

Lateral Epikondilit Tedavisinde Plateletten Zengin Plazma ve Steroid Enjeksiyonlarının Karşılaştırılması

The Comparison Platelet-rich Plasma and Steroid Injections for the Treatment of Lateral Epicondylitis

Ali Tufan Pehlivan¹, Ömer Polat¹, Süleyman Semih Dedeoğlu², Yunus İmren³, Hasan Hüseyin Ceylan⁴

¹Kırıkhan Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Hatay, Türkiye; ²Özel Ünye Çakırtepe Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ordu, Türkiye; ³Üsküdar Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye; ⁴Bezmi Alem Vakıf Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

AIM: We aimed to compare the use of platelet-rich plasma and steroid injections treatment of lateral epicondylitis.

METHODS: We analyzed 50 patients with the diagnosis of lateral epicondylitis. The first of 25 patients received steroid injection and second 25 received platelet-rich plasma. The participants were re-evaluated in the following first and third months using the Visual Analog Score and Patient Rated Tennis Elbow Evaluation Scores. The results were compared with the initial values.

RESULTS: Both group's Visual Analog Score and Patient Rated Tennis Elbow Evaluation Score values were found lower than the values before the injections. Although the results were lower in steroid group at the end of the first month, there wasn't any significant difference between both group's Visual Analog Score and Patient Rated Tennis Elbow Evaluation Score values at the end of the third month ($p>0.05$).

CONCLUSION: Although steroid injections seem better for the treatment of lateral epicondylitis at the end of first month, they have similar efficiency in comparison with platelet-rich plasma at the end of third month.

Key words: injections; platelet rich plasma; steroids; tendinitis; tennis elbow

ÖZET

AMAÇ: Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan plateletten zengin plazma ve steroid enjeksiyonlarının karşılaştırmayı amaçladık.

YÖNTEM: Çalışmamızda 50 adet lateral epikondilit tanılı hasta yer aldı. İlk 25 hastaya plateletten zengin plazma, daha sonraki 25 hastaya steroid enjeksiyonu yapıldı. Hastalar 1. ve 3. ayda kontrole çağırılarak, Görsel Analog Skor ve Patient Rated Tennis Elbow Evaluation sistemlerine göre değerlendirildiler. Bulgular enjeksiyon öncesi değerler ile karşılaştırıldı.

BULGULAR: Her iki gruba ait birinci ve üçüncü ay sonu Görsel Analog Skor ve Patient Rated Tennis Elbow Evaluation değerleri

enjeksiyon öncesi değerlere göre daha düşük tespit edildi. Birinci ayın sonundaki değerlerin steroid grubunda daha düşük olduğu görüldü. Üçüncü ayın sonunda, her iki grubun Görsel Analog Skor ve Patient Rated Tennis Elbow Evaluation değerleri arasında ise anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

SONUÇ: Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan plateletten zengin plazma ve steroid enjeksiyonlarının etkinliği, birinci ayın sonunda steroid grubunda daha fazlayken, üçüncü ayın sonunda benzerdir.

Anahtar kelimeler: enjeksiyonlar; trombositten zengin plazma; steroidler; tendinit; tenisçi bileği

Giriş

Lateral epikondilin anatomik özelliği piramidal şekilli olmasıdır¹. Ankoneus kası lateral epikondilin posterior yüzeyinden başlar. Ekstansör karpi radialis brevis (ECRB) ve ekstansör dijitorum kommunis (EDC) ise lateral epikondilin anterior yüzeyinden orijin alır¹. Lateral epikondilit veya tenisçi dirseği hastalığı dirsek ağrılarının en sık sebeplerindedir. Kas-iskelet sistemi hastalıkları arasında sık olarak karşılaşılmaktadır. Her yıl yetişkinler, %1–3 oranında etkilenmektedir².

Lateral epikondilitin ortalama görülme yaşı 45–55 arasındır. Erkekler ile kadınlar eşit oranda etkilenir³. Dominant tarafta daha sık görülür. Ortak ekstansör kas tendonunun orijininde veya çevresinde muskulo-tendinöz lezyonlar mevcuttur⁴. Bu lezyonlar, ekstremitenin aşırı kullanılması, tekrarlayan el bileği ekstansiyonu ve önkol supinasyon/pronasyonuna bağlı mikro travmalar sonucunda meydana gelir⁴. Poliklinik takibinden, cerrahi tedaviye kadar uzanan çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur.

Uzm. Dr. Ali Tufan Pehlivan, Kırıkhan Devlet Hastanesi, Kırıkhan, Hatay, Türkiye. Tel. 0326 344 10 54. Email. alitufanpehlivan@yahoo.com
Geliş Tarihi: 08.06.2013 • Kabul Tarihi: 03.12.2013

ERCB orijini lateral epikondilit patolojisinde en çok adı geçen anatomik bölgedir. Bu bölgenin histolojik kesitlerinde non-inflamatuvar anjiofibroblastik tendinozis ve mukoid dejenerasyon tespit edilmiştir⁵. Tekrarlayan mikro hasar çoğu çalışmada belirtilmiştir. Nirschl ve arkadaşları hastalarda %35–50 oranında EDC tendonunda da dejenerasyonu tespit etmişlerdir⁶. Ağrı genellikle dirseğin lateral yüzündedir. Aktif el bileği ekstansiyonu veya maksimum el bileği pasif fleksiyonu (dirsek ekstansiyonda iken) ile artar. Yakalama kuvveti etkilenmemiş tarafa göre azalmıştır.

Fizik muayenede palpasyonda en hassas bölge lateral epikondilin hemen anterior ve distal bölgesidir. Şişlik, kızarıklık ve ısı artışı sıklıkla görülmez. Dirsek ekstansiyondayken yaptırılan aktif el bileği ekstansiyon hareketi ağrıya artmaya neden olur.

Ayırıcı tanıda radial tunel sendromu, posterolateral dirsek instabilitesi, osteokondral lezyonlar, servikal radikülopati, radial kolleteral ligament hasarı, enfeksiyon, tümoral lezyonlar akla getirilmelidir.

Lateral epikondilit tanısı genellikle klinik ve muayene bulgularına göre konulmaktadır. Ancak yardımcı olarak bazı görüntüleme yöntemleri kullanılabilir. Düz grafiler kalsifikasyonların veya intraartikuler başka patolojilerin varlığının araştırılması amacı ile kullanılabilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yumuşak dokular değerlendirilebilir. Yüksek rezolüsyonlu MRG'lerde ERCB orijini değerlendirilerek parsiyel yırtıkların varlığı araştırılabilir. Ultrasonografide (USG) hipoeoik alanlar gösterilerek tanıya yardımcı olunabilir.

Hastalığın tedavisi geniş bir spektrumda yer alır. Aktivite kısıtlaması ve istirahat akut dönemde önerilebilir. Her ne kadar lateral epikondilitin patolojisinde inflamatuvar bir durum söz konusu olmasa da nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar sıklıkla kullanılır. Çevre yumuşak dokulardaki inflamasyonun ve sinovitin azaltılmasında etkilidir.

Tedavide fizik tedavi yöntemleri kullanılabilir. Germe ve güçlendirme egzersizleri faydalıdır. El bileği atelleri ve önkol bantları gibi ortez kullanımı, ekstansör orijindeki tansiyonu azaltarak etki gösterebilir. Dirençli durumlarda cerrahi tedavi yapılabilir⁷.

Steroid enjeksiyonları 1950'li yıllardan beri tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır⁸. Özellikle erken dönemde (5 gün–6 hafta) belirgin olarak ağrıya azalmayı sağlamaktadır⁹. Uzun dönem (12 hafta–1 yıl) takiplerde etkinliği sınırlıdır. Deri depigmentasyonu, yağ doku

atrofisi, tendonda zayıflama steroid enjeksiyonlarının olası komplikasyonlarıdır¹⁰.

Son yıllarda trombositlerden zengin plazma (Platelet-Rich Plasma – PRP) uygulaması popülerlik kazanmakta ve uygulama sıklığı artmaktadır. PRP uygulaması; hastadan alınan venöz kanın santrifüje edilerek bileşenlerine ayrılması ve ortaya çıkan trombosit yönünden zengin plazmanın aynı hastaya enjeksiyon ile verilmesi işlemidir. PRP; 1990'lı yılların başında maksilofasyal ameliyatlarda ve plastik cerrahi ameliyatlarında uygulanmaya başlanmış; günümüzde ortopedik girişimler, dental oral girişimler, kozmetik dermatoloji, korneal epitelyal defekt tedavisi, kronik yara ve ülser tedavisi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır^{11,12}.

PRP'nin intratendinöz uygulanmasında, içerdiği büyüme faktörleri ve sitokinler sayesinde tendon iyileşmesi ve doku rejenerasyonunun arttığı belirtilmiştir¹³. Klinik kanıtları tam olarak yeterli düzeye ulaşmasa da; PRP Avrupa ve Kuzey Amerika'da sıkça uygulanmaya başlanmıştır¹⁴. PRP tek başına veya cerrahi tedavi ile birlikte uygulanabilmektedir^{15–19}. Çeşitli anatomik bölgelere PRP enjeksiyonu yapılabilmektedir. Mishra ve Pavelko lateral epikondilitte, Kon ve arkadaşları kronik patellar tendinosizde, Barret ve Erredge plantar fasiitte, Sanchez ve arkadaşları kas zedelenmesinde uygulamışlardır^{15,17,18,20}.

İntraoperatif PRP uygulamaları da çeşitli yayınlarda bildirilmiştir. Sanchez ve ark. aşıl tendon rüptür ameliyatlarında, Randelli ve arkadaşları artroskopik rotator cuff tamirinde, Everts ve arkadaşları açık subakromiyal dekompresyon ameliyatlarında, cerrahi tedaviye ek olarak uygulamışlardır^{19,21}. Tedavide olumlu sonuçlar bildirilmesine karşılık, yeterli klinik kanıtlara ulaşılamaması nedeni ile PRP uygulaması, son yılların ilgi çeken konularından birisidir^{15,17–22}.

Biz de bu çalışmamızda lateral epikondilit tedavisinde uzun zamandır kullanılan steroid tedavisi ile son yıllarda popülerliği artan PRP tedavisinin etkinliklerini karşılaştırmak istedik.

Yöntem

Çalışmaya Hatay Kırıkhan Devlet Hastanesi Ortopedi ve travmatoloji kliniğine başvuran hastalar alındı. Çalışma 2012 yılı Haziran ve Aralık ayları arasında yapıldı. Epikondilit tedavisinde kullanılan trombositten zengin plazma ve steroid enjeksiyonu yapılan iki hasta grubu çalışmada yer almak için seçildiler. Çalışma boyunca Helsinki Deklerasyonu ilkelerine bağlı kalarak,

iyi klinik uygulamaları ve hastaların bireysel hakları gözetildi. Uygulama öncesi hastalar bilgilendirildi ve onamları alındı.

Çalışmaya, polikliniğimize başvuran lateral epikondilit tanısı koyulan ve son 3 ayda konservatif tedaviye yanıt alamamış hastalar alındı. Daha önce enjeksiyon tedavisi yapılan, inflamatuvar hastalığı, aynı taraflı omuz veya servikal problemi olan ve dirsek kırığı nedeniyle tedavi edilme öyküsü bulunan hastalar çalışmaya alınmadı.

PRP uygulanan hastalarda, öncelikle hastalardan alınan 25 cc venöz kan santrifuj cihazına konuldu. Otolog venöz kan 3200 devirde 15 dakika santrifuje edildi. PRP kiti kullanılarak yaklaşık 3 cc hacmindeki platelet yönünden zengin plazma ayrıldı. Ardından dirsek doksan derece fleksiyondayken, palpasyonla en hassas nokta belirlendi. Lateral epikondilideki en hassas bölgeye enjeksiyon yapıldı. Birkaç gün süre ile ağrının artabileceği ve enjeksiyon yapılan ekstremitenin fazla kullanılmaması gerektiği bilgisi hastaya verildi. Ağrılı bölgeye buz uygulaması önerildi. Ayrıca ağrı kesici reçete edilerek enjeksiyona bağlı oluşabilecek ağrılar önlenmeye çalışıldı. Hastalara, ortez gibi ek tedaviler çalışma tamamlanıncaya kadar verilmedi.

İkinci grupta yer alan 25 hastaya 1 cc (40 mg) metilprednizolon asetat ile 1 cc %2'lik prilokain karıştırılarak aynı teknik ile enjekte edildi.

Hastalar enjeksiyon öncesinde, enjeksiyon sonrası birinci ve üçüncü aylarda Görsel Analog Skor (Visual Analog Score – VAS) ve Patient Rated Tennis Elbow Evaluation skor (PRTEE) sistemi kullanılarak değerlendirildi.

VAS görsel bir ağrı değerlendirme sistemidir. Ağrının hiç olmaması skala üzerinde 0 puan, en şiddetli olması durumu 10 puan ile gösterilmektedir. Hastalardan; sorguladığımız ağrı düzeylerini, dikey olarak hazırladığımız skala üzerinde göstermeleri istenildi. Sonuçlar not edildi.

Diğer kullandığımız değerlendirme sistemi olan PRTEE'de iki bölüm bulunmaktadır. Birinci bölümde beş soruda ağrı düzeyi (0 = hiç ağrı yok, 10 = ağrı en şiddetli düzeyde) araştırılırdı. İkinci bölümde fonksiyonel kapasite durumu (0 = kapasitede azalma yok, 10 = kapasitenin en ileri düzeyde azalması) on soru ile sorgulandı. Değerlendirmede en iyi skor 0, en kötü skor 100'dü. Sonuçların istatistiksel analizi SPSS (Windows 15.0 software, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) programı ile yapıldı.

Bulgular

Çalışmamızda toplam 50 hasta yer aldı. Grubun temel karakteristik özellikleri (yaş, cinsiyet, dominant taraf, vb.) kayıt edildi (Tablo 1). Grubun yaş ortalaması 43,7'ydı. 41 (%82) hastada dominant ekstremitte, 15 (%30) hastada her iki ekstremitte etkilenmişti. 22 (%44) hasta kol gücüne dayalı işlerde çalışmaktayken, 18 (%36) hasta ev hanımıydı.

Her iki gruba ait VAS değerleri enjeksiyon öncesi değerlere göre daha düşük tespit edildi. PRP grubunda enjeksiyon öncesinde 7,2 olarak tespit edilen VAS değerleri birinci ayın sonunda 5,5'e, üçüncü ayın sonunda 4,3'e gerilemişti. Steroid enjekte edilen gruptaki VAS değerleri benzer eğilim göstererek enjeksiyon öncesinde tespit edilen değer olan 7,4'ten, birinci ayın sonunda 3,8'e ve üçüncü ayın sonunda 4,1'e gerilemiştir.

PRTEE ile yapılan değerlendirmede PRP grubuna ait enjeksiyon öncesi ortalama değer 55,25'ken, bu değer birinci ayın sonundaki kontrolde 50,9'a ve üçüncü ayın sonunda 40,3'e gerilemiş olduğu görüldü. Steroid grubunda ise değerler; enjeksiyon öncesinde ortalama 54,9, birinci ayın sonunda 34,2 ve üçüncü ayın sonunda 41,2'ydı (Tablo 2).

PRP ve steroid grupları arasında üçüncü ayın sonundaki PRTEE ve VAS sonuçlarına göre anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Her iki grupta komplikasyona rastlanmadı.

Tartışma

Çalışmamıza göre lateral epikondilit tedavisinde trombositten zengin plazma ile kıyaslanınca steroid enjeksiyonu birinci ayın sonunda daha iyi sonuçlar sağlama-sına rağmen, üçüncü ayın sonunda tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark kalmamaktadır.

Tablo 1. Lateral epikondilit tedavisinde trombositten zengin plazma (PRP) ve steroid enjeksiyonu yapılan grupların karşılaştırılması

	PRP (N=25)	Steroid (N=25)	Toplam (50)
Cinsiyet (erkek)	13(%52)	11(%44)	24(%48)
Dominant taraf	20(%80)	21(%84)	41(%82)
Yaş	43,1	44,3	43,7
Sigara öyküsü	11(%44)	10(%40)	21(%42)
Meslek (işçi)	12(%48)	10(%40)	22(%44)
Vücut kitle indeksi	27,4	28,2	27,8

Tablo 2. Lateral epikondilit tedavisinde trombositten zengin plazma ve steroid enjeksiyonu öncesi ve sonrası VAS ve PRTEE değerleri

	VAS			PRTEE		
	Enjeksiyon öncesi	Enjeksiyon sonrası 1. ay	Enjeksiyon sonrası 3. ay	Enjeksiyon öncesi	Enjeksiyon sonrası 1. ay	Enjeksiyon sonrası 3. ay
PRP	7,2	5,5	4,3	55,25	50,9	40,3
Steroid	7,4	3,8	4,1	54,9	34,2	41,2

VAS: Görsel Analog Skala, PRTEE: Patient Rated Tennis Elbow Evaluation

Lateral epikondilit çok sık rastlanılan bir hastalıktır. Travma öyküsü olmayan hastalarda dirsek ağrısının en önde gelen sebebidir. Zaman zaman eklem kapsülü, ligament kompleksi de hastalığın patogenezinin katılmasına da; ECRB kasının orijininde dejenerasyon tipik patolojik bulgudur. Çok sık görülmesine karşılık, tedavi seçeneğinde tam olarak fikir birliğine varılamamıştır⁷. Cerrahi dışı tedavide istirahat, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar, fizik tedavi, steroidler, PRP, botilismus veya otolog venöz kan enjeksiyonları, breys kullanımı, şok dalga tedavisi (ESWT) düşünülebilir. Bir çalışmada fizik tedavi ve ortez kullanımının kombinasyonu, %87 hastada fayda sağlamıştır²³. Tedaviye yanıt alınamayan dirençli durumlarda cerrahi tedaviye başvurulabilir⁷.

Lateral epikondilit tedavisinde steroid enjeksiyonu uzun yıllardır kullanılmaktadır. Birçok araştırmada nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlara ve plaseboya karşı üstünlüğü gösterilmiştir⁹. İlk birkaç gün, enjeksiyona bağlı ağrı artışı geçince, yaklaşık beşinci günden itibaren altıncı haftaya kadar etkili olduğu gösterilmiştir⁹. Gaujoux-Viala ve arkadaşları glukokortikoid tedavisinin kısa dönemde ağrıyı azaltmada çok etkili olduğu sonucuna varmışlardır²⁴. Steroid enjeksiyonun plasebo ve naproksen ile karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, steroidin kısa dönemde etkili olduğu belirtilmiştir²⁵.

Bir zamanlar lateral epikondilit tedavisinde altın standart olarak görülen steroid enjeksiyonları son yıllarda tartışılır hale gelmiştir. Uzun dönem (12. hafta–12. ay) sonuçlarının diğer tedavilerle karşılaştırıldığında aynı veya daha kötü olduğu iddia edilmiştir⁹. Altay ve arkadaşları lidokain enjeksiyonu ve lidokainle birlikte steroid enjeksiyonunu karşılaştırmışlar ve 1 yılın sonunda anlamlı fark bulamamışlardır²⁶.

Başka bir çalışmada steroid enjeksiyonu tedavisi sonrasında, hastalığın yüksek oranda rekürrense sahip olduğu, bunun sebebinin de; steroidin tendonda kalıcı yapısal değişikliklere yol açabilmesinden kaynaklandığı belirtilmiştir⁹.

PRP'nin kullanım sahası genişlemekte ve kullanım oranı giderek artmaktadır. Otolog kanın santrifüje edilmesi ile ayrılan plateletten zengin plazma tedavide kullanılan kısımıdır. İçerisinde PDGF (platelet-derived growth factor), EGF (epidermal growth factor), TGF-beta (transforming growth factor) gibi sitokin ve büyüme faktörleri içerir²⁷. PRP enjeksiyonu ile doku rejenerasyonunu ve tendon iyileşmesini hızlandırdığı düşünülmektedir²². Anjiogenez ve fibroplazinin ilk birkaç gün içerisinde başladığı, kollajen sentezi ve epitelizasyonun sonraki dönemde devam ettiği hayvan çalışmalarında gösterilmiştir²⁸.

PRP'nin etkinliği ile ilgili ilk çalışmalardan biri olan Mishra ve Pavelko'nun çalışmasında tedavide PRP enjeksiyonun, bupivakaine oranla üstün olduğu belirtilmiştir¹⁵.

Peerbooms ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada PRP ile glukokortikoid karşılaştırılmış ve PRP'nin tedavide üstün olduğu bildirilmiştir²². Creaney ve arkadaşları otolog venöz kan enjeksiyonu ile PRP enjeksiyonunu 6 aylık dönemde karşılaştırmışlar, iki seçeneğin de tedavide etkili olduğunu, ancak birbirlerine üstünlüklerinin olmadığını ortaya koymuşlardır¹⁶.

Çalışmamızda steroid ve PRP enjeksiyonlarının tedavide birbirlerine üstünlüklerinin bulunup bulunmadığı araştırılmaya çalışıldı. Her iki yöntemin de tedavide etkili olduğu, ancak üçüncü ayın sonunda iki grup arasında anlamlı farkın bulunmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Steroidin etkilerin daha hızlı başladığı; birinci ayın sonunda PRP grubuna göre ağrıyı azaltmada daha etkili olduğu görüldü. PRP yeni sayılabilecek bir tedavi yöntemi olmakla birlikte olumlu sonuçları ile ilgili bildirimler olsa da kesin olarak üstünlüğü kanıtlanamamıştır.

Steroid enjeksiyonunda oluşabilecek depigmentasyon, yağ doku atrofisi, enfeksiyon, kommon ekstansör tendon rüptürü benzeri komplikasyonlar, yaptığımız bu çalışmadaki hiçbir hastada meydana gelmedi. Bu iki

tedavinin birbirlerine üstünlüklerini karşılaştırırken daha uzun dönem (6 ay–1 yıl) sonuçlarına da ihtiyaç duyulduğunu belirtmekle beraber; olası komplikasyonlar göz önünde bulundurulduğunda, PRP'nin steroidlere göre daha güvenli olduğu düşünülebilir ve lateral epikondilit tedavisinde önerilebilir.

Sonuç

Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan plateletten zengin plazma ve steroid enjeksiyonlarının etkinliği, birinci ayın sonunda steroid grubunda daha fazlayken, üçüncü ayın sonunda benzerdir.

Kaynaklar

- Boyer MI, Hastings HI. Lateral tennis elbow: "Is there any science out there?" *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:481–91.
- Allander E. Prevalence, incidence and remission rates of some common rheumatic diseases or syndromes. *Scand J Rheumatol* 1974;3:145–53.
- McCormack RR Jr, Inman RD, Wells A, et al. Prevalence of tendinitis and related disorders of the upper extremity a manufacturing workforce. *J Rheumatol* 1990;17:958–64.
- Murtagh JE. Tennis elbow. *Aust Fam Physician* 1988;17:90–5.
- Boyd HB, McLeod AC Jr. Tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:1183–7.
- Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy, Tennis elbow. *Clinical Sports Medicine* 2003;22:813–36.
- Calfee RP, Patel A, DaSilva MF, et al. Management of lateral epicondylitis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:19–29.
- Cyriax J, Troisier O. Hydrocortone and soft-tissue lesions. *BMJ* 1953;2:966–8.
- Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, et al. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis. *Lancet* 2002;359:657–62.
- Wong MW, Tang YY, Lee SK, et al. Effect of dexamethasone on cultured human tenocytes and its reversibility by platelet derived growth factor. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1914–20.
- Marx RE. Platelet-rich plasma, evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:489–96.
- Salemi S, Rinaldi C, Manna F et al. Reconstruction of lower leg skin ulcer with autologous adipose tissue and platelet-rich plasma. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008;61:1565–7.
- De Mos M, van der Windt AE, Jahr H, et al. Can platelet-rich plasma enhance tendon repair. *Am J Sports Med* 2008;36:1171–8.
- Creaney L, Hamilton B. Growth factor delivery methods in the management of sports injuries: the state of play. *Br J Sports Med* 2008;42:314–20.
- Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2006;34:1774–8.
- Creaney L, Wallace A, Curtis M, et al. Growth factor-based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy. *Br J Sports Med* 2011;45:966–71.
- Kon E, Filardo G, Delcogliano M, et al. Platelet-rich plasma, new clinical application, a pilot study for treatment of jumper's knee. *Injury* 2009;40:598–603.
- Barrett S, Erredge S. Growth factors for chronic plantar fasciitis. *Podiatry Today* 2004;17:37–42.
- Everts PA, Devilee RJ, Brown Mahoney C, et al. Exogenous application of platelet-leukocyte gel during open subacromial decompression contributes to improved patient outcome. *Eur Surg Res* 2008;40:203–10.
- Sánchez M, Anitua E, Andía I. Platelet-rich therapies in treatment of orthopaedic sport injuries. *Sports Med* 2009;39:345–54.
- Randelli PS, Arrigoni P, Cabitza P, et al. Autologous platelet rich plasma for arthroscopic rotator cuff repair. *Disabil Rehabil* 2008;30:1584–9.
- Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn D, 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.
- Struijs PA, Kerkhoffs GM, Assendelft WJ, et al. Conservative treatment of lateral epicondylitis brace versus physical therapy or a combination of both. *Am J Sports Med* 2004;32:462–9.
- Gaujoux-Viala C, Dougados M, Gossec L. Efficacy and safety of steroid injections for shoulder and elbow tendonitis. *Ann Rheum Dis* 2009;68:1843–9.
- Hay EM, Paterson SM, Lewis M, et al. Pragmatic randomised controlled trial of local corticosteroid injection and naproxen for treatment of lateral epicondylitis of elbow in primary care. *BMJ* 1999;319:964–8.
- Altay T, Günel I, Oztürk H. Local injection treatment for lateral epicondylitis. *Clin Orthop Relat Res* 2002;398:127–30.
- Soomekh DJ. Current concepts for the use of platelet-rich plasma in the foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg* 2011;28:155–70.
- Aspenberg P, Virchenko O. Platelet concentrate injection improves Achilles tendon repair in rats. *Acta Orthop Scand* 2004;75:93–9.