

Kortikosteroid enjeksiyonuna dirençli kronik lateral dirsek epikondiliti olgularında trombositten zengin plazma (TZP) uygulamalarının sonuçları.

H. Yener Erken*, Davud Yasmin*, Halil Burç**, İbrahim Akmaz*, Ahmet Kırıl*.

*Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Kocaeli, Türkiye.

**Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Isparta Türkiye.

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı daha önce kortikosteroid uygulanmış, şikayetleri geçmemiş veya geçtikten sonra tekrar başlamış kronik lateral epikondilitli hastalardaki trombositten zengin plazma (TZP) uygulamalarının 1 yıllık klinik sonuçları bildirmektir. **Hastalar ve Yöntem:** Daha önce lateral epikondilit nedeniyle kortikosteroid uygulanmış ve şikayetleri geçmemiş veya tekrar başlamış 12 hastaya 2010-2012 yılları arasında 1 kez TZP uygulandı, hastalar prospektif olarak takip edildi. İşlem öncesinde birkez, sonrasında birinci, üçüncü, altıncı ve onikinci aylarda (Visual Analog Score) VAS skorları ve Patient Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) skorları değerlendirildi. **Sonuçlar:** Hastaların 9'u bayan 3'ü erkekti. Yaş ortalaması 48.6 idi. İşlem öncesi ortalama VAS skoru 8.7, PRTEE skorları ise 83 olarak değerlendirildi. İşlem sonrası 1. ayda ortalama VAS skoru 6,6 PRTEE skorları ise ortalama 61,3, 3. ayda ortalama VAS skoru 3,8 PRTEE skorları ise ortalama 34,9, 6. ayda ortalama VAS skoru 1,85 PRTEE skorları ise ortalama 19,8, 12. ayda ortalama VAS skoru 1,47 PRTEE skorları ise ortalama 17,9 olarak değerlendirildi. 1. yılda hastalar uygulanan tedaviyi değerlendirirken, 6 tanesi çok iyi, 5 tanesi iyi, 1 tanesi kötü olarak değerlendirdi. **Tartışma:** Literatürde TZP'nin lateral epikondilit, plantar fasiit ve kıkırdak lezyonlarındaki uygulamalarıyla ilgili umut verici sonuçlar mevcuttur. Bizim 12 hastayla yaptığımız prospektif çalışmada kortikosteroid uygulamasına dirençli lateral dirsek epikondiliti olgularında TZP uygulamasının hastaların ağrılarını azalttığını ve fonksiyonlarını arttırdığı izlenmektedir.

Anahtar kelimeler: , Kortikosteroid, Lateral Epikondilit, Trombositten Zengin Plazma

Abstract

Results of Platelet-Rich Plasma (PRP) Applications for Chronic Lateral Elbow Epicondylitis That are Resistant to Corticosteroid Injections.

Aim: The main goal of the study is to present 1-year follow-up results of patients with chronic lateral epicondylitis that are resistant to corticosteroid injections in whom we applied platelet rich plasma (PRP). **Material and Methods:** We applied PRP once to the patients who did not benefit from corticosteroid injections. We prospectively evaluated patients between 2010 and 2012. We evaluated patients with visual analog score (VAS) and patient rated tennis elbow evaluation (PRTEE) score at the pre-treatment once, post-treatment 1st, 3rd, 6th and 12th month follow-ups. **Results:** Nine patients were female, three was male. The mean age of patients was 48.6. The average pre-treatment VAS and PRTEE scores were 8.7 and 83 respectively. The average VAS scores improved to 6.6, 3.8, 1.85, 1.47 at the post-treatment 1st, 3rd, 6th, and 12th month follow-ups respectively. The average PRTEE scores improved to 61.3, 34.9, 19.8, 17.9 at the post-treatment 1st, 3rd, 6th and 12th month follow-ups respectively. At the 12th month follow-up, six patients rated their treatment as excellent, five as good, and one as poor. **Discussion:** There are promising results in the literature regarding PRP applications for lateral epicondylitis, plantar fasciitis, and chondral lesions. In this study, we observed that pain and function scores of patients that are resistant to corticosteroid injections improved after PRP application.

Key words: Corticosteroid, Lateral epicondylitis, Platelet rich plasma

Yazışma Adresi: Yrd.Doç.Dr. Halil Burç
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, Isparta Türkiye
Tel: 0532 3527446
Email: halilburc@gmail.com

Müracaat tarihi: 11.12.2013
Kabul tarihi: 17.12.2013

Giriş

Lateral dirsek epikondiliti elbileği ekstansörlerinin lateral epikondile yapışma yerinde gelişen bir tendinozistir ve toplumun % 1-3 'ünü etkilemektedir. Bu hastalığın sebebi mekanik aşırı yüklenme ve anormal mikrovasküler cevabın birlikteliğidir. Bazı vakalarda semptomlar düzelmez ve hastalık kronikleşir (1). Kronik lateral dirsek epikondilitinde histopatolojik olarak elbileği ve parmak ekstansör kaslarının lateral epikondile yapışma yerinde gelişen anjiyofibroblastik dejenerasyonu ile birlikte seyreden bir tendinozis gözlenir.(2). Lateral epikondilit tedavisinde anti-enflamatuvar ilaçlar, ortopedik ortezler, istirahat, fizik tedavi uygulamaları ve lokal steroid enjeksiyonları uygulanır. Bu tedavilere yanıt vermeyen vakalarda genellikle cerrahi tedavi uygulanır (3). Kronik lateral epikondilit tedavisinde sık kullanılan lokal steroid enjeksiyonu en sık başvuru yöntem olmakla beraber her zaman başarılı olmamaktadır. Kısa dönemde ağrı ve semptomlarda gerileme sağladığı, fakat uzun dönemde semptomların tekrarladığı ve uzun dönem steroid etkinliğinin saptanamadığı literatürde bildirilmiştir.(4,5) Otolog kan ürünlerinin kullanımının popülerliği son yıllarda gittikçe artmaktadır. Trombositten zengin plazma (TZP)'nin lateral epikondilit tedavisinde kullanımı ile ilgili literatürde umut verici yayınlar mevcuttur (1,6,7). Mishra ve Pavelko 2006 yılındaki pilot çalışmalarında kronik lateral epikondilit tedavisinde ilk kez TZP kullanmışlardır(8). Bundan 2 yıl sonra Randelli ve ark.(9) tarafından rotator manşet yaralanması tedavisinde TZP kullanımı ile ilgili makalesini yayınlanmıştır. Kullanılan TZP nin daha iyi anlaşılması ve aynı dili kullanabilmek amacıyla Mirsha ve ark. (10) bir sınıflama sistemi geliştirmişlerdir (Tablo 1). Bu sistem TZP kompozisyonunda beyaz seri hücrelerin ve aktivatörün bulunup bulunmamasına dayalıdır. Biz bu çalışmadaki uygulamalarımızın hepsinde Tip 2 TZP kullandık. Bu çalışmadaki amacımız TZP'nin daha önce kortikosteroid uygulanmış ve şikayetleri devam eden hastalardaki 1 yıllık klinik sonuçları bildirmektir.

Tablo1: TZP Tipleri

	Beyaz Seri Hücreleri	Aktivatör
Tip 1	Eşik değer üzerinde	Var
Tip 2	Eşik değer üzerinde	Yok
Tip 3	Yok veya minimal	Var
Tip 4	Yok veya minimal	Yok

Hastalar ve Yöntem

Daha önce lateral dirsek epikondiliti nedeniyle kortikosteroid uygulanmış ve şikayetleri hiç geçmemiş veya tekrar başlamış 12 hastaya 2010-2012 yılları arasında 1 kez TZP uyguladık ve bu hastaları prospektif olarak takip ettik. Hastaların yaşı cinsiyeti kaydedildi. Hastalar mesleklerinde ve günlük yaşamlarında üst ekstremitelerini kullanmalarına göre, ağır orta ve hafif kullanıcı olarak sınıflandırıldı. Serimizdeki hastaların hepsi klinik olarak lateral epikondilit tanısı almıştır, (Tanı koyarken hastaların semptomları, ağrının yeri, dirsek ekstansiyondayken ve el bileği pronasyondayken elbileğinin dirençli ekstansiyonu ile artan ağrı dikkate alınmıştır.). 3 aydan daha kısa süreyle semptomları olan, travma hikayesi olan, romatolojik hastalık hikayesi olan ve klinik olarak posterior interosseöz sinir sıkışması şüphesi olan veya EMG ile posterior interosseöz sinir sıkışması tanısı konulmuş olan hastalar bu çalışmaya dahil edilmemiştir 12 hastanın 4'ünde daha önce 1'den fazla kortikosteroid enjeksiyonu uygulanmıştı. Çalışmadaki tüm hastalara TZP enjeksiyonunu ekstansör karpi radialis brevis tendon yapışma yerine iğneleme tekniği ile bir kez uyguladık. Her hastaya 3 ml otolog TZP enjekte edildi. Tüm hastalarda TZP hazırlanırken aynı sistem (Prosys PRS Bio Kit, Prodizen Inc, Seoul Korea) kullanıldı.

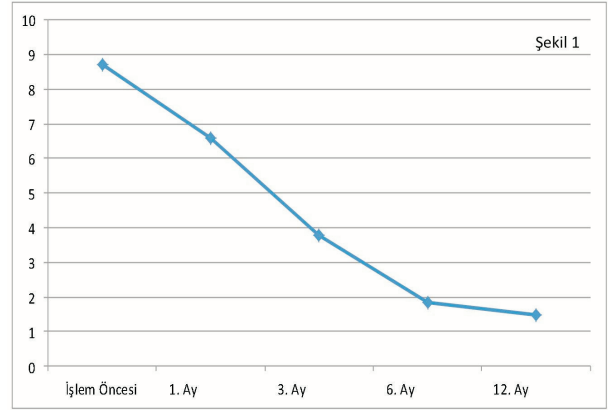
TZP enjeksiyonu için hastaların işlem öncesi ve işlem sonrası 1 ay, 3 ay, 6 ay ve 12 ay (Visual Analog Score) VAS ağrı skorları ve Patient Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) skorlarını değerlendirdik. Enjeksiyon sonrası hastalardan 2 hafta boyunca ağır işlerde kollarını kullanmamaları istendi. Hastaların tümünde işlem sonrası 2. haftada başlayan ve 6 hafta boyunca devam eden aynı dirsek progresif dirençli kas kuvvetlendirme egzersizleri uyguladık. Hastalara takiplerinde anti-inflamatuvar ilaç uygulanmadı. Ağrıları olduğunda soğuk uygulama ve parasetamol kullanmaları önerildi. Hastalardan 1 yıllık takiplerinde hasta memnuniyetini değerlendirmek amacıyla kendilerine uygulanan tedaviyi çok iyi, iyi, orta, ve kötü olarak değerlendirmeleri istendi.

İstatistiksel analiz IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Windows 21 yazılımı kullanılarak yapıldı. Veriler arasındaki zamansal değişimi Wilcoxon test, ilişkiler Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyine göre değerlendirildi.

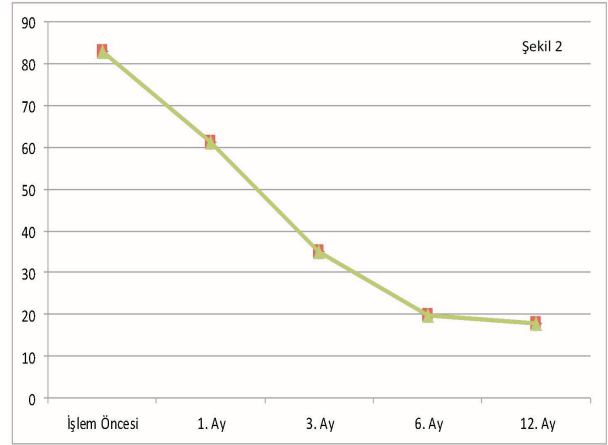
Sonuçlar

Hastaların 9'u bayan 3'ü erkekti. Yaş ortalaması 48.6 ± 12.2 idi. (28-72) Hastaların işlem öncesi ortalama

VAS skoru $8,7 \pm 0,91$ (7-10) PRTEE skorları ise $83 \pm 9,4$ (70-92) olarak değerlendirildi. İşlem sonrası 1. ayda ortalama VAS skoru $6,6 \pm 1,02$ (4,9-8,3) PRTEE skorları ise ortalama $61,3 \pm 10,2$ (43-78), 3. ayda ortalama VAS skoru $3,8 \pm 1,4$ (1,8-7,1) PRTEE skorları ise ortalama $34,9 \pm 18,6$ (8-76), 6. ayda ortalama VAS skoru $1,85 \pm 1,76$ (0-7) PRTEE skorları ise ortalama $19,8 \pm 16,1$ (6-68), 12. ayda ortalama VAS skoru $1,47 \pm 1,9$ (0-7,2) PRTEE skorları ise ortalama $17,9 \pm 20,3$ (5-81) olarak değerlendirildi. 1. aydaki VAS skorlarında ortalama 2,1 puan düzelme sağlanırken PRTEE skorlarındaki düzelme 21,7 puanıdır. Her iki skordaki ortalama düzelmeler 3. aydan sonra belirginleşti. İşlem öncesi VAS ve PRTEE skorları ile işlem sonrası 1,3,6,12. aylardaki VAS ve PRTEE skorları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p < 0,05$) İşlem sonrası 1-3 ay arası, 3-6 ay arası, ve 6-12 ay arası VAS ve PRTEE skorları arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p < 0,05$) Bunun tek istisnası 6-12 ay arası PRTEE skorları arasındaki değişimdi. ($p = 0,307$) 1,3,6 ve 12. aylardaki VAS skorlarındaki düşüşün 1, 3, 6 ve 12. aylardaki PRTEE skorlarındaki düşüş ile istatistiksel olarak korele olduğu izlendi. (1. ay $r = 0,701$ $p = 0,01$, 3. ay $r = 0,876$ $p = 0,0001$, 6. ay $r = 0,667$ $p = 0,018$, 12. ay $r = 0,621$ $p = 0,031$) İşlem sonrası 12. ayda hastalar kendilerine uygulanan tedaviyi değerlendirirken, 6 tanesi çok iyi, 5 tanesi iyi, 1 tanesi kötü olarak değerlendirdi. Sonuçlar Tablo 2, Şekil 1 ve Şekil 2’de özetlenmektedir. Hastaların 6 tanesinde (%50) işlem sonrası enjeksiyon bölgesinde 2 hafta içinde tamamen geçen lokal ağrı tarif etmelerine rağmen hastaların hiçbirinde belirgin bir komplikasyon izlenmedi.



Şekil 1: Hastaların işlem öncesi ve sonrasındaki ortalama VAS ağrı skorları.
0: ağrı yok, 10: maksimum ağrı



Şekil 2: Hastaların işlem öncesi ve sonrasındaki ortalama PRTEE skorları.

Tablo 2: Hastaların demografik bilgileri ve sonuçların özetleri.

Y/C	Kullanım	KiÖYZ (ay)	VAS İÖ	VAS 1 ay	VAS 3 ay	VAS 6 Ay	VAS 12Ay	PRTEE İÖ	PRTEE 1 ay	PRTEE 3 ay	PRTEE 6 ay	PRTEE 12 ay	Memnuniyet
1	53/B Hafif	3 ay	8,3	7,1	3,2	1,8	1,1	81	63	42	11	15	Çokiyi
2	28/B Orta	3-6 ay	9,1	6,3	3,1	1,2	0,5	85	68	28	6	13	Çokiyi
3	44/E Orta	8 ay	7,8	6,8	2,3	0,9	0,5	82	65	8	10	8	Çokiyi
4	72/E Orta	5 ay	8,8	4,9	1,8	1,1	1,0	77	55	18	21	10	İyi
5	56/B Hafif	3 ay	9,9	7,2	4,5	1,5	1,1	95	76	33	18	17	Çokiyi
6	47/B Orta	2-9 ay	10	8,2	3,8	2,0	1,5	91	58	27	19	15	İyi
7	32/B Hafif	5 ay	9,2	6,4	5,0	2,3	1,8	94	54	55	24	21	İyi
8	48/E Ağır	3 ay	8,5	8,3	7,1	7,0	7,2	77	78	76	68	81	Kötü
9	38/B Hafif	3-9 ay	9,4	7,1	2,8	2,1	1,4	91	67	32	15	7	Çokiyi
10	61/B Orta	4 ay	9,3	6,1	4,4	1,8	1,5	88	58	38	22	11	İyi
11	54/B Orta	6 ay	7,0	5,3	2,8	0	0	68	43	15	9	5	Çokiyi
12	51/B Hafif	3-8 ay	7,8	6,1	4,7	0,5	0	67	51	47	15	12	İyi

Y/C: Yaş/Cinsiyet, İÖ: İşlem öncesi, KiÖYZ: Kortizonun işlem öncesi yapılma zamanı (TZP uygulamasından kaç ay önce yapıldığını ve sayılarını göstermektedir, çift rakamlar 2 defa kortizon yapılan hastaları ifade etmektedir.)

Tartışma

Son yıllarda otolog kan ürünlerinin tedavide kullanımı hızla artmaktadır. Normal tendon iyileşmesinde otolog kan ürünlerinin lokal olarak kullanımı ilk kez 2003 yılında rapor edilmiştir (6). Burada kullanılan otolog kan ürünü trombosit ağırlıklı hücreler içermektedir. Trombositler özellikle hemostazın sağlanmasında ve ayrıca vücudun normal doku iyileşme cevabında büyüme faktörlerinin lokal sekresyonunu artırarak katkıda bulunurlar. PDGF (trombosit kaynaklı büyüme faktörü) yanında büyüme faktörlerinden TGF- β (transforming büyüme faktörü B), VEGF (vasküler endotelial büyüme faktörü), EGF (epitelial büyüme faktörü) de trombositlerden salgılanırlar. Bu faktörler doku yenilenmesinde; hücrelerin proliferasyonu ve farklılaşmasını sağlarlar (1). Trombositten zengin plazma (TZP) otolog kandan trombosit miktarının bazal değerlerin üzerinde olacak şekilde ayrıştırılması ile elde edilir. TZP normalden 2-8 kat fazla trombosit ve 1-25 kat fazla büyüme faktörü konsantrasyonuna sahiptir (11,12). TZP'nin lateral epikondilit tedavisinde kullanımı ile ilgili literatürde umut verici yayınlar mevcuttur (1,6,7), ilgili literatürler kronik lateral epikondilit tedavisinde kortizon yerine TZP kullanımını desteklemektedir (13,14), Otolog kan ile TZP'yi karşılaştıran çalışmalarda, TZP ile yapılan tedavide 6 haftada ağrının ve hastaların ameliyat ihtiyacının azaldığı bildirilmiştir (15). Yine otolog kan ile TZP'yi karşılaştıran çalışmalarda 3. ve 6. aylarda orta derecede ağrısı olan hastalarda bu iki ürün arasında belirgin bir fark saptanmamıştır (1,15,16). Ancak literatürdeki çalışmalar genellikle Tip 1 TZP'nin sonuçlarını bildirmekle beraber kronik lateral tendinopati de Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 TZP kullanımı ile ilgili kontrollü çalışma mevcut değildir. Mishra and Pavelko (8) kronik lateral lateral epikondilit tedavisinde TZP kullanımının öncüleridirler; çalışmalarında TZP ve bupivakain'i karşılaştırmışlardır. VAS ve Modifiye Mayo dirsek skorlamasını kullandıkları çalışmalarında, takiplerini 4, 8. haftalarda ve 6. ayda yapmışlardır. 4. haftadaki verilere göre TZP grubunda ağrı ortalaması %46, Mayo skorunda %42 iyileşme görülürken, kontrol grubunda bu değerler sırasıyla %17 ve %20 dir. 8. haftadaki verilere göre TZP grubunda ağrı ortalaması %60, Mayo skorunda %52 iyileşme görülürken, kontrol grubunda bu değerler sırasıyla %16 ve %14 dir. Ortalama 25.6 aylık takiplerinde ise TZP grubunda iyilik hali %93 olarak bildirilmiştir. Edwards ve Calandruccio kronik lateral epikondilitli 28 hastayı

2 ml otolog kan enjekte ederek ortalama 9.5 ay takip etmişler. Hastaların %79 'unda semptomlar tamamen kaybolmuş. 9 hastada 2 veya 3. Enjeksiyonlar gerekmiştir (6). Connel ve ark. ultrason eşliğinde 35 hastaya otolog kan enjeksiyonu uygulamışlardır. VAS ve Nirschl skorlarında 4 ve 6 aylık takiplerinde belirgin azalma gözlemlemişler (7). Ağır ve ark. 15 hastadan oluşan çalışmalarında 10 hastaya steroid, 5 hastaya TZP uygulamışlar. Steroid enjeksiyonu uygulanan grupta erken dönemde iyi sonuçlar alınırken 12 aylık takipte iyi sonuçların azaldığı buna karşın TZP enjeksiyonunun erken dönemlere kıyasla geç dönemde daha iyi sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir (17). Peerbooms ve ark. TZP ve kortizon enjeksiyonu karşılaştırdıkları çalışmalarında 1 yıllık takipte TZP uygulanan hastaların %63.9'unda, steroid uygulanan hastaların ise % 24 'ünde VAS skorlarında azalma gözlemlenirken 1 yıl sonrası takiplerde DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) skorlarında TZP uygulananlarda % 66, steroid uygulananlarda ise % 17.4 azalma gözlemlenmişlerdir (13). Biz ise çalışmamızda TZP'yi daha önce lateral epikondilit nedeniyle kortikosteroid uygulanmış ve şikayetleri hiç geçmemiş veya tekrar başlamış 12 hasta üzerinde 2010 ve 2012 yılları arasında kullandık. Hastaları değerlendirirken VAS (Visual Analog Score) ve PRTEE (Patient Rated Tennis Elbow Evaluation) skorlarını kullandık. Hastaların işlem öncesi birkez ve işlem sonrası 1,3,6,12 aylık dönemlerde VAS, PRTEE skorları değerlendirildi. Sonuçlar incelendiğinde literatürdeki bulguları destekler şekilde erken dönemde 1 ayda VAS skoru ortalama 6,6 PRTEE skoru ortalama 61.3 iken 12 ayda ortalama VAS skoru 1,85 PRTEE skoru 17.9 olarak değerlendirildi. Çalışmamızda da erken dönemde TZP ağrıda orta derecede azalma sağlarken geç dönemde hastaların % 91.6 'sında çok iyi ve iyi sonuç elde edilmiştir. Bizim 12 hastayla yaptığımız prospektif çalışmada kortikosteroid uygulamasına dirençli lateral dirsek epikondilitli olgularda TZP uygulamasının hastaların ağrılarını azalttığını ve fonksiyonlarını arttırdığı izlenmektedir. Çalışmamızda da literatürü destekler şekilde TZP'nin geç dönem etkinliğinin daha iyi olduğu göstermiştir. Daha kesin sonuçlara varmak için hasta sayısının daha fazla olduğu, değişik enjeksiyon sayılarının ve tedavi yöntemlerinin karşılaştırıldığı, randomize, kontrollü klinik çalışmalar gereklidir.

Kaynaklar

- 1- Thanasas C, Papadimitriou G et.al. Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis:a randomized controlled clinical trail. *Am J Sports Med* 2011; 39(10):2130-4.
- 2- Torp-Pedersen T, Torp-Pedersen S, Bilddal H. Diagnostic value of ultrasonography in epicondylitis. *Ann Int Med* 2002; 136:781-2.
- 3- KeusSHJ,Smidt N, Asendelft WJJ. Treatment of lateralepicondylitis in general practice: results of a survey.*Eur Gen Pract* 2002; 8:71-2.
- 4- Solveborn SA, BuchF, Mallmin H. et.al. Cortisone injection with anesthetic additives for radial epicondylalgia (tenis elbow). *ClinOrthop* 1995; 316:99-105.
- 5- Price R, Sinclair H, Heinrich I, Gibson T. Local injection treatment of tenis elbow: Hydrocortisone, triamcinolone and lignocain compared. *Br J Rheumatol* 1991; 30:39-44.
- 6- EdwardsSG, Calandruccio JH. Autologous blood injections for refractory lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am.* 2003; 28(2):272-8.
- 7- Connell DA, Ali KE, Ahmad M, et al .Ultrasound-guided autologous blood injections for tenis elbow .*Skeletal Radiol.* 2006; 35(6):371-7.
- 8- Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med.* 2006; 34(11):1774-8.
- 9- Randelli PS, Arrigoni P, Cabitza P, et al. Autologous platelet rich plasma for arthroscopic rotator cuff repair. A pilot study. *Disabil Rehabil* 2008; 30:1584–9.
- 10-Mishra A, Harmon K, Woodall J, et al. Sports medicine applications of platelet rich plasma. *Curr Pharm Biotechnol* 2012; 13(7):1185–95.
- 11- Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62:489-96.
- 12- Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *İmplant Dent* 2001; 62:489-96.
- 13- Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, et al. Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med* 2010; 38:255–62.
- 14- Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, et al. Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2011; 39:1200–8.
- 15- Creaney L, Wallace A, Curtis M, et al. Growth factor based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy: a prospective, single-blind, randomised trial of autologous blood injections versus platelet-rich plasma injections. *Br J Sports Med* 2011; 45:966–71.
- 16- Wolf J, Ozer K, Scott F, et al. Comparison of autologous blood, corticosteroid and saline injection in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled multicenter study. *J Hand Surg* 2011;3 6:1269–72.
- 17-Ağır İ, Çaypınar B, Topkar OM, et al. Lateral epikondilit tedavisinde otolog trombositen zengin plazmanın etkisi *Dicle Medical Jornual* 2011; 38(1):40-43.