1/10'luk bölmelerle ayrılmış bir ölçek üzerinde VAS ile derecelendirildi: "0: ağrı yok ve 10: dayanılmaz ağrı" olacak şekilde değerlendirildi. Fonksiyonel durum ise, aktiviteye bağlı ağrıların ciddiyetini, üst ekstremitte probleminin sosyal aktiviteler, iş yaşantısı ve uyku üzerine etkisini sorgulayan, 11 sorudan oluşan üst ekstremitte problemlerinin sorgulanmasında sıklıkla kullanılan kol, omuz ve el sorunları anketi (Quick-DASH) anketi ile değerlendirildi. Quick-DASH skoru $\frac{((n \text{ toplam puanı})-1)/n}{25}$ (n cevaplanmış soru sayısına eşittir) formülüne göre hesaplandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS 24.0 programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ve histogram grafikleri ile değerlendirildi. Normal dağılıma uygunluk gösteren değişkenlerin parametrik, normal dağılıma uygunluk gösteremeyen değişkenlerin ise parametrik olmayan testlerle istatistiksel karşılaştırması yapılarak uygun tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı. Kategorik parametrelerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Grupların kendi içerisindeki karşılaştırmalarda Wilcoxon testi ve gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U kullanıldı. Korelasyon analizi spearman testi kullanılarak gerçekleştirildi. P değeri 0,05'ten küçükse anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan hastalar subakromiyal PRP enjeksiyonu uygulanan grup 1 ve kortizon enjeksiyonu uygulananlar grup 2 olmak üzere ayrıldı. Grup 1'in yaş ortalamaları 60,4±11,5 ve grup 2'nin yaş ortalamaları 57,3±9,4 idi. Her iki grupta da 18 kadın ve 2 erkek hasta olmak üzere 20 hasta bulunmaktaydı. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla p=0,386 ve p>0,999) (Tablo 1).

Grup 1'de tedavi öncesi VAS skoru ortalaması $6,9 \pm 0,6$ ve grup 2'de $7,0 \pm 0,5$, Quick-DASH skoru ortalaması ise grup 1'de $49,1 \pm 6,3$ ve grup 2 de $49,2 \pm 5,2$ idi. Tedavi öncesi VAS ve Quick-DASH skorları, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla VAS $p=0,597$, Quick-DASH $p=0,774$) (Tablo 2).

Her iki grubun kendi içindeki değerlendirmelerinde birinci ay ve ikinci ay kontrollerinde (birinci aya ve tedavi öncesine göre) VAS ve Quick-DASH skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler kaydedildi ($p < 0,01$).

Her iki grupta oluşan klinik iyileşmenin kıyaslandığı istatistiksel çalışmada ise sadece VAS skorlarında ikinci ay kontrolünde PRP grubunda daha fazla azalma olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p=0,007$) (Şekil 1) (Tablo 3). Quick-DASH skorlarındaki azalmanın ise istatistiksel olarak benzer olduğu saptandı ($p=0,385$) (Şekil 2) (Tablo-3).

Ayrıca PRP grubu için; VAS-0 değeri ile VAS delta 0-1 değerleri arasında ve Q-DASH-0 değeri ile Q-DASH delta 0-1 değeri arasında pozitif yönde orta düzeyde korelasyon saptandı.

Tablo 1. Demografik veriler			
Değişkenler	Grup 1 N=20	Grup 2 N=20	p
Yaş (yıl)	$60,4 \pm 11,5$	$57,3 \pm 9,4$	*0,38
Cinsiyet n, (%)			•>0,99
-E	2 (10)	2 (10)	
-K	18 (90)	18 (90)	

Veriler \pm ortalama olarak ifade edildi,
*Student's t-test,
•chi-square test, E: Erkek, K: Kadın

Tablo 2. Tedavi öncesi gruplarda visüel analog skala ve kol, omuz ve el skoru yetersizliği değerleri			
	Grup 1	Grup 2	p*
VAS	$6,9 \pm 0,6$	$7,0 \pm 0,5$	0,59
Quick-DASH	$49,1 \pm 6,3$	$49,2 \pm 5,2$	0,77

VAS: Visüel Analog Skala, Quick-DASH: Kol, omuz ve el sorunları anketi
Veriler \pm ortalama olarak ifade edildi
*Mann-Whitney U test

Tablo 3. Tedavi sonrasında gruplarda meydana gelen Visüel Analog Skala ve kol, omuz ve el skoru yetersizliği değişiklikleri			
Değişkenler	Grup 1 N=20	Grup 2 N=20	p
VAS Δ 0-1	$3,5 \pm 0,5$	$3,7 \pm 0,4$	0,39
VAS Δ 1-2	$1,4 \pm 0,6$	$0,6 \pm 0,9$	0,007
Quick-DASH Δ 0-1	$23,6 \pm 5,2$	$26,2 \pm 5,9$	0,14
Quick-DASH Δ 1-2	$11,5 \pm 6,1$	$9,5 \pm 6,8$	0,38

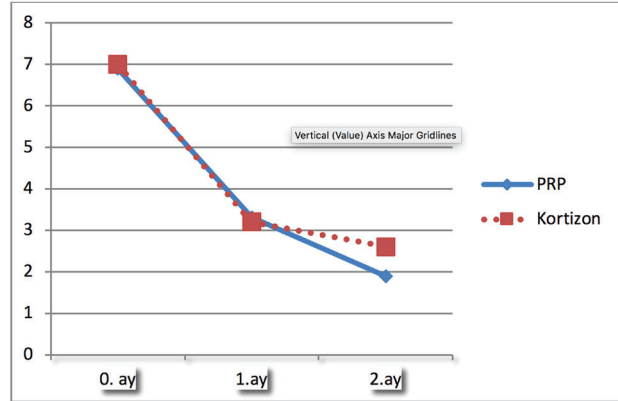
VAS: Visüel Analog Skala, Quick-DASH: Kol, omuz ve el sorunları anketi
Veriler \pm ortalama olarak ifade edildi
*Wilcoxon W test

Hastanın ilk başvuru anındaki VAS veya Q-DASH skorlarının ne kadar yüksekse hastanın birinci ay tedavisinden fayda görme oranı o kadar yüksek bulundu. Yine VAS delta 0-1 ile VAS delta 1-2 arasında orta düzeyde anlamlı pozitif yönde bir korelasyon saptandı. İlk ay tedavisinden fayda gören hastaların ikinci ay tedavilerinden de fayda görme olasılığı yüksek bulundu (Tablo 4). Kortizon grubu için: VAS-0 değeri ile VAS delta 0-1 değerleri arasında ve Q-DASH-0 değeri ile QD delta 0-1 değeri arasında pozitif yönde orta düzeyde korelasyon saptandı. Yani hastanın ilk başvuru anındaki VAS veya Q-DASH skorları ne kadar yüksekse hastanın kortizon tedavisinden fayda görme oranı da o kadar yüksek bulundu (Tablo 4).

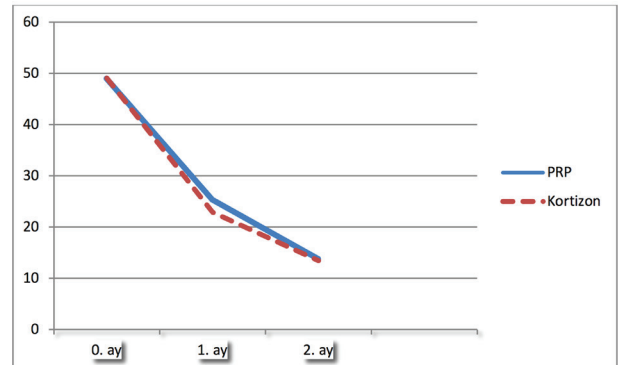
Tartışma

Artroskopik tekniklerdeki gelişmelere rağmen rotator kaf lezyonları çoğunlukla konservatif olarak tedavi edilmekte, cerrahi tedaviler ancak konservatif tedaviden yeterince sonuç alınamayan hastalara uygulanmaktadır (12-14).

Kas iskelet sistemi patolojilerinde son yıllarda gittikçe artan bir sıklıkla rejeneratif tedavilere başvurulmaktadır. Eklem, kas, kıkırdak sorunlarının yanında tendon hasarları da PRP tedavilerinin sıklıkla uygulandığı patolojilerdir (15-21).



Şekil 1. Gruplarda meydana gelen Visüel Analog Skala skoru değişiklikleri
PRP: Plateletten zengin plazma



Şekil 2. Gruplarda meydana gelen kol, omuz ve el sorunları anketi skoru değişiklikleri
PRP: Plateletten zengin plazma

Tablo 4. Plateletten zengin plazma ve kortizon gruplarına ait korelasyon analizleri

		Yas	VAS 0	QD 0	VAS Δ 0-1	VAS Δ 1-2	QD Δ 0-1	QD Δ 1-2	
PRP (N=20)	Yas	Korelasyon katsayısı	1,000	-0,180	-0,191	-0,085	-0,220	-0,194	0,151
		Sig. (2-tailed)	.	0,447	0,421	0,723	0,351	0,412	0,526
	VAS-0	Korelasyon katsayısı	-0,180	1,000	0,181	0,491*	-0,290	0,316	-0,314
		Sig. (2-tailed)	0,447	.	0,446	0,028	0,216	0,174	0,178
	QD 0	Korelasyon katsayısı	-0,191	0,181	1,000	-0,197	0,053	0,573**	0,134
		Sig. (2-tailed)	0,421	0,446	.	0,404	0,824	0,008	0,573
	VAS Δ 0-1	Korelasyon katsayısı	-0,085	0,491*	-0,197	1,000	-0,597**	-0,185	-0,270
		Sig. (2-tailed)	0,723	0,028	0,404	.	0,005	0,434	0,249
	VAS Δ 1-2	Korelasyon katsayısı	-0,220	-0,290	0,053	-0,597**	1,000	0,060	0,361
		Sig. (2-tailed)	0,351	0,216	0,824	0,005	.	0,802	0,118
	QD Δ 0-1	Korelasyon katsayısı	-0,194	0,316	0,573**	-0,185	0,060	1,000	-0,468*
		Sig. (2-tailed)	0,412	0,174	0,008	0,434	0,802	.	0,038
	QD Δ 1-2	Korelasyon katsayısı	0,151	-0,314	0,134	-0,270	0,361	-0,468*	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,526	0,178	0,573	0,249	0,118	0,038	.
		Yas	VAS 0	QD 0	VAS Δ 0-1	VAS Δ 1-2	QD Δ 0-1	QD Δ 1-2	
Kortizon (N=20)	Yas	Korelasyon katsayısı	1,000	0,056	0,189	-0,439	-0,187	-0,050	0,209
		Sig. (2-tailed)	.	0,815	0,425	0,053	0,429	0,835	0,376
	VAS-0	Korelasyon katsayısı	0,056	1,000	0,178	0,583**	0,213	0,073	-0,067
		Sig. (2-tailed)	0,815	.	0,454	0,007	0,367	0,760	0,780
	QD 0	Korelasyon katsayısı	0,189	0,178	1,000	-0,108	-0,264	0,507*	0,306
		Sig. (2-tailed)	0,425	0,454	.	0,652	0,261	0,023	0,190
	VAS Δ 0-1	Korelasyon katsayısı	-0,439	0,583**	-0,108	1,000	-0,198	-0,223	-0,032
		Sig. (2-tailed)	0,053	0,007	0,652	.	0,403	0,345	0,895
	VAS Δ 1-2	Korelasyon katsayısı	-0,187	0,213	-0,264	-0,198	1,000	0,287	-0,325
		Sig. (2-tailed)	0,429	0,367	0,261	0,403	.	0,220	0,163
	QD Δ 0-1	Korelasyon katsayısı	-0,050	0,073	0,507*	-0,223	0,287	1,000	-0,461*
		Sig. (2-tailed)	0,835	0,760	0,023	0,345	0,220	.	0,041

PRP: Platelet-rich plasma, VAS: Visüel Analog Skala, QD: Quick-DASH
• Spearman korelasyon testi kullanıldı

Literatürde rotator kaf tendon patolojilerinde PRP uygulanan olgular irdelendiğinde; Nejati ve ark. (22) çalışmasında Omuz Subakromiyal Sıkışma sendromu olan hastalarda PRP ve egzersiz

grupları karşılaştırılmış ve her iki grupta da ağrı ve fonksiyonel durumda düzelmeler olduğu belirtilmiştir. Lädermann ve ark. (23) 25 hastalık retrospektif çalışmasında PRP uygulanan 15

hastada manyetik rezonans (MR) artrogramda rotator kaf yırtığında %50 azalma saptandığı ayrıca ağrı ve fonksiyonel durumda düzelme olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızla oldukça benzerlik gösteren bir çalışmada ise rotator kaf tendon patolojisi olan bir gruba PRP bir gruba ise kortizon uygulanmıştır. Erken dönemde PRP grubunda ağrı ve fonksiyonel indekslerde daha fazla düzelme olduğu ancak altıncı ayda aralarında fark olmadığı kaydedilmiştir (24). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde VAS skorlarında ikinci ay kontrolünde PRP grubunda daha fazla azalma olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yine benzer şekilde her iki grupta da hem ağrı hemde fonksiyonel indekslerde düzelme olduğu saptanmıştır. Say ve ark. (25) çalışmasında ise PRP ve kortizon grubu karşılaştırılmış altıncı hafta ve altıncı ayda kortizon grubunda düzelmenin daha fazla olduğu belirtilmiştir.

İster cerrahi onarım sonrası olsun ister cerrahi uygulanmayan hasta gruplarında olsun PRP uygulamasının ek bir yarar sağlamadığını ifade eden birçok çalışmaya da rastlanmıştır (26,27). Kesikburun ve ark. (28) çalışmasında rotator kafta parsiyel yırtığı olan hastaların bir grubuna PRP ve diğer grubuna serum fizyolojik enjeksiyonları uygulanmış ve 1 yıllık takipte ağrı ve fonksiyonel skorlarda iki grup arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Yine bir başka çalışmada rotator kaf yırtığı nedeniyle ameliyat edilen hastalara ilave olarak uygulanan PRP tedavisinin tek başına cerrahi tedaviye üstünlüğünün olmadığı sonucuna varılmıştır (29). On bir çalışmayı kapsayan bir meta analiz çalışmasında da rotator kaf lezyonlarında PRP uygulamasının etkinliğine dair bulgu olmadığı belirtilmiştir (30). Genelde çalışmalar incelendiğinde takip sürelerinin 12 ila 24 ay olduğu ve hastaların MR bulgularında yırtık seviyesinin belirtildiği gözlenmiştir (31-33). Bizim çalışmamızın eksik yönleri; MR'de yırtık sınıflaması yapılmaması ve takip süresinin kısalığı olabilir. Ancak genel olarak ilk planda cerrahi tedavi önerilmeyen [belirgin kaf lezyonu olmasına rağmen ileri yaş nedeniyle ilk planda konservatif tedavi önerilen hasta, genç olmasına rağmen masif rotator kaf yırtığı (<3 cm) olmayan hasta] kişilerin tedavisi alındığını belirtmemiz mümkündür.

Sonuç

Sonuç olarak yaptığımız çalışmada rotator kaf lezyonlarında PRP ve kortizon enjeksiyonları tedavilerinin etkili olduğu sonucuna vardık. Komorbid hastalıkları olan kişilerde veya yan etkileri nedeniyle kortizon tedavisi uygulanamayan hastalarda PRP tedavisinin rotator kaf lezyonlarında iyi bir tedavi alternatif olduğu kanısındayız.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Adana Şehir Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (protokol no: 2018/191).

Hasta Onayı: Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Finansal Destek: Çalışma için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol* 2004;33:73-81.
2. Abate M, Di Carlo L, Salini V, Schiavone C. Risk factors associated to bilateral rotator cuff tears. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103:841-5.
3. 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. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:116-20.
4. Saha S, Vasudeva N. Morphometric Evaluation of Adult Acromion Process in North Indian Population. *J Clin Diagn Res* 2017;11:8-11.
5. Bölükbaşı S, Kanatlı U. Rotator manşet hastalıklarında tanı ve tedavi algoritması. *TOTBID* 2003;2:1-16.
6. Merolla G, Paladini P, Saporito M, Porcellini G. Conservative management of rotator cuff tears: literature review and proposal for a prognostic. Prediction Score. *Muscles Ligaments Tendons J* 2011;1:12-9.
7. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis* 1995;54:959-64.
8. Zhang J, Middleton KK, Fu FH, Im HJ, Wang JH. HGF mediates the anti-inflammatory effects of PRP on injured tendons. *Scavone C, ed. PLoS One* 2013;8:e67303.
9. Zhou Y, Zhang J, Wu H, Hogan MV, Wang JH. The differential effects of leukocyte-containing and pure platelet-rich plasma (PRP) on tendon stem/progenitor cells - implications of PRP application for the clinical treatment of tendon injuries. *Stem Cell Res Ther* 2015;6:173.
10. Kruckeberg BM, Chahla J, Ferrari MB, Sanchez G, Moatshe G, LaPrade RF. Open Patellar Tendon Tenotomy, Debridement, and Repair Technique Augmented With Platelet-Rich Plasma for Recalcitrant Patellar Tendinopathy. *Arthrosc Tech* 2017;6:e447-53.
11. Andia I, Martin JI, Maffulli N. Advances with platelet rich plasma therapies for tendon regeneration. *Expert Opin Biol Ther* 2018;18:389-98.
12. Bytomski JR, Black D. Conservative treatment of rotator cuff injuries. *J Surg Orthop Adv* 2006;15:126-31.
13. Çelik H, Seçkin MF, Akman Ş. Rotator manşet cerrahisinde komplikasyonlar. *Okmeydanı Tıp Derg* 2017;33:155-63.
14. Odenbring S, Wagner P, Atroshi I. Long-term outcomes of arthroscopic acromioplasty for chronic shoulder impingement syndrome: a prospective cohort study with a minimum of 12 years' follow-up. *Arthroscopy* 2008;24:1092-8.
15. Alsousou J, Keene DJ, Hulley PA, Harrison P, Wagland S, Byrne C, et al. Platelet rich Plasma in Achilles Tendon Healing 2 (PATH-2) trial: protocol for a multicentre, participant and assessor-blinded, parallel-group randomised clinical trial comparing platelet-rich plasma (PRP) injection versus placebo injection for Achilles tendon rupture. *BMJ Open* 2017;7:e018135.
16. Rahimzadeh P, Imani F, Faiz SHR, Entezary SR, Zamanabadi MN, Alebouyeh MR. The effects of injecting intra-articular platelet-rich plasma or prolotherapy on pain score and function in knee osteoarthritis. *Clin Interv Aging* 2018;13:73-9.
17. Yung YL, Fu SC, Cheuk YC, Qin L, Ong MT, Chan KM, et al. Optimisation of platelet concentrates therapy: Composition, localisation, and duration of action. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol* 2017;7:27-36.
18. Deal JB, Smith E, Heard W, O'Brien MJ, Savoie FH 3rd. Platelet-Rich Plasma for Primary Treatment of Partial Ulnar Collateral Ligament Tears: MRI Correlation With Results. *Orthop J Sports Med* 2017;5:2325967117738238.
19. Yu T, Pan H, Hu Y, Tao H, Wang K, Zhang C. Autologous platelet-rich plasma induces bone formation of tissue-engineered bone with bone marrow mesenchymal stem cells on beta-tricalcium phosphate ceramics. *J Orthop Surg Res* 2017;12:178.

20. Kearney RS, Parsons N, Metcalfe D, Costa ML. Injection therapies for Achilles tendinopathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;CD010960.
21. Grambart ST. Sports medicine and platelet-rich plasma: nonsurgical therapy. *Clin Podiatr Med Surg* 2015;32:99-107.
22. Nejati P, Ghahremaninia A, Naderi F, Gharibzadeh S, Mazaherinezhad A. Treatment of Subacromial Impingement Syndrome: Platelet-Rich Plasma or Exercise Therapy? A Randomized Controlled Trial. *Orthop J Sports Med* 2017;5:2325967117702366.
23. Lädermann A, Zumstein MA, Kolo FC, Grosclaude M, Koglin L, Schwitzgubel AJ. In vivo clinical and radiological effects of platelet-rich plasma on interstitial supraspinatus lesion: Case series. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016;102:977-82.
24. von Wehren L, Blanke F, Todorov A, Heisterbach P, Sailer J, Majewski M. The effect of subacromial injections of autologous conditioned plasma versus cortisone for the treatment of symptomatic partial rotator cuff tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:3787-92.
25. Say F, Gurler D, Bulbul M. Platelet-rich plasma versus steroid injection for subacromial impingement syndrome. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2016;24:62-6.
26. Di Benedetto P, Di Benedetto ED, Beltrame A, Gissoni R, Cainero V, Causero A. Arthroscopic rotator cuff repair with or without PRP: our experience. *Acta Biomed* 2016;87:75-83.
27. Jo CH, Kim JE, Yoon KS, Lee JH, Kang SB, Lee JH, et al. Does platelet-rich plasma accelerate recovery after rotator cuff repair? A prospective cohort study. *Am J Sports Med* 2011;39:2082-90.
28. Kesikburun S, Tan AK, Yılmaz 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;41:2609-16.
29. Malavolta EA, Gracitelli ME, Ferreira Neto AA, Assunção JH, Bordalo-Rodrigues M, de Camargo OP. Platelet-rich plasma in rotator cuff repair: a prospective randomized study. *Am J Sports Med* 2014;42:2446-54.
30. Fu CJ, Sun JB, Bi ZG, Wang XM, Yang CL. Evaluation of platelet-rich plasma and fibrin matrix to assist in healing and repair of rotator cuff injuries: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 2017;31:158-72.
31. Ebert JR, Wang A, Smith A, Nairn R, Breidahl W, Zheng MH, et al. A Midterm Evaluation of Postoperative Platelet-Rich Plasma Injections on Arthroscopic Supraspinatus Repair: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med* 2017;45:2965-74.
32. 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. *Am J Sports Med* 2015;43:2891-7.
33. Charousset C, Zaoui A, Bellaïche L, Piterman M. Does autologous leukocyte-platelet-rich plasma improve tendon healing in arthroscopic repair of large or massive rotator cuff tears? *Arthroscopy* 2014;30:428-35.