

## پلاسمای غنی از پلاکت (PRP)

چندین ماده قابل تزریق برای درمان تاندونیت دست، مج دست و آرنج مورد مطالعه قرار گرفته‌اند از جمله کورتیکواستروئیدها، سم بوتولینوم، خون اتولوگ و پلاسمای غنی از پلاکت (PRP).<sup>۱-۸</sup> در حالی که داده‌های اولیه حاکی اثرات مفید این درمان‌ها برای تاندونیت هستند، اما هنوز نقش این درمان‌های مختلف کاملا مشخص نشده است. به مدت چندین سال، جراحان ارتودز از PRP برای درمان وضعیت‌های مانند تاندونیست زانو، هیپ و شانه استفاده کرده‌اند.<sup>۹</sup> با این حال شواهد به دست آمده در مورد مکانیسم دقیق اثر این درمان و فواید دراز مدت آن هنوز قابل نتیجه‌گیری نیست. ما در این مقاله در مورد ترکیب و طرز تهیه PRP مطالعی را ارائه می‌دهیم و کیت‌های متعدد مورد استفاده برای تهیه PRP را معرفی می‌کنیم.

- 
- <sup>۱</sup> Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. Am J Sports Med 2006;34:1774–1778.
- <sup>۲</sup> Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. 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;38:255–262.
- <sup>۳</sup> Szabo RM. Steroid injection for lateral epicondylitis. J Hand Surg 2009;34A:326–330.
- <sup>۴</sup> Creaney L, Wallace A, Curtis M, Connell D. Growth factor-based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy: a prospective, single-blind, randomized trial of autologous blood injections versus platelet-rich plasma injections. Br J Sports Med 2011;45:966 –971.
- <sup>۵</sup> Thanatas C, Papadimitriou G, Charalambidis C, Paraskevopoulos I, Papanikolaou A. Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis: a randomized controlled clinical trial. Am J Sports Med 2011;39: 2130 –2134.
- <sup>۶</sup> Wolf JM, Ozer K, Scott F, Gordon MJ, Williams AE. Comparison of autologous blood, corticosteroid, and saline injection in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled multicenter study. J Hand Surg 2011;36A:1269–1272.
- <sup>۷</sup> Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, den Oudsten BL. 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 – 1208.
- <sup>۸</sup> Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. J Am Acad Orthop Surg 2009;17:602– 608.
- <sup>۹</sup> Sampson S, Gerhardt M, Mandelbaum B. Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries: a review. Curr Rev Musculoskelet Med 2008;1:165–174.
- <sup>۱۰</sup> Mishra A, Harmon K, Woodall J, Vieira A. Sports medicine applications of platelet rich plasma. Curr Pharm Biotechnol 2011 July 8. Epub ahead of print

## مقدمه

خون از دو جز تشکیل یافته است: اجزای سلولی ( اریتروسیت‌ها، لکوسیت‌ها و پلاکت‌ها ) و پلاسما ( جزء مایع خون که که عمدتاً از آب تشکیل یافته، اما حاوی فاکتورهای انعقادی، پروتئین‌ها، گلوکز، مواد معدنی، دی‌اکسیدکربن و اکسیژن است). پلاکت‌ها سلولی‌های خونی بدون هسته هستند که از قطعات مگاکاریوسیت‌ها ساخته می‌شوند و در گردش خون حرکت و با تولید لخته به هموستاز کمک می‌کنند. فرآورده "پلاسمای غنی از پلاکت" مقداری از پلاسمای بیمار است که به منظور تغییض پلاکت‌ها مورد فرآوری قرار گرفته است. غلظت بالاتر پلاکت‌ها در PRP موجب می‌شود غلظت فاکتورهای رشد و سیتوکین‌های موجود در پلاکت‌ها در محل تزریق افزایش یابد.<sup>۱۱-۱۳</sup> بنابراین تصور می‌شود تزریق موضعی PRP باعث رها سازی فاکتورهای رشد و سیتوکین‌هایی می‌شود که سلول‌های ترمیم کننده را فراخوانده، ترمیم بافت را در محل تزریق تسهیل می‌کنند.<sup>۱۴-۱۶</sup>

شواهد آزمایشگاهی در مورد تحریک ترمیم تاندون توسط فاکتورهای رشد وجود دارد.<sup>۱۹</sup> با این حال، نوع فاکتورهای رشد و سیتوکین‌هایی رها شده، مکانیسم دقیق اثر آن‌ها، دوره زمانی رهاسازی و پاک سازی آن‌ها و اثراشان بر بافت طبیعی و غیر طبیعی در بدن موجود زنده هنوز مشخص نشده است.

طی دهه گذشته PRP برای افزایش ترمیم پیوند استخوان، درمان استئوآرتیت زانو، به عنوان مکمل در ترمیم روتاتور کاف، در ترمیم لیگامان صلبی قدمای زانو، درمان تاندونو پاتی کشک، فاشیت کف پا، تاندینوز آشیل و اپی‌کندیلیت آرنج مقاوم به درمان بطور فرایندهای بکار رفته است.<sup>۲۰-۲۲</sup>

11 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.

12 Mishra A, Harmon K, Woodall J, Vieira A. Sports medicine applications of platelet rich plasma. *Curr Pharm Biotechnol* 2011 July 8. Epub ahead of print

13 Mishra A, Harmon K, Woodall J, Vieira A. Sports medicine applications of platelet rich plasma. *Curr Pharm Biotechnol* 2011 July 8. Epub ahead of print

14 Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2006;34:1774–1778.

15 Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. 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;38:255–262.

16 Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, den Oudsten BL. 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 – 1208.

17 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.

18 Sampson S, Gerhardt M, Mandelbaum B. Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries: a review. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2008;1:165–174.

19 Visser LC, Arnoczky SP, Caballero O, Egerbacher M. Platelet-rich fibrin constructs elute higher concentrations of transforming growth factor-beta 1 and increase tendon cell proliferation over time when compared to blood clots: a comparative in vitro analysis. *Vet Surg* 2010;39:811– 817.

20 Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2006;34:1774–1778.

بسیاری از مطالعات که از کاربرد PRP حمایت می‌کنند ماهیت مشاهده‌ای دارند و بنابراین شواهد قطعی درباره کاربرد معمول آن فراهم نمی‌آورند. با این حال، نتایج مطالعات مطلوبی نشان می‌دهند کاربرد PRP در درمان اپیکندریتیت مزمن خارجی آرنج احتمالاً<sup>۲۴</sup> امید بخش خواهد بود.<sup>۲۵</sup>

### تهیه و طبقه بندی انواع PRP

حداقل ۱۶ سیستم تجاری برای تهیه PRP در دسترس می‌باشد.<sup>۳۶</sup> نمونه‌ای از خون محیطی کشیده می‌شود و بلافارسله سانتریفیوژ می‌گردد تا پلاکت از لکوسیت‌ها و اریتروسیت‌ها جدا شوند. بالاتر بودن تراکم اریتروسیت‌ها نسبت به پلاکت‌ها و لکوسیت‌ها موجب می‌شود پس از سانتریفیوژ، راحت‌تر در کف ظرف رسوب کنند. سانتریفیوژ بعدی، PRP را از پلاسمای دارای پلاکت انداز جدا می‌سازد.<sup>۳۷</sup> کیت‌های PRP موجود، باعث می‌شوند پلاکت‌ها در فرآورده نهایی تا ۹ برابر غلظت خون محیطی، تغليظ شوند. حجم فرآورده PRP و غلظت نهایی پلاکت‌ها و لکوسیت‌ها در فرآورده بین سیستم‌های مختلف، متفاوت می‌باشد.<sup>۳۸</sup>

Mishra و همکارانش، انواع فرآورده PRP را بر اساس محتوای لکوسیت و فیبرین طبقه بندی نمودند.<sup>۳۹</sup> Dohan Ehrenfest و همکارانش فرآورده PRP را بر اساس غلظت پلاکت، وجود لکوسیت و استفاده از ماده فعال کننده طبقه‌بندی نمودند.<sup>۴۰</sup> پلاکت‌ها ملکول‌های سیگنال آنابولیک و لکوسیت‌ها ملکول‌های سیگنال کاتابولیک را افزایش می‌دهند.<sup>۴۱</sup> فعال کننده‌های بروونزاد پلاکتی عبارتند از: کلرید کلسیم و ترموبین که هر دو باعث تولید فیبرین و تشکیل یک لخته ژل مانند می‌شوند.<sup>۴۲</sup> افزودن فعال کننده

---

21 Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. 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;38:255–262.

22 Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, den Oudsten BL. 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 – 1208.

23 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.

24 Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. 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;38:255–262

25 Creaney L, Wallace A, Curtis M, Connell D. 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 –971.

26 Castillo TN, Pouliot MA, Kim HJ, Dragoo JL. Comparison of growth factor and platelet concentration from commercial platelet- rich plasma separation systems. *Am J Sports Med* 2010;39: 266 –271

27 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.

28 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.

29 Dohan Ehrenfest DM, Rasmussen L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol* 2009; 27:158 –167.

30 Daugherty K, Porucznik MA. Platelet-rich plasma: what's behind the hype? *AAOS Now* 2011;5. Available at: <http://www.aaos.org/news/aaosnow/jun11/clinical5.asp>. Accessed January 25, 2012.

به PRP با کاهش در دسترس بودن فاکتورهای رشد در دراز مدت، کارآیی PRP را کاهش می‌دهد.<sup>۳۳</sup> استفاده از PRP بدون بکارگیری فعال کننده، منطقی است زیرا پلاکتها پس از مواجهه با کلژن موجود در تاندون، فاکتورهای رشد و سیتوکین‌ها را رها می‌سازند.<sup>۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷</sup>

### ایمنی PRP

با توجه به اتولوگ بودن PRP، اکنون نگرانی از ایمنی PRP اندک است. گزارش‌های مبنی بر بروز واکنش‌های موضعی نسبت به پروتئین‌های خارجی مانند فیبرین وجود دارد. با این حال، عوارض گزارش شده در اکثر مقالات به درد موضعی موقتی و التهاب در محل تزریق محدود می‌باشد.<sup>۳۸ ۳۹ ۴۰</sup> در یک مطالعه آزمایشگاهی مشخص شد PRP دارای اثرات ضد میکروبی برعلیه استافیلوکوک طلایی و اشرشیاکولی است و احتمالاً خطر عفونت با این میکروب‌ها را کاهش می‌دهد.<sup>۴۱</sup>

PRP حاوی غلظت پلاکتی بالاتر از سطح فیزیولوژیک است و تصور می‌شود از طریق رهاسازی غلظت بالایی از فاکتورهای رشد و سیتوکین‌ها بصورت موضعی در بافت آسیب دیده، ترمیم بافتی را تحریک می‌کند. شناخت تفاوت‌های موجود در فرآورده‌های PRP برای تفسیر نتایج مطالعات بالینی و ارزیابی کارآیی آن در درمان آسیب‌ها ضروری است. برای بررسی کارآیی فرآورده‌های مختلف PRP، با کنترل کردن تفاوت‌های هماتولوژیک بین بیماران (مثلًا شمارش پلاکتها و لکوسیت‌ها) باید کارآزمایی‌های بالینی بزرگ، آینده نگر و تصادفی انجام شود و پرتکل‌های بازتوانی پس از تزریق PRP نیز مورد توجه قرار گیرند.

- 
- 31 Sundman EA, Cole BJ, Fortier LA. Growth factor and catabolic cytokine concentrations are influenced by the cellular composition of platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2011;39:2135–2140.
- 32 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.
- 33 Harrison S, Vavken P, Kevy S, Jacobson M, Zurakowski D, Murray MM. Platelet activation by collagen provides sustained release of anabolic cytokines. *Am J Sports Med* 2011;39:729 –734.
- 34 Harrison S, Vavken P, Kevy S, Jacobson M, Zurakowski D, Murray MM. Platelet activation by collagen provides sustained release of anabolic cytokines. *Am J Sports Med* 2011;39:729 –734.
- 35 Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2006;34:1774–1778.
- 36 Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. 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;38:255–262.
- 37 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.
- 38 Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Plateletrich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:602– 608.
- 39 Sampson S, Gerhardt M, Mandelbaum B. Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries: a review. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2008;1:165–174.
- 40 Mei-Dan O, Mann G, Maffulli N. Platelet-rich plasma: any substance into it? *Br J Sports Med* 2010;44:618–619.
- 41 Visser LC, Arnoczky SP, Caballero O, Egerbacher M. Platelet-rich fibrin constructs elute higher concentrations of transforming growth factor-beta 1 and increase tendon cell proliferation over time when compared to blood clots: a comparative in vitro analysis. *Vet Surg* 2010;39:811– 817.

## Platelet-Rich Plasma

James M. Saucedo, Mark A. Yaffe, John C. Berschback, Wellington K. Hsu, David M. Kalainov  
Journal of Hand Surgery, Volume 37, Issue 3 , Pages 587-589, March 2012



”این مقاله با حمایت مالی شرکت نوآوران سلامت ارژنک، عرضه کننده کیت استانداردی آرپی ترجد و متشرشه است“