

Original Article



Comparison of the Effect of Ultrasound-Guided Intra-Articular Injection of Corticosteroids and Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Rotator Cuff Tendinopathy

Danial Pourghaz^{1*}, Mahdi Tavassoli¹, Mehrdad Mostafaloo², Rahmatollah Jowkar¹, Fatemeh Hosseinpour²

¹Department of Orthopedics, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

²Department of Radiology, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Abstract

Article history:

Received: 05 January 2025

Revised: 11 March 2025

Accepted: 01 May 2025

ePublished: 10 June 2025

*Corresponding author: Danial Pourghaz, Department of Orthopedics, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

E-mail: manson.evil@gmail.com

Background and Objective: Rotator cuff (RC) tendinopathy is an important etiology of shoulder pain. One of the proposed new treatments is intra-articular Platelet-Rich Plasma (PRP) injection, which has numerous advantages over corticosteroids (CS). The present study aimed to compare the treatment outcomes of PRP and CS in RC tendinopathy.

Materials and Methods: This study was conducted as a double-blind clinical trial on patients with RC tendinopathy. Patients were randomly assigned to two groups (PRP and CS). Pre-intervention visits and follow-up visits were performed one, three, and six months after the intervention. The outcomes of pain intensity, function, and range of motion were evaluated.

Results: Among all patients, 27 (46.6%) cases were male and 31 (53.4%) subjects were female. The patients' mean ($\pm$ SD) age was 56.6 (10.217) years. PRP was not inferior to CS in any of the measured parameters. Both groups experienced similar benefits from injectable treatments with no statistical differences in function, ROM (Range of Motion), or VAS (Visual Analogue Scale) at one, three, and six months. No side effects were observed in any of the two groups.

Conclusion: As evidenced by the results of the present study, PRP injection for the treatment of RC tendinopathy did not exhibit any observable difference in any of the studied outcomes, such as pain intensity, functional improvement, and ROM during a six-month follow-up period compared to CS injection, and it can be used as an alternative treatment to CS

Keywords: Corticosteroid, Platelet-rich plasma, Rotator cuff, Tendinopathy

Please cite this article as follows: Pourghaz D, Tavassoli M, Mostafaloo M, Jowkar R, Hosseinpour F. Comparison of the Effect of Ultrasound-Guided Intra-Articular Injection of Corticosteroids and Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Rotator Cuff Tendinopathy. Avicenna J Clin Med. 2025; 32(1): 5-12. DOI: 10.32592/ajcm.32.1.5



مقایسه‌ی تأثیر تزریق داخل مفصلی کورتون و پلاسمای غنی از پلاکت تحت گاید سونوگرافی در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف

دانیال پورقاز^{۱*} ID، مهدی توسلی^۱، مهرداد مصطفی‌لو^۲، رحمت‌الله جوکار^۱، فاطمه حسین‌پور^۲

^۱ گروه آموزشی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

^۲ گروه آموزشی رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

چکیده

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

ویرایش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۱

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۱

انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰

سابقه و هدف: تاندینوپاتی روتاتور کاف (RC) Rotator Cuff از علل مهم درد شانه است. یکی از درمان‌های جدید پیشنهادی تزریق Platelet-Rich Plasma (PRP) داخل مفصلی است که مزیت‌های زیادی نسبت به درمان اصلی که کورتیکواستروئید (CS) Corticosteroid است، دارد؛ بنابراین، هدف از مطالعه‌ی حاضر، بررسی مقایسه‌ی تأثیر تزریق داخل مفصلی کورتون و پلاسمای غنی از پلاکت تحت گاید سونوگرافی در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به‌صورت کارآزمایی بالینی دو سو کور بر بیماران مبتلا به تاندینوپاتی روتاتور کاف انجام شد. بیماران به‌صورت تصادفی به دو گروه دریافت‌کننده‌ی PRP و CS تقسیم شدند و ویزیت قبل مداخله و ویزیت‌های پیگیری ۱، ۳ و ۶ ماه پس از مداخله انجام شد. پیامدهای شدت درد، عملکرد و محدوده‌ی حرکتی ارزیابی شدند.

یافته‌ها: از بین کل بیماران ۲۷ نفر (۴۶/۶ درصد) مرد و ۳۱ نفر (۵۳/۴ درصد) زن بوده‌اند. میانگین ($\pm$ SD) سنی بیماران ۵۶/۶ (۱۰/۲۱۷) سال بود. PRP در هیچ‌یک از پارامترهای اندازه‌گیری‌شده ضعیف‌تر از CS نبود. هر دو گروه مزایای مشابهی را از درمان‌های تزریقی بدون هیچ تفاوت آماری در عملکرد، Range of Motion (ROM) یا Visual Analogue Scale (VAS) در ۱، ۳ و ۶ ماه تجربه کردند. هیچ عارضه‌ی جانبی در هیچ‌یک از دو گروه مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه‌ی حاضر، نشان داد که تزریق PRP جهت درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف در هیچ‌یک از پیامدهای مورد مطالعه مانند شدت درد، بهبود عملکردی و ROM طی مدت زمان ۶ ماهه‌ی پیگیری با تزریق CS تفاوت قابل مشاهده نداشت و می‌توان به‌مثابه‌ی درمان جایگزین کورتون داخل مفصلی از آن استفاده کرد.

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: دانیال پورقاز، گروه آموزشی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

ایمیل: manson.evil@gmail.com

واژه‌های کلیدی: پلاسمای غنی از پلاکت، تاندینوپاتی، روتاتور کاف، کورتیکواستروئید

استناد: پورقاز، دانیال؛ توسلی، مهدی؛ مصطفی‌لو، مهرداد؛ جوکار، رحمت‌الله؛ حسین‌پور، فاطمه. مقایسه‌ی تأثیر تزریق داخل مفصلی کورتون و پلاسمای غنی از پلاکت تحت گاید سونوگرافی در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، بهار ۱۴۰۴؛ ۳۲(۱): ۵-۱۲

مقدمه

شانه یکی از مفاصل بزرگ بدن و همچنین متحرک‌ترین و ناپایدارترین مفصل بدن به‌دلیل عمق کم حفره‌ی گلوئید است [۱]. درد شانه سومین شکایت شایع سیستم عضلانی-اسکلتی است [۲، ۳]. یکی از علل آن تاندینوپاتی روتاتور کاف است که به علل مختلفی رخ می‌دهد. با افزایش سن، تاندون‌ها تحت تأثیر فرایندهایی مثل کلسیفیکاسیون و پرولیفراسیون فیبروواسکولار قرار می‌گیرند و موجب درد و ناپایداری آن می‌شوند [۴]. درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف به دو شیوه‌ی جراحی و غیرجراحی انجام می‌شود [۵]. شایع‌ترین روش‌های غیرجراحی شامل کورتیکواستروئید، داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی (NSAIDs)، اسید هیالورونیک، سم بوتولینوم، پلاسمای غنی از پلاکت Platelet-Rich Plasma

و همچنین متحرک‌ترین و ناپایدارترین مفصل بدن به‌دلیل عمق کم حفره‌ی گلوئید است [۱]. درد شانه سومین شکایت شایع سیستم عضلانی-اسکلتی است [۲، ۳]. یکی از علل آن تاندینوپاتی روتاتور کاف است که به علل مختلفی رخ می‌دهد. با افزایش سن، تاندون‌ها تحت تأثیر فرایندهایی مثل کلسیفیکاسیون و پرولیفراسیون فیبروواسکولار قرار می‌گیرند

روماتولوژیک، وجود Ligamentous laxity یا ناپایداری شانه براساس معاینات، سابقه‌ی تزریق کورتیکواستروئید، آنالژیک یا هیالورونیک اسید در مفصل شانه طی ۳ ماه گذشته، سابقه‌ی دریافت ورزش‌درمانی و مدالیتی‌های فیزیوتراپی طی ۶ هفته‌ی اخیر، سابقه‌ی درمان با PRP در ۶ ماه گذشته، استفاده از سایر روش‌های درمانی در طول مدت مداخله، عدم رضایت بیماران برای ادامه‌ی درمان، وجود کنتراندیکاسیون انجام MRI یا PRP در بیماران، هرگونه بیماری التهابی غیر روماتولوژیک و عفونت حاد شدید و وجود ترومبوسیتوپنی بود.

روش اجرای کار

۹۰ بیمار با شکایت درد شانه و تشخیص تاندینوپاتی روتاتور کاف وارد مطالعه شدند. پس از اخذ شرح حال و معاینات تکمیلی و لحاظ معیارهای خروج، ۶۰ بیمار برای انجام مطالعه به دو گروه ۳۰ نفری براساس تخصیص تصادفی تقسیم شدند. ویزیت پیگیری بیماران در زمان‌های ۱ ماه، ۳ ماه و ۶ ماه پس از تزریق انجام گرفت و طی این پیگیری، ۲ بیمار از گروه تزریق کورتیکواستروئید از مطالعه خارج شدند. درنهایت مطالعه با ۳۰ بیمار در گروه PRP و ۲۸ بیمار در گروه کورتیکواستروئید به پایان رسید. پس از تصادفی‌سازی و براساس جدول اعداد تصادفی بیماران در یکی از دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند. روش اجرای پژوهش بدین صورت بود که در گروه تزریق PRP تحت گاید سونوگرافی انجام گرفت که در این روش بیمار یک بار تزریق PRP داشت. در افراد این گروه ۳۵ سی‌سی خون وریدی گرفته‌شده همراه با ۵ سی‌سی EDTA) acetic acid Ethylenediaminetetra (داخل ۴ لوله به تساوی تقسیم شد و با دستگاه سانتریفوژ رویان، دور اول به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۶۰۰ دور بر ثانیه انجام شده و سپس پلاسما به دست آمده وارد دو لوله شد و دور دوم با سرعت ۳۵۰۰ دور بر ثانیه به مدت ۶ دقیقه انجام شد. در این حالت ۶ سی‌سی مایع حاوی پلاکت با تغلیظ ۵ تا ۶ برابر به دست آمد. نمونه‌ها قبل و بعد از سانتریفوژ به آزمایشگاه فرستاده شد تا تغلیظ پلاکتی اثبات شود. سپس ۶ سی‌سی مایع به دست آمده در دو سرنگ به میزان هر کدام ۳ سی‌سی تقسیم شد. ۳ سی‌سی آن تزریق توسط یک رزیدنت مجری طرح به صورت اینترآرتیکولار با زاویه‌ی ۴۵ - ۳۰ درجه از پوسترولترال انجام شد. گروه دوم، تزریق کورتیکواستروئید را به صورت متیل پردنیزولون (دپومدرول) ۴۰ میلی گرم به صورت اینترآرتیکولار تحت گاید سونوگرافی دریافت کردند.

ابزارهای مورد پژوهش

در بیماران در مطالعه‌ی حاضر براساس معیار سنجش دیداری Visual Analogue Scale (VAS) (VAS) سنجیده شد. نمره‌دهی از صفر تا ۱۰ بود که نمره‌ی صفر وضعیت بدون درد و نمره‌ی ۱۰ حداکثر درد را نشان می‌دهد. دامنه‌ی حرکتی شانه در وضعیت

(PRP) و پرولوتراپی (تزریق آنتز با دکستروز هیپرتونیک) هستند [۴، ۷]. یکی از روش‌هایی که از دیرباز به آن توجه شده، تزریق PRP است [۸]. PRP افزون بر پلاکت، حاوی پلاسما نیز است که دارای فیبرین و سایر فاکتورهای رشد است که در ترمیم مؤثر هستند [۹، ۱۰]. تزریق PRP یک روش ساده، ارزان و کم‌تهاجم است که فاکتورهای رشد تغلیظ‌شده را جهت تزریق در مفصل فراهم می‌کند [۱۱، ۱۲]. PRP در درمان تاندونیت مزمن، بیماری Tennis Elbow، تاندینوپاتی مزمن روتاتور کاف، Jumpers Knee، پارگی حاد تاندون آشیل، پارگی عضله، استئوکندریت و استئوآرتریت زانو، ترمیم مینیسک، کاربرد دارد [۱۳]. اگرچه مطالعات متعددی درباره‌ی اثر PRP در تکثیر سلول‌های ریشه‌ای مزانشیمال و تمایز کندروسیتی آن‌ها در محیط آزمایشگاهی (In Vitro) انجام شده است [۱۴، ۱۵]، ولی شواهد و مدارک درباره‌ی کاربرد بالینی PRP هنوز ناکافی است؛ ازسوی دیگر، کورتیکواستروئیدها داروهای قوی ضدالتهابی و تعدیل‌کننده‌ی درد با اثرات سیستمیک و موضعی هستند که از دیرباز، در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف از آن‌ها استفاده شده است و به‌مثابه‌ی درمان استاندارد مورد توجه بوده‌اند [۱۶، ۱۷]. از آنجایی که اطلاعات درباره‌ی تأثیر تزریق داخل مفصلی کورتون و پلاسما غنی از پلاکت در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف، اندک است، مطالعه‌ی حاضر به بررسی مقایسه‌ی تأثیر تزریق داخل مفصلی کورتون و پلاسما غنی از پلاکت در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف پرداخته است.

روش کار

مطالعه‌ی حاضر یک مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی شده است که از مهرماه ۱۴۰۲ تا بهمن‌ماه ۱۴۰۳ انجام شده است و دارای یک گروه کنترل (گروه تزریق داخل مفصلی کورتون) و یک گروه مداخله (گروه پلاسما غنی از پلاکت) است. جامعه‌ی مورد مطالعه را کلیه‌ی بیماران با تشخیص تاندینوپاتی بدون پارگی کامل، مراجعه‌کننده به بیمارستان شهید بهشتی دانشگاه علوم پزشکی بابل تشکیل داده‌اند و محیط پژوهش شامل بخش‌های درمانگاه و اتاق عمل این بیمارستان بوده است. معیار ورود به مطالعه شامل درد بیشتر از ۳ ماه، سن بیشتر از ۴۰ سال، تاندینوپاتی و پارگی نسبی تاندون‌های روتاتور کاف، داشتن حداقل ۳ تست مثبت از بین تست‌های اختصاصی شانه از جمله تست‌های Yergason's test, Empty can test, Hawkin's test, Neer's test و ...، یافته‌های ام.آر.آی مبنی بر تاندینوپاتی یا پارگی ناکامل روتاتور کاف بود و معیارهای خروج شامل پارگی کامل تاندون‌های کاف، سابقه‌ی جراحی شانه در ۶ ماه گذشته، وجود اختلالات حسی یا اختلال حرکتی ناشی از درد رادیکولر گردن، شواهدی از وجود سایر پاتولوژی‌ها که می‌تواند منجر به درد شانه شود؛ مثلاً وجود تاندینیت کلسیفیه یا کپسولیت شانه، وجود بیماری‌های التهابی

فلکسیون، ابداکسیون، اینترنال و اکسترنال روتاسیون واکستانسیون را با کمک گونیومتر پژوهشگر ارزیابی کرد.

پرسشنامه‌ی ناتوانی بازو، شانه و دست Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome (DASH) ارزیابی شد. پرسشنامه‌ی DASH حاوی ۳۰ سؤال درباره‌ی علائم و عملکرد اندام فوقانی درگیر با اختلالات ارتوپدیک و نورولوژیک است. هریک از سؤالات ۵ گزینه دارد که دامنه‌ی آن از ۱ به معنای بدون سختی و بدون علائم تا ۵ به معنای ناتوانی در انجام فعالیت و شدیدترین علائم است. امتیاز نهایی حاصل جمع نمرات برحسب ۱۰۰ است که افزایش آن نشانه‌ی درگیری بیشتر (امتیاز ۱۰۰ به معنای ناتوانی شدید) و کاهش آن نشانه‌ی درگیری کمتر (امتیاز صفر به معنای بدون ناتوانی) اندام فوقانی است. این پرسشنامه را موسوی و همکاران در مطالعه‌ی قبلی در ایران به فارسی ترجمه و روایی و پایایی آن را تأیید کرده‌اند [۱۸]. بیماران قبل از آغاز درمان و بعد از درمان از نظر درد، دامنه‌ی حرکت و عملکرد شانه بررسی شدند. پیگیری بیماران در بازه‌های زمانی ۱، ۲، ۳ و ۶ ماه پس از شروع درمان انجام شد.

تعیین حجم نمونه

حجم نمونه با استفاده از فرمول زیر و مقاله‌ی Annaniemi و همکاران [۱۹]، به تعداد ۳۰ نفر در هر گروه و جمعاً ۶۰ نفر محاسبه شد.

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta} \right)^2 (\delta_1^2 + \delta_2^2)}{d^2}$$

نحوه‌ی تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS v.23 شدند. آمار توصیفی با استفاده از میانگین و انحراف معیار (برای داده‌های کمی) و فراوانی و درصد (برای داده‌های کیفی) ارائه شد. جهت مقایسه‌ی پارامترهای مورد بررسی در شروع مطالعه از آزمون‌های t-test و chi-square (در صورت عدم احراز نرمالیتی از Mann-Withney) و آنالیز واریانس با داده‌های تکراری استفاده شد و $P < 0.05$ معنادار تلقی شد.

نتایج

اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان مورد پژوهش نشان داد که از بین کل بیماران، ۲۷ نفر (۴۶/۶ درصد) مرد و ۳۱ نفر (۵۳/۴ درصد) زن بوده‌اند. میانگین (±SD) سنی بیماران مورد مطالعه ۵۶/۶۰ (۱۰±۲/۱۷) سال بود. کمترین سن، ۴۰ سال و بیشترین سن ۸۰ سال بود. میانگین سنی گروه PRP، ۵۶/۹۰ (±۱۰/۱۰۴) سال و در گروه CS، ۵۶/۲۹ (±۱۰/۵۱۲) سال بود.

نتایج شدت درد بیماران

درد در بیماران در فواصل زمانی صفر (شدت درد پایه و قبل مداخله)، ۱ ماه، ۳ ماه و ۶ ماه بعد مداخله ارزیابی شد. میانگین (±SD) شدت درد پایه در بیماران ۷/۱۴ (±۱/۵۲۷) بود که کمترین شدت درد ۵ و بیشترین ۱۰ ثبت شده بود. میانگین (±SD) شدت درد در گروه PRP، ۷/۲۳ (±۱/۵۴۷) و در گروه CS، ۷/۰۴ (±۱/۵۲۷) بود. در آزمون Anova تفاوت معنادار در شدت درد پایه بین دو گروه مشاهده نشد ($P = 0.627$). پس از ۶ ماه پیگیری بیماران، میانگین (±SD) شدت درد کل بیماران به ۳/۳۸ (±۱/۱۰۵) رسید که برطبق آزمون آماری تأثیر معنادار درمان بر درد بیماران مشاهده شد ($P < 0.001$). این مقادیر میانگین برای بازوی PRP، ۳/۴۷ (±۱/۲۷۹) و برای بازوی CS، ۳/۲۹ (±۰/۸۹۷) بود. از نظر آزمون Anova تفاوت معناداری بین دو بازوی مطالعه دیده نشد ($P = 0.538$). میانگین شدت درد ثبت‌شده در ویزیت اول (شدت درد پایه)، ۱ ماه، ۳ ماه و ۶ ماه بعد از مداخله به ترتیب ۷/۱۴، ۳/۴۰، ۳/۰۰ و ۳/۳۸ بود که به‌طور کلی روند کاهشی داشت، اما از ماه سوم تا ماه ششم پیگیری، شاهد بازگشت نسبی درد در بیماران بودیم که این اختلاف بین میانگین شدت درد در ماه سوم و ششم از نظر آماری معنادار بود ($P < 0.001$).

نتایج بررسی عملکرد حرکتی بیماران

پرسشنامه در فواصل زمانی قبل از مداخله (عملکرد پایه)، ۱ ماه بعد و ۶ ماه بعد از مداخله بین بیماران توزیع شد. میانگین (±SD) نمرات عملکرد حرکتی پایه‌ی بیماران برابر با ۵۶/۳۸ (±۹/۵۲۵) بود. این مقدار برای بازوی PRP، ۵۷/۴۰ (±۹/۵۵۴) و برای بازوی CS، ۵۵/۲۹ (±۹/۵۴۵) بود. برطبق آزمون آماری تفاوت معنادار در سطح عملکرد حرکتی اولیه‌ی دو گروه مورد مطالعه دیده نشد ($P = 0.403$). در ویزیت اول پیگیری که ۱ ماه پس از مداخله انجام شد، میانگین (±SD) نمرات پرسشنامه عملکرد حرکتی بیماران به ۴۶/۶۶ (±۷/۷۶۸) رسیده بود که نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنادار آماری نسبت به قبل از مداخله است ($P < 0.001$). این نمرات در هر دو گروه PRP و CS تفاوت معنادار نسبت به مقادیر اولیه را نشان داد ($P < 0.001$). در آخرین ویزیت پیگیری که ۶ ماه پس از مداخله انجام شد، میانگین (±SD) نمرات DASH کل بیماران به ۳۸/۷۱ (±۷/۰۵۶) رسید. گروه PRP میانگین (±SD) ۳۸/۸۷ (±۷/۲۸۶) داشتند و گروه CS نیز میانگین (±SD) نمرات ۳۸/۵۴ (±۶/۹۳۱) را کسب کردند. آنالیز آماری، تفاوت معنادار بین دو بازوی درمان را در نمرات نهایی عملکرد حرکتی نشان نداد ($P = 0.860$) (جدول ۱).

جدول ۱: بررسی عملکردی براساس پرسش‌نامه‌ی DASH در بازوهای مطالعه

ویزیت	میانگین کل	PRP			CS		P-value (بین گروه‌ها)
		میانگین	کمترین	بیشترین	کمترین	بیشترین	
پایه	۵۶/۳۸	۵۷/۴۰	۴۰	۷۵	۴۳	۸۰	۰/۴۰۳
ماه اول	۴۶/۶۶	۴۷/۲۰	۳۰	۶۲	۳۴	۶۲	۰/۵۸۵
ماه ششم	۳۸/۷۱	۳۸/۸۷	۲۴	۵۱	۲۶	۵۵	۰/۸۶۰
P-value (در طول زمان)	<۰/۰۰۱		<۰/۰۰۱		<۰/۰۰۱		-

نتایج سه حرکت فعال ابداکشن، فلکسیون و چرخش خارجی در زمان‌های قبل از مداخله، ۱ ماه، ۳ ماه و ۶ ماه پس از مداخله در جداول ۲-۴ خلاصه شده است.

جدول ۲: بررسی محدوده‌ی حرکتی ابداکشن در بازوهای مطالعه

ویزیت	میانگین کل (SD)	PRP		میانگین (SD)	CS		P-value (بین گروه‌ها)
		کمترین	بیشترین		کمترین	بیشترین	
پایه	۱۱۵/۸۶ (۲۰/۳۷)	۷۰	۱۴۰	۱۱۹/۶۴ (۲۱/۱۶۶)	۷۵	۱۵۰	۰/۱۷۴
ماه اول	۱۲۷/۵۹ (۱۹/۰۴)	۸۰	۱۵۰	۱۳۱/۹۶ (۱۹/۰۱۹)	۹۰	۱۵۵	۰/۰۹۱
ماه سوم	۱۴۰/۹۵ (۱۵/۲۹)	۱۰۰	۱۶۰	۱۴۱/۹۶ (۱۵/۴۱۶)	۱۰۵	۱۶۰	۰/۶۲۹
ماه ششم	۱۵۰/۸۶ (۱۳/۵۴)	۱۲۰	۱۷۰	۱۵۰/۳۶ (۱۴/۳۹۷)	۱۲۰	۱۷۵	۰/۷۸۷
P-value (بین ویزیت‌ها)	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱			<۰/۰۰۱		-

جدول ۳: بررسی محدوده‌ی حرکتی فلکسیون در بازوهای مطالعه

ویزیت	میانگین کل (SD)	PRP		میانگین (SD)	CS		P-value (بین گروه‌ها)
		کمترین	بیشترین		کمترین	بیشترین	
پایه	۱۱۵/۷۸ (۲۳/۲۰)	۷۰	۱۵۰	۱۱۷/۵۰ (۲۴/۰۹۵)	۸۰	۱۵۵	۰/۵۸۹
ماه اول	۱۲۸/۱۹ (۲۱/۴۹)	۸۶	۱۶۰	۱۲۹/۶۴ (۲۱/۹۸۲)	۹۵	۱۶۰	۰/۶۲۳
ماه سوم	۱۳۷/۶۷ (۱۸/۲۴)	۱۰۰	۱۷۰	۱۳۸/۳۹ (۱۹/۲۹۶)	۱۰۵	۱۶۵	۰/۷۷۴
ماه ششم	۱۴۳/۱۰ (۱۶/۴۱)	۱۱۰	۱۶۵	۱۴۳/۳۹ (۱۷/۵۸۹)	۱۱۵	۱۷۰	۰/۸۹۸
P-value (بین ویزیت‌ها)	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱			<۰/۰۰۱		-

جدول ۴. بررسی محدوده‌ی حرکتی چرخش خارجی در بازوهای مطالعه

ویزیت	میانگین کل (SD)	PRP		CS		P-value (بین گروه‌ها)
		کمترین	بیشترین	کمترین	بیشترین	
پایه	۵۶/۷۲ (۱۰/۱۵)	۴۰	۷۵	۴۰	۷۵	۰/۷۶۵
ماه اول	۶۴/۱۴ (۹/۳۲)	۵۰	۸۰	۴۵	۸۰	۰/۳۸۹
ماه سوم	۶۸/۰۲ (۸/۸۳)	۵۵	۸۵	۵۰	۸۰	۰/۳۰۹
ماه ششم	۷۰/۳۴ (۸/۲۱)	۵۵	۸۵	۵۵	۸۰	۰/۲۰۷
P-value (بین ویزیت‌ها)	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱		<۰/۰۰۱		-

بحث

نتایج مطالعه‌ی حاضر، در ارتباط با بررسی مقایسه‌ای تأثیر تزریق داخل مفصلی کورتون و پلاسمای غنی از پلاکت تحت گاید سونوگرافی در درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف نشان داد که هر دو گروه مزایای مشابهی را از درمان‌های تزریقی بدون هیچ تفاوت آماری در عملکرد، ROM یا VAS در ۱، ۳ و ۶ ماه تجربه کردند. نتایج مطالعه‌ی حاضر، با نتایج مطالعات قبلی در این باره مطابقت دارد؛ برای مثال، Say و همکاران [۲۰]، در مطالعه‌ی خود دریافتند که CS نسبت به PRP در درمان سندرم impingement ساب آکرومیل برتری دارد. با این حال، به صورت فالوآپ کوتاه‌مدت انجام شده بود. برخلاف نتایج مطالعه‌ی ایشان، شمس و همکاران [۲۱]، نشان دادند که گروه PRP در مراحل اولیه‌ی پیگیری (۳ ماه) نتایج درمانی بهتری داشتند، اما هیچ تفاوت آماری معناداری بین دو گروه در نتایج بلندمدت (۶ ماهه) مشاهده نشد. نتایج مطالعه‌ی Annaniemi و همکاران [۱۹] که روی ۲۰ بیمار دریافت‌کننده‌ی PRP و ۲۸ بیمار دریافت‌کننده‌ی CS انجام شد، نیز نشان داده شد که در فالوآپ ۱۸ ماهه تفاوت آماری خاصی بین پیامدهای شدت درد، محدوده‌ی حرکتی و عملکرد براساس Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC) مشاهده نشد.

نتایج مطالعه‌ی حاضر، هیچ عارضه‌ی جانبی را بین دو گروه نشان نداد. این در حالی است که نتایج مطالعات گذشته نشان داده‌اند که شایع‌ترین عوارض گزارش‌شده پس از تزریق PRP داخل مفصلی شامل تورم، حساسیت، فشار مفاصل و درد موضعی است که به دنبال درمان‌های داخل مفصلی به دلیل اتساع مفصل که باعث فشار و درد می‌شود، به وجود می‌آید. برای مثال Patel و همکاران [۲۲]، در مطالعه‌ی خود، شایع‌ترین عارضه‌ی جانبی به دنبال PRP را درد پس از تزریق گزارش کردند. مطالعه‌ی دیگری که PRP تک‌چرخشی را با تزریق PRP دو چرخشی برای استئوآرتریت زانو

مقایسه کرد، نشان داد که عوارض درد و تورم در گروه دوچرخشی که غلظت پلاکت و WBC بالاتری داشتند، به طور قابل توجهی شایع‌تر بوده است [۲۳]. به نظر می‌رسد مطالعات بیشتر و با حجم نمونه‌ی بالاتر، به منظور دستیابی به نتایج مشابه ضروری است. از دیگر نتایج پژوهش حاضر، افزایش میانگین شدت درد در ویزیت ماه ششم، نسبت به ماه سوم بود که با نتایج مطالعات قبلی در این باره همسو نبود [۲۴، ۲۵]. به نظر می‌رسد در پیگیری‌های بلندمدت (یک سال یا بیشتر) به علت بهبودی کامل، علت اولیه‌ی ایجادکننده‌ی درد، شدت درد گزارش‌شده توسط بیمار نیز کاهش می‌یابد [۲۶]. بررسی دقیق‌تر این موضوع نیازمند طراحی مطالعات بلندمدت است؛ اما با توجه به بهبود کلی در دیگر پیامدهای مورد ارزیابی در مطالعه‌ی حاضر، به نظر این فرضیه قابل استناد است. این مطالعه نیز همانند هر مطالعه‌ی دیگر، دارای چندین محدودیت بوده است از جمله، ارزیابی بهبودی و کارایی درمان در مطالعه‌ی حاضر، صرفاً با استفاده از پرسش‌نامه و معاینه‌ی بالینی انجام شد و امکان استفاده از یافته‌های تصویربرداری MRI به جهت هزینه‌های بالا وجود نداشت. پیگیری بیمارانش تنها تا ۶ ماه پس از مداخله ادامه پیدا کرد که نشان‌دهنده‌ی بازگشت درد در ویزیت آخر پیگیری بود. ادامه‌ی روند پیگیری می‌توانست به بررسی دقیق‌تر وضعیت شدت درد کمک کند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر، نشان داد که تزریق PRP جهت درمان تاندینوپاتی روتاتور کاف در هیچ‌یک از پیامدهای مورد مطالعه مانند شدت درد، بهبود عملکردی و ROM طی مدت زمان شش‌ماهه‌ی پیگیری با تزریق CS تفاوت نداشت و می‌توان به مثابه‌ی درمان جایگزین کورتون داخل مفصلی و با کارایی (Efficacy) مشابه از آن استفاده کرد. پس از مداخله و طی پیگیری، هیچ عارضه‌ای ناشی

شروع شد و اطلاعات شخصی بیمارانی که وارد مطالعه شدند، نزد محققان محفوظ باقی خواهد ماند.

سهم نویسندگان

نویسنده‌ی اول (پژوهشگر اصلی): مسئول مکاتبات، تهیه‌ی پروپوزال، گردآوری نمونه، تدوین بخش‌های مختلف طرح، نگارش پیش‌نویس مقاله (۲۰ درصد)؛ نویسنده‌ی دوم (پژوهشگر اصلی) تدوین پروپوزال، نظارت بر بخش‌های مختلف طرح، تفسیر نتایج، ویرایش تخصصی مقاله (۲۰ درصد)؛ نویسنده‌ی سوم (پژوهشگر همکار): مشارکت در تدوین پروپوزال، نظارت بر بخش‌های مختلف طرح، تفسیر نتایج، مرور مقاله (۲۰ درصد)؛ نویسنده‌ی چهارم (پژوهشگر همکار): مشاور پزشکی، نظارت بر بخش‌های مختلف طرح، مرور مقاله (۲۰ درصد)؛ نویسنده‌ی پنجم (پژوهشگر اصلی): گردآوری نمونه، مشارکت در نگارش پیش‌نویس مقاله (۲۰ درصد).

حمایت مالی

نویسندگان اظهار می‌کنند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای انجام پژوهش، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

از تزریق PRP یا CS در بیماران مشاهده نشد که نشان‌دهنده‌ی ایمنی بالای هر دو روش درمانی در مطالعه‌ی حاضر بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دستیاری ارتوپدی مصوب دانشگاه علوم پزشکی بابل است. نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی دانشگاه و واحد توسعه‌ی تحقیقات بیمارستان شهید بهشتی بابل نهایت تشکر و قدردانی را دارند.

تضاد منافع

نویسندگان هرگونه تضاد منافع احتمالی را درباره‌ی پژوهش، تألیف و انتشار این مقاله رد کرده‌اند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه در کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد اخلاق IR.MUBABOL.HRI.REC.1401.287 و کد کارآزمایی بالینی به شماره‌ی IRCT20221029056333N3

REFERENCES

- Barnechea Rey AR. Anatomy and kinematics of the shoulder joint. In book: Orthopaedic Biomechanics in Sports Medicine. 2021:111-133. DOI:10.1007/978-3-030-81549-3_10
- Hodgetts C, Walker B. Epidemiology, common diagnoses, treatments and prognosis of shoulder pain: A narrative review. *Int J Osteopathic Med*. 2021;42:11-19. DOI:10.1016/j.ijosm.2021.10.006
- Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, et al. Shoulder pain has most impact on poor quality of life among various types of musculoskeletal pain in middle-aged and elderly people: Yakumo study. *Mod Rheumatol*. 2020;30(3):568-572. PMID: 31132288 DOI: 10.1080/14397595.2019.1623364
- Lin M-T, Chiang C-F, Wu C-H, Huang Y-T, Tu Y-K, Wang T-G. Comparative effectiveness of injection therapies in rotator cuff tendinopathy: a systematic review, pairwise and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(2):336-49. e15. PMID: 30076801 DOI: 10.1016/j.apmr.2018.06.028
- Lapner P, Henry P, Athwal GS, Moktar J, McNeil D, MacDonald P, et al. Treatment of rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022;31(3):e120-e129. PMID: 34906681 DOI: 10.1016/j.jse.2021.11.002
- Dang A, Davies M. Rotator cuff disease: treatment options and considerations. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2018;26(3):129-133. PMID: 30059447 DOI: 10.1097/JSA.0000000000000207
- Bi AS, Anil U, Colasanti CA, Kwon YW, Virk MS, Zuckerman JD, et al. Comparison of multiple surgical treatments for massive irreparable rotator cuff tears in patients younger than 70 years of age: A systematic review and network meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2024;52(11):2919-2930. PMID: 38291995 DOI: 10.1177/03635465231204623
- Lin M-T, Wei K-C, Wu C-H. Effectiveness of platelet-rich plasma injection in rotator cuff tendinopathy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diagnostics*. 2020;10(4):189. PMID: 32231127 DOI: 10.3390/diagnostics10040189
- Gentile P, Garcovich S. Systematic review—the potential implications of different platelet-rich plasma (PRP) concentrations in regenerative medicine for tissue repair. *Int J Mol Sci*. 2020;21(16):5702. PMID: 32784862 DOI: 10.3390/ijms21165702
- Everts PA, Lana JF, Alexander RW, Dallo I, Kon E, Ambach MA, et al. Profound properties of protein-rich, platelet-rich plasma matrices as novel, multi-purpose biological platforms in tissue repair, regeneration, and wound healing. *Int J Mol Sci*. 2024;25(14):7914. PMID: 39063156 DOI: 10.3390/ijms25147914
- Mlynarek RA, Kuhn AW, Bedi A. Platelet-rich plasma (PRP) in orthopedic sports medicine. *Am J Orthop*. 2016;45(5):290-326. PMID: 27552452
- Barnett J, Borin M, Barry L, Katayama E, Patel A, Cvetanovich G, et al. The utility of platelet-rich plasma in modern orthopedic practices: a review of the literature. *J Orthopaedic Experience Innovation*. 2024. DOI: 10.60118/001c.87963
- Park J, Park HJ, Rho MC, Joo J. Viscosupplementation in the therapy for osteoarthritic knee. *Appl Sci*. 2021;11(24):11621. DOI:10.3390/app112411621
- Russo F, Ambrosio L, Peroglio M, Guo W, Wangler S, Gewiess J, et al. A hyaluronan and platelet-rich plasma hydrogel for mesenchymal stem cell delivery in the intervertebral disc: an organ culture study. *Int J Mol Sci*. 2021;22(6):2963. PMID: 33803999 DOI: 10.3390/ijms22062963
- Everts P, Onishi K, Jayaram P, Lana JF, Mautner K. Platelet-rich plasma: new performance understandings and therapeutic considerations in 2020. *Int J Mol Sci*. 2020;21(20):7794. PMID: 33096812 DOI:10.3390/ijms21207794
- Hollingworth GR, Ellis RM, Hattersley TS. Comparison of injection techniques for shoulder pain: results of a double blind, randomised study. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1983;287(6402):1339-1341. PMID: 6416401 DOI: 10.1136/bmj.287.6402.1339
- Ekeberg OM, Bautz-Holter E, Tveitå EK, Juel NG, Kvalheim S, Brox JI. Subacromial ultrasound guided or systemic steroid injection for rotator cuff disease: randomised double blind study. *BMJ*. 2009;338:a3112. PMID: 19168537 DOI:10.1136/bmj.a3112

18. Mousavi SJ, Parnianpour M, Abedi M, Askary-Ashtiani A, Karimi A, Khorsandi A, et al. Cultural adaptation and validation of the Persian version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure. *Clin Rehabil.* 2008;**22**(8):749-757. [PMID: 18678575](#) [DOI: 10.1177/0269215508085821](#)
19. Annaniemi JA, Pere J, Giordano S. Platelet-rich plasma versus corticosteroid injections for rotator cuff tendinopathy: a comparative study with up to 18-month follow-up. *Clin Shoulder Elb.* 2022;**25**(1):28-35. [PMID: 35086189](#) [DOI: 10.5397/cise.2021.00486](#)
20. Say F, Gürler D, Bülbül M. Platelet-rich plasma versus steroid injection for subacromial impingement syndrome. *J Orthop Surg.* 2016;**24**(1):62-66. [PMID: 27122515](#) [DOI: 10.1177/230949901602400115](#)
21. Shams A, El-Sayed M, Gamal O, Ewes W. Subacromial injection of autologous platelet-rich plasma versus corticosteroid for the treatment of symptomatic partial rotator cuff tears. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016;**26**:837-842. [PMID: 27544678](#) [DOI: 10.1007/s00590-016-1826-3](#)
22. Patel S, Dhillon MS, Aggarwal S, Marwaha N, Jain A. Treatment with platelet-rich plasma is more effective than placebo for knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized trial. *Am J Sports Med.* 2013;**41**(2):356-364. [PMID: 23299850](#) [DOI: 10.1177/0363546512471299](#)
23. Filardo G, Kon E, Pereira Ruiz MT, Vaccaro F, Guitaldi R, Di Martino A, et al. Platelet-rich plasma intra-articular injections for cartilage degeneration and osteoarthritis: single-versus double-spinning approach. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;**20**:2082-2091. [PMID: 22203046](#) [DOI: 10.1007/s00167-011-1837-x](#)
24. Ibrahim DH, El-Gazzar NM, El-Saadany HM, El-Khouly RM. Ultrasound-guided injection of platelet rich plasma versus corticosteroid for treatment of rotator cuff tendinopathy: effect on shoulder pain, disability, range of motion and ultrasonographic findings. *Egyptian Rheumatologist.* 2018;**41**(2):157-161. [DOI:10.1016/j.ejr.2018.06.004](#)
25. Wang C, Zhang Z, Ma Y, Liu X, Zhu Q. Platelet-rich plasma injection vs corticosteroid injection for conservative treatment of rotator cuff lesions: a systematic review and meta-analysis. *Medicine.* 2021;**100**(7):e24680. [PMID: 33607808](#) [DOI: 10.1097/MD.00000000000024680](#)
26. Rio E, Moseley L, Purdam C, Samiric T, Kidgell D, Pearce AJ, et al. The pain of tendinopathy: physiological or pathophysiological? *Sports Med.* 2014;**44**:9-23. [PMID: 24027089](#) [DOI: 10.1007/s40279-013-0096-z](#)