مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱٤، آذر ۱۳۹٤، ۷۹٤-۷۸۱

مقایسه تأثیر فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و لیزر کم توان در درمان پیچ‌خوردگی مچ پای درجه ۲

دادا.. شاهی مریدی[۱]، حمیدرضا عبدا...پور[۲]، محمود شیخ‌فتح‌اللهی[۳]

دریافت مقاله: ۹۴/۲/۲۰ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۴/۴/۱۶ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۴/۷/۱ پذیرش مقاله: ۹۴/۷/۸

چکیده

زمینه و هدف: پیچ‌خوردگی مچ پا از شایع‌ترین آسیب‌های این مفصل می‌باشد، به طوری که ۲۲٪ ضایعات ورزشی مربوط به پیچ‌خوردگی مچ پا می‌شود. هدف از این مطالعه مقایسه اثرات فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و لیزر کم توان در درمان پیچ‌خوردگی مچ پای درجه ۲ بود.

مواد و روش کار: این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی دوسوکور در درمانگاه فیزیوتراپی فاطمیه رفسنجان در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲ انجام گرفت. تعداد ۹۰ بیمار مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا به طور تصادفی به سه گروه مساوی ۳۰ نفری تقسیم شدند و تحت بررسی سه روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪، لیزر و درمان رایج به مدت ۱۰ جلسه قرار گرفتند. ارزیابی درد، التهاب و حرکات مچ پا از طریق آنالوگ بصری، متر نواری و گونیامتر در طی جلسات اول، پنجم و دهم بررسی گردید. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر، آزمون مقایسات زوجی TUKEY و مجذور کای تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد لیزر در مقایسه با فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و درمان رایج به مدت ۱۰ جلسه در کاهش درد در حین استراحت مچ پای پیچ‌خورده مؤثرتر بود ($p<۰/۰۰۱$). در رابطه با کاهش التهاب فنوفورزیس، لیزر و درمان رایج با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p = ۰/۷۹$). همچنین، در رابطه با خون مردگی مچ پا، روش فنوفورزیس از لیزر و درمان رایج مؤثرتر بود ($p<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: از یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که لیزردرمانی به مدت ۱۰ جلسه می‌تواند درد ناشی از پیچ‌خوردگی پا را در مقایسه با فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ کاهش دهد ولی در بهبودی حرکات مچ پا فنوفورزیس از لیزر و درمان رایج اثر بهتری داشت.

واژه‌های کلیدی: فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪، لیزر کم توان، پیچ‌خوردگی مچ پا، درمان

۱- (نویسنده مسئول) مربی گروه آموزشی علوم پایه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
تلفن: ۰۳۴۳۴۲۸۰۰۰۰، دورنگار: ۰۳۴۳۴۲۸۰۰۲۲، پست الکترونیکی: d_shahimoridi@rums.ac.ir
۲- استادیار گروه آموزشی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۳- استادیار گروه آموزشی پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات محیط کار دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

مقدمه

پیچ‌خوردگی مچ پا از شایع‌ترین آسیب‌های مچ پا می‌باشد [۲-۱]. به طوری که ۲۲٪ ضایعات ورزشی مربوط به پیچ‌خوردگی این مفصل هست [۵-۳]. ۸۵٪ پیچ‌خوردگی مچ پا مربوط به سمت خارج آن است و علت این شیوع در سمت خارج به دلیل این است که سمت خارج مچ پا نسبت به داخل سطوح مفصلی آن بالاتر قرار گرفته است، همچنین، رباط‌های سمت خارج مچ پا از سمت داخل آن قطر کمتری داشته وضعیف‌تر هستند [۱۰-۶]. مکانیسم اصلی ضایعه در اثر خم شدن و به داخل و یا خارج چرخیدن مچ پا می‌باشد [۱۳-۱۱] . درد معمولاً در اطراف محل ضایعه و گاهی اوقات به بالا و پایین آن تیر می‌کشد. التهاب موضعی و حساسیت به لمس چند ساعت بعد از آسیب دیده می‌شود [۱۵-۱۴] . درد با حرکات مفصل مچ پا تشدید می‌شود و در موارد شدید (درجه ۳) با ناپایداری مفصلی مشاهده می‌شود [۱۸-۱۶] . به طور کلی پیچ‌خوردگی مچ پا به سه نوع شامل داخلی، خارجی و فوقانی می‌باشد و از لحاظ شدت ضایعه به ۳ نوع خفیف (درجه ۱)، متوسط (درجه ۲) و شدید (درجه ۳) تقسیم می‌شود [۲۱-۱۹].

در پیچ خوردگی مچ پا درجه ۲ به منظور کاهش التهاب، درد و ناتوانی در حرکت مراحل RICE شامل استراحت (Rest)، یخ گذاشتن (Ice)، باندهای فشاری (Compression) و بالا نگه داشتن (Elevation) اجرا می‌شود[۲۴-۲۲، ۲]. برای کاهش نیروهای وارد بر لیگامان آسیب دیده به منظور ترمیم از عصا و راه رفتن با تحمل وزن کم استفاده می‌شود همچنین، از درمانهای فیزیوتراپی نظیر دستگاه التراسوند، اشعه مادون قرمز، ماساژ فریکشن، TENS (Transcutaneous Electrical Never Stimulation) ، ورزش‌های تحریک حس عمقی، و تقویت حرکات استفاده می‌شود [۲۶-۲۵، ۲].

مطالعات متعددی در این زمینه انجام شده است. de Bie و همکاران اثر لیزر کم توان در ۱۱۷ بیمار مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا بررسی نمودند. آنها نتیجه گرفتند که لیزر با شدت بالا و یا با شدت پایین هیچ کدام در درمان پیچ‌خوردگی مچ پا مؤثر نیستند [۶]. Klaimen و همکاران در یک مطالعه کارآزمایی بالینی دریافتند که التراسوند درد ضایعات عضلانی- اسکلتی را کاهش داده و تحمل فشار بر روی بافت‌های نرم را افزایش می‌دهد ولی روش فنوفورزیس فلوسینوناید (التراسوند با پماد)، اثر التراسوند را افزایش نداد [۲۴]. Vander Windt و همکاران در یک تحقیق مروری نتیجه گیری کردند که شواهد اندکی در مورد التراسوند بر روی ضایعات عضلانی- اسکلتی وجود دارد که نمی‌توان استفاده آن را بر روی ضایعات فوق اثبات کرد [۲۵].

Stergioulas در سال ۲۰۰۴ اثر لیزر کم توان و RICE شامل استراحت،یخ ،فشار با باند الاستیک و بالا نگه داشتن مچ پا بررسی نمود، او نتیجه گرفت که لیزر کم توان توأم با RICE می‌تواند التهاب ناشی از پیچ‌خوردگی مچ پا را کاهش دهد [۱]. Bjordal و همکاران در یک مطالعه مروری سیستماتیک نشان دادند لیزر کم توان می‌تواند مراحل التهابی و درد حاد پیچ‌خوردگی مچ پا را کاهش دهد [۷]. Chung در یک مطالعه مروری اثرات التراسوند و لیزر را بر روی پیچ‌خوردگی مچ بررسی نمود، او اعلام نمود که تحقیقات اندکی در مورد التراسوند انجام شده است که

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

نمی‌توان اثر آنها ارزیابی کرد ولی در مورد لیزر مطالعات بیشتری وجود دارد که بعضی از آن تحقیقات اثر مثبت لیزر در درمان پیچ‌خوردگی مچ پا را نشان می‌دهد [۱۲]. Van Den Bekerom و همکاران در یک مطالعه مروری اثر التراسوند بر روی پیچ‌خوردگی مچ پا بررسی نمودند. آنها نتیجه‌گیری کردند که تحقیقات اندکی در این مورد وجود دارد که به خوبی نمی‌توان اثر مثبت یا منفی التراسوند بر روی پیچ‌خوردگی مچ پا را نشان داد [۵].

از آن جایی که درمان در مراحل اولیه پیچ‌خوردگی مچ پا ضرورت دارد و در صورت عدم درمان درد، التهاب و سفتی مفصل ادامه می‌یابد که در نتیجه سبب ناتوانی در راه رفتن شده و در زندگی روزمره فرد مشکلاتی بوجود می‌آید. بدین دلیل درمان در مراحل اولیه آن ضرورت دارد. درمان طبی و فیزیکی متفاوتی برای درمان پیچ‌خوردگی مچ پای درجه ۲ نظیر دارو درمانی، بریس و فیزیوتراپی پیشنهاد شده است [۱۱-۷] اما درمان فیزیوتراپی از بقیه مؤثرتر است [۲۵-۲۳]. از میان درمان‌های فیزیوتراپی به نظر می‌رسد که فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و لیزر کم توان با توجه به اثرات آن بر روی کاهش التهاب، درد و خاصیت ترمیمی‌در درمان پیچ‌خوردگی مچ پا کمتر مورد توجه قرار گرفته است و مطالعات اندکی در این مورد انجام شده است و این تحقیقات ضد و نقیض نیز هستند [۱۲، ۷، ۵، ۱]. همچنین، در این زمینه مقایسه‌ای بین این دو روش مذکور انجام نشده است. بنابراین مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثرات فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و لیزر کم توان در درمان پیچ‌خوردگی مچ پای درجه ۲، طراحی و اجراء گردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی دوسوکور و از روش نمونه‌گیری متوالی به مدت ۱۲ ماه از ۱۰ مهر ۱۳۹۲ تا ۱۰ مهر ۱۳۹۳ در درمانگاه فیزیوتراپی فاطمیه (س) رفسنجان انجام شد. برای محاسبه حجم نمونه و تعداد آن از فرمول $n_1 = n_2 = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2 \times (\pm_1^2 + \pm_2^2)}{\Delta^2}$ استفاده شد. انحراف معیار میانگین شدت درد بر اساس مطالعات مشابه به شرح ذیل محاسبه گردید:

انحراف معیار شدت درد در روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ $\pm_1$=۱۷ [۲۵-۲۴]، روش لیزر با انحراف معیار شدت درد $\pm_2$=۱۳ [۶، ۱]، Δ=۱۱ (اختلاف میانگین شدت درد) و همچنین α=٪۵ و β=۰/۲ فرض شد. بر اساس فرمول و اطلاعات مذکور تعداد نمونه برای هر گروه ۳۰ نفر و در مجموع برای سه گروه مورد بررسی، تعداد ۹۰ نفر برآورد شد.

معیار انتخاب نمونه‌ها بر اساس تشخیص متخصص ارتوپدی استوار بود یعنی بعد از آن که پیچ‌خوردگی مچ پا از نوع درجه ۲ (متوسط) مشخص می‌گردید و درمان اولیه شامل RICE انجام می‌شد به درمانگاه فیزیوتراپی جهت انجام تحقیق ارجاع داده می‌شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل درد در ناحیه داخل یا خارج مچ پا در محل قوزک‌ها در سطح داخلی یا خارجی مفصلی مچ پا، محدودیت حرکات مچ پا و وجود خون مردگی (Eccimosis) در اطراف مفصل مچ پا بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل صدمات تاندون آشیل، شکستگی‌های مچ پا نظیر شکستگی استخوان قاپی (Tallus)، شکستگی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

نازک نی، درشت نی و در رفتگی مچ پا بودند [۲۲-۲۰، ۳-۱].

بیماران پس از مراجعه رضایت نامه را تکمیل و امضاء می‌نمودند، سپس مشخصات بیماران و متغیرهای مطالعه توسط ارزیاب کننده در فرم تحقیق ثبت می‌گردید. مطالعه بدین لحاظ دوسوکور محسوب می‌شد، چون هم بیماران و هم فرد ارزیاب کننده مراحل تحقیق نسبت به نوع درمان بی‌اطلاع بودند. بیماران از نوع درمان بی اطلاع بودند. زیرا با پارچه‌ای که جلوی دید او می‌گذاشتیم متوجه نمی‌شد که کدام روش برای او استفاده می‌شود. قابل ذکر است که درمانگر از نوع درمان اطلاع داشت [۱۷-۱۶]. از کمیته اخلاق دانشگاه برای انجام این مطالعه مجوز اخذ شد و کد اخلاق آن ۲۷۳ می‌باشد.

بیماران بر حسب مراجعه و به طور تصادفی در سه گروه به صورت یک روز در میان به مدت ۱۰ جلسه به شرح ذیل تحت درمان قرار می‌گرفتند. گروه اول تحت درمان فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ با دستگاه التراسوند امگاهرتز، شدت ۱/۵ وات بر سانتی‌متر مربع، نوع موج مداوم (ساخت شرکت ITO ژاپن) توام با پماد هیدروکورتیزون ۱٪ قرار گرفتند، گروه دوم تحت درمان لیزر کم توان (در محل درد و ملتهب مچ پا با توان خروجی ۱۰۰ میلی‌وات و طول موج ۸۱۰ نانومتر (لیزر نوع ۳) بودند. گروه سوم (کنترل) تحت درمان‌های رایج شامل اشعه مادون قرمز التراسوند و S TENS قرار گرفتند [۸-۷، ۵-۱]. اثرات درمانی با اندازه‌گیری شدت درد، التهاب دور مفصل، حرکات مفصل مچ پا و وجود و یا فقدان خون مردگی بررسی گردید. برای ارزیابی شدت درد بیماران از مقیاس آنالوگ دیداری (Visual Analogue Scale = VAS) به کمک یک خط ۱۰۰ میلی‌متری افقی بدون شماره که انتهای سمت چپ آن نقطه بدون درد و انتهای سمت راست آن نقطه درد با شدت بسیار زیاد را نشان می‌دهد، استفاده شد. برای این منظور از بیمار خواسته می‌شد تا شدت درد خود را در جلسات اول (قبل از شروع درمان)، پنجم و دهم درمان بر روی خط ذکر شده علامت بزند.این ابزار که از لحاظ اعتبار و پایایی مورد تایید قرار گرفته است [۲۰، ۱۲-۱۱، ۵] برای سنجش التهاب مفصل مچ پا با متر نواری در ناحیه قوزکها اندازه‌گیری و ثبت گردید و واحد آن به سانتی متر است برای اندازه‌گیری درجه حرکات مچ پا از گونیامتر استفاده شد. علامت خون مردگی مچ پا نیز از طریق معاینه فیزیکی و مشاهده بررسی و در چک لیست ثبت گردید [۲۵، ۵، ۱].

داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از برنامه نرم‌افزاری SPSS نسخه پانزدهم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت داده‌های کمی‌به صورت "انحراف معیار ± میانگین" و داده‌های کیفی به صورت "تعداد (درصد)" گزارش گردید. به منظور مقایسه درد، التهاب، حرکت خم و صاف شدن مچ پا در سه روش درمانی و در طول دوره مطالعه از آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر دو طرفه (two-way repeated measures ANOVA) و آزمون مقایسات چندگانه توکی (Tukey's multiple comparisons test) استفاده گردید. همچنین به منظور مقایسه توزیع فراوانی خون مردگی در سه روش درمانی و در طول دوره مطالعه از آزمون مجذور کای (chi-square test) استفاده گردید. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. این مطالعه در مرکز کار آزمایی بالینی ایران (IRCT) به شماره IRCT 201307233220 N5 ثبت شده است.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

نتایج

در این مطالعه ۹۰ بیمار مبتلا به پیچ‌خوردگی درجه ۲ مچ پا به سه روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪، لیزر و درمان‌های رایج در دامنه سنی ۱۷ تا ۵۳ سالگی با میانگین ۱۰/۸۲±۳۱/۶۱ سال قرار داشتند. از لحاظ جنس ۵۹ نفر (۶۵/۶٪) مرد و ۳۱ نفر (۳۴/۴٪) زن بودند. از آن جایی که بیماران تقسیم تصادفی شدند از نظر توزیع سنی (p=۰/۸۸۱)، جنس (p=۰/۸۶۱)، شغل (p=۰/۹۹۸) در سه گروه تقریباً مشابه بودند و اختلاف بین این متغیرها در سه گروه معنی‌دار نبود. همچنین، در جلسه اول (قبل از درمان) تفاوت بین متغیرهای شدت درد در حالت استراحت (p=/۹۸۱)، التهاب دور مفصل مچ پا (p=/۸۸۰)، حرکت صاف شدن مچ پا (p=۰/۹۱۷)، حرکت خم شدن مچ پا (p=۰/۹۰۰) در سه گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱- توزیع فراوانی مشخصات فردی و میانگین متغیرهای تحت مطالعه در بدو ورود در گروه های درمانی مختلف

متغیرها / روش‌های درمانی	فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ n=۳۰ انحراف معیار±میانگین	لیزر n=۳۰ انحراف معیار±میانگین	درمان رایج n=۳۰ انحراف معیار±میانگین	مقدار p
سن (سال)	۳۰/۹۰±۱۱/۱۶	۳۱/۶۰±۱۱/۲۵	۳۲/۳۳±۱۰/۶۳	۰/۸۸۱
جنس				
مرد	۲۰ (۶۶/۷)	۱۹ (۶۳/۳)	۲۱(۷۰/۰)	۰/۸۶۱
زن	۱۰ (۳۳/۳)	۱۱(۳۶/۷)	۹ (۳۰/۰)	
شغل				
کارگر	۶ (۲۰/۰)	۶ (۲۰/۰)	۵ (۱۶/۷)	
کشاورز	۶ (۲۰/۰)	۴ (۱۳/۳)	۵ (۱۶/۷)	
کارمند	۵ (۱۶/۷)	۴ (۱۳/۳)	۵ (۱۶/۷)	۰/۹۹۸
خانه دار	۳ (۱۰/۰)	۴(۱۳/۳)	۴ (۱۳/۳)	
ورزشکار	۹ (۳۰/۰)	۱۰ (۳۳/۴)	۸ (۲۶/۷)	
آزاد	۱ (۱۳/۳)	۲ (۶/۷)	۳ (۹/۹)	
شدت درد در استراحت	۷۶/۸۳±۱۱/۲۱	۷۷/۳±۱۱/۱۵	۷۷/۴۰±۱۱/۲۹	۰/۹۸۱
التهاب دور مفصل	۳۰/۵۳±۳/۱۳	۳۰/۶۲±۳/۲۰	۳۰/۲۲±۳/۲۲	۰/۸۸۰
حرکت صاف شدن	۱۸/۶۷±۳/۲۳	۱۹/۰۰±۳/۱۳	۱۸/۸۳±۲/۹۵	۰/۹۱۷
حرکت خم شدن	۲۵/۹۰±۴/۶۱	۲۵/۷۳±۴/۵۹	۲۶/۲۷±۴/۵۹	۰/۹۰۰

داده‌های جدول به صورت "انحراف معیار ± میانگین" و یا "(درصد) تعداد" گزارش شده است. آزمون‌های آماری مجذور کای و تحلیل واریانس یک طرفه

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که تفاوت روش‌های درمانی در کاهش درد در طول دوره جلسات درمانی از لحاظ آماری معنی‌دار بود (F= ۱۰۶/۴۴۳، df=۲، p<۰/۰۰۱). همچنین، آزمون مقایسات چند گانه TUKEY نشان داد که اثر لیزر درمانی در مقایسه با دو روش دیگر در کاهش شدت درد پیچ‌خوردگی مچ پا در حالت استراحت مؤثرتر بود (p<۰/۰۰۱) و دو روش دیگر با هم تفاوتی نداشتند (p=۰/۳۹) همچنین، آزمون فوق نشان داد اثر جلسات درمانی از نظر آماری معنی دار بود (p<۰/۰۰۱، ۲ =df، F=۱۲۵/۳۹۸). بدین معنی که صرف نظر از نوع روش درمانی با افزایش جلسات درمانی شدت درد کاهش پیدا کرد. اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات درمانی نیز از نظر آماری معنی‌دار بود (F= ۴۴/۸۰۱، df=۴، p<۰/۰۰۱). بدین معنی که الگوی کاهش درد در طول دوره جلسات درمانی در روش‌های درمانی متفاوت بود به طوری که شیب کاهش شدت درد در روش درمانی لیزر به طور معنی‌داری شدیدتر از دو روش درمانی دیگر بود (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین انحراف معیار شدت درد پیچ خوردگی مچ پا در حالت استراحت در طی جلسات اول، پنجم و دهم بر حسب روش‌های درمانی

جلسات ارزیابی / روش های درمانی	جلسه اول	جلسه پنجم	جلسه دهم
فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪	۷۶/۸۳±۱۱/۲۱	۷۰/۳۳±۱۰/۷۳	۶۳/۹۷±۱۱/۷۲
لیزر	۷۷/۱۳±۱۱/۱۵	۵۴/۵۷±۱۰/۸۸	۱۹/۷۳±۱۱/۸۶
درمان رایج	۷۷/۴۰±۱۱/۲۹	۷۱/۷۰±۱۱/۳۰	۶۸/۶۰±۱۰/۵۰
مقادیر F	روش های درمانی F =۱۰۶/ ۴۴۳، df = ۲، p<۰/۰۰۱		
	جلسات ارزیابی F = ۱۲۵/۳۹۸، df = ۲، p<۰/۰۰۱		
	اثر متقابل روش های درمانی و جلسات ارزیابی F = ۴۴/۸۰۱، df = ۴، p<۰/۰۰۱		

: آزمون آماری تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری مکرر نشان داد با افزایش جلسات درمانی، روش لیزر با p<۰/۰۰۱از دو روش دیگر مؤثرتر است.

آنالیز آماری نشان داد تفاوت گروه‌ها در کاهش التهاب در طول جلسات درمانی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (F=۰/۲۳۷، df=۲، p = ۰/۷۹) همچنین، آزمون فوق نشان داد که اثر جلسات درمانی از نظر آماری معنی دار بود (p=۰/۰۱۲، df=۲، F=۴/۵۰۹)، بدین معنی که صرف نظر از نوع روش درمانی، با افزایش جلسات درمانی شدت التهاب کاهش پیدا کرد. اثر متقال روش‌های درمانی و جلسات درمانی از نظر آماری معنی دار نبود (F=۰/۲۴۰، df=۴، p=۰/۹۱۶)، بدین معنی که الگوی کاهش التهاب در طول دوره جلسات ارزیابی در گروه‌های درمانی مشابه بود (جدول ۳).

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار التهاب دور مچ پا در طی جلسات اول، پنجم و دهم بر حسب روش‌های درمانی

جلسات ارزیابی / روش‌های درمانی	جلسه اول انحراف معیار±میانگین	جلسه پنجم انحراف معیار±میانگین	جلسه دهم انحراف معیار±میانگین
فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪	۳۰/۵۳±۳/۱۳	۲۹/۵±۳/۰۱	۲۸/۶۲±۲/۹۲ *
لیزر	۳۰/۶۲±۳/۲۰	۲۹/۷۲±۳/۲۳	۲۹/۱۵±۳/۱۴
درمان رایج	۳۰/۲۲±۳/۲۲	۲۹/۸۴±۳/۱۶	۲۹/۴۰±۳/۱۵
مقادیر F	F=۰/ ۲۳۷ ،df= ۲ ،p=۰/۷۹۰ روش‌های درمانی		
	F=۴/۵۰۹ ،df= ۲ ،p=۰/۰۱۲ جلسات ارزیابی		
	F= ۰/۲۴۰ ،df= ۴ ،p=۰/۹۱۶ اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات ارزیابی		

**** آزمون آماری تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر نشان داد با افزایش جلسات درمانی، روش لیزر با ۰/۰۱>pاز دو روش دیگر در جلسه دهم مؤثرتر است.***

آنالیز آماری نشان داد تفاوت روش‌ها در افزایش حرکت خم شدن مچ پا در طول جلسات ارزیابی از نظر آماری معنی‌دار بود (F=۵/۶۹۵، df=۲، p=۰/۰۰۴). همچنین، آزمون مقایسات چند گانه TUKEY نشان داد اثر فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ در مقایسه با دو روش دیگر در افزایش حرکات خم شدن مچ پا مؤثرتر بوده است (p<۰/۰۵) و دو روش دیگر با هم تفاوتی نداشتند (p=۰/۸۷۸). همچنین، آزمون فوق نشان داد که اثر جلسات درمانی از نظر آماری معنی دار بود (p<۰/۰۰۱، df=۲، F=۳۱/۰۲۶)، بدین معنی که صرف نظر از نوع روش درمانی با افزایش جلسات درمانی در حرکت خم شدن مچ پا بهبودی حاصل شده است. اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات ارزیابی نیز از لحاظ آماری معنی‌دار بود (F=۳/۸۹۵، df=۴، p=۰/۰۰۴)، بدین معنی که الگوی افزایش حرکت خم شدن مچ پا در طول دوره جلسات ارزیابی در گروه‌های درمانی متفاوت بود به طوری که شیب افزایش حرکت خم شدن مچ پا در روش درمانی فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ شدیدتر از دو روش درمانی دیگر بود. همچنین، آنالیز آماری نشان داد تفاوت روش‌ها در افزایش حرکت صاف شدن مچ پا در طول جلسات ارزیابی از لحاظ آماری معنی‌دار بود (F=۲۳/۳۳، df=۲، p<۰/۰۰۱). آزمون مقایسات چند گانه TUKEY نشان داد که اثر فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ در مقایسه با دو روش دیگر در افزایش حرکت صاف شدن مچ پا مؤثرتر بود (p<۰/۰۵). همچنین، آزمون فوق نشان داد لیزر در مقایسه با درمان رایج در افزایش حرکت صاف شدن مچ پا مؤثرتر بود (p=۰/۰۰۵) همچنین آزمون فوق نشان داد که اثر جلسات درمانی از نظر آماری معنی‌دار بود (p<۰/۰۰۱، df=۲، F=۶۴/۹۶۹)، بدین معنی که صرف نظر از نوع روش درمانی با افزایش جلسات درمانی در حرکت صاف شدن مچ پا بهبودی حاصل شده است. اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات ارزیابی نیز از لحاظ آماری معنی‌دار بود (F=۷/۴۲۵، df=۴، p<۰/۰۰۱)، بدین معنی که الگوی افزایش حرکات صاف شدن مچ پا در روش‌های

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

درمانی در طول دوره بررسی جلسات متفاوت بود به طوری که شیب افزایش حرکت صاف شدن روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ شدیدتر از لیزر، و روش لیزر نیز شدیدتر از درمان رایج بود (جدول ۴).

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار حرکات مچ پا الف –خم شدن فعال ب – صاف شدن فعال مچ پا در طی جلسات اول، پنجم و دهم بر حسب روش های درمانی

جلسات ارزیابی / روش های درمانی	جلسه اول انحراف معیار±میانگین	جلسه پنجم انحراف معیار±میانگین	جلسه دهم انحراف معیار±میانگین
الف – حرکت خم شدن			
فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪	۲۵/۹۰±۴/۶۱	۲۸/۳۷±۳/۸۴	۳۳/۵۷±۲/۱۰
لیزر	۲۵/۷۳±۴/۵۹	۲۷/۶۳±۴/۱۴	۲۹/۷۳±۳/۳۳
درمان رایج	۲۶/۲۷±۴/۵۹	۲۷/۴۰±۴/۲۱	۲۸/۵۷±۳/۸۸
مقادیر F	F= ۵/۶۹۵ ،df = ۲ ،p=۰/۰۰۴ روش های درمانی F= ۳۱/۰۲۶ ،df = ۲ ، p<۰/۰۰۴ جلسات ارزیابی F= ۳/۸۹۵ ،df = ۴ ، p=۰/۰۰۴ اثر متقابل روش های درمانی و جلسات ارزیابی		
ب – حرکت صاف شدن			
فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪	۱۸/۶۷±۳/۲۳	۲۳/۲۷±۲/۳۹	۲۵/۷۳±۱/۳۱*
لیزر	۱۹/۰۰±۳/۱۳	۲۰/۸۳±۲/۹۱	۲۳/۴۳±۱/۶۵*
درمان رایج	۱۸/۸۳±۲/۹۵	۱۹/۸۰±۲/۹۶	۲۰/۹۰±۲/۷۵
مقادیر F	F = ۲۳/۳۲۹ ،df = ۲ ،p۰/۰۰۱ روش های درمانی F = ۶۴/۹۶۹،df = ۲ ، p<۰/۰۰۱ جلسات ارزیابی F = ۷/۴۲۵ ،df = ۴ ، p<۰/۰۰۱ اثر متقابل روش های درمانی و جلسات ارزیابی		

: آزمون آماری تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری مکرر در جلسات درمانی نشان داد روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ با P=۰/۰۰۴ از دو روش دیگر در بهبودی حرکت خم شدن مچ پا مؤثرتر است .

: همچنین، آزمون فوق نشان داد با افزایش جلسات درمانی، روش فنوفورزیس از دو روش دیگر در بهبودی حرکت صاف شدن مچ پا با p<۰/۰۰۱ مؤثرتر بود. همچنین، لیزر در بهبودی حرکت صاف شدن مچ پا با استفاده از آزمون فوق با p=۰/۰۰۵ از روش درمان رایج مؤثرتر بود.

آزمون مجذور کای در جلسه ۵ نشان داد فراوانی عدم وجود خون مردگی در روش درمانی فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ به طور معنی داری بیشتر از دو روش دیگر بود (χ^2=۸/۷۸۳ ،df=۲ ،p=۰/۰۱۲). در جلسه دهم نیز آزمون مجذور کای نشان داد که فراوانی عدم وجود خون مردگی در روش درمانی فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ به طور معنی‌داری بیشتر از دو روش دیگر بود (χ^2=۲۲/۵۰۰ ،df=۲ ،p<۰/۰۰۱) (جدول ۵).

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

جدول ۵- توزیع فراوانی افراد تحت مطالعه بر حسب وجود و یا فقدان خون مردگی مچ پا در جلسه دهم و ارتباط آن با روش های درمانی

روش های درمانی / خون مردگی		فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪	لیزر	درمان رایج	مقدار p
جلسه پنجم	دارد	۱۷(۵۶/۷)	۲۵ (۸۳/۳)	۲۶ (۸۶/۷۰)	p=۰/۰۱۲
	ندارد	۱۳ (۴۳/۳)	۵(۱۶/۷)	۴ (۱۳/۳)	
جلسه دهم	دارد	۳ (۱۰/۰۰)	۱۴ (۴۶/۷)	۲۱ (۷۰/۰۰)	p<۰/۰۰۱
	ندارد	۲۷ (۹۰/۰۰)	۱۶ (۵۳/۳)	۹ (۳۰/۰۰)	

جلسه پنجم: χ^2 =۸/۷۸۳ df=۲ ،p=۰/۰۱۲

جلسه دهم: χ^2 =۲۲/۵ و df =۲ ،p<۰/۰۰۱

بحث

از یافته‌های این مطالعه می‌توان استنباط کرد که لیزر کم توان در طی ۱۰ جلسه درمان در کاهش شدت درد پیچ‌خوردگی مچ پای درجه ۲ در حالت استراحت از فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و روش رایج مؤثرتربود. این نتایج شاید به دلیل سازوکار اثر لیزر بر بافت‌های کلاژنی لیگامان‌های مچ پا، افزایش خون‌رسانی و خاصیت ترمیمی‌باشد که سبب کاهش درد می‌شود همچنین، سبب کاهش حساسیت اعصاب حسی درد و افزایش ترشح اندورفین می‌شود. مطالعات Stregioulas، Bjordal و همکاران و Chung این یافته را تأیید می‌کنند [۱۲، ۷، ۱]. اما تحقیق de Bie و همکاران این نتیجه را تأیید نمی‌کند [۶]. این مغایرت شاید به دلیل شدت بالا و یا پایین لیزری باشد که در مطالعه de Bie و همکاران استفاده شده که در کاهش درد مؤثر نبوده است.

نتایج این مطالعه نشان داد هیچ کدام از روش‌های لیزر، فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ در مقایسه با درمان رایج در کاهش التهاب دور مفصل مچ پا مؤثر نبودند. عدم تأثیر آن شاید به دلیل عدم کنترل حرکات مچ پا باشد که نمی‌توان آن را کاملاً ثابت کرد. این یافته با نتایج تحقیق de Bie و همکاران هم خوانی دارد ولی با مطالعات Stregioulas و Bjordal و همکاران مغایر بود. [۷، ۶، ۱].از نظر ارزیابی اثرات درمانی، اندازه‌گیری التهاب دور مفصل متغیر مناسبی نمی‌باشد [۲۴].

نتایج این مطالعه در رابطه با خم و صاف شدن فعال مچ پا نشان داد که روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ در مقایسه با دو روش دیگر در بهبودی حرکات مچ پا مؤثرتر هست. همچنین، روش لیزر در بهبودی حرکت صاف شدن مچ پا از درمان رایج مؤثرتر بود. این یافته‌ها شاید به دلیل کاهش درد پیچ‌خوردگی مچ پا باشد که سبب می‌شود بیمار حرکات مچ پا را بهتر انجام دهد همچنین به دلیل اثرات فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ و لیزر باشد که خشکی و سفتی مچ پا را از بین می‌برد و در نتیجه حرکات مچ پا راحت‌تر انجام می‌شود و یا شاید این نتایج به دلیل خاصیت امواج التراسوند باشد چون این امواج می‌توانند

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

نفوذپذیری غشای سلولی پوست و بافت نرم را افزایش دهد و از طریق انرژی صوتی و ضربات مکانیکی مولکول‌های ضد التهاب و ضد درد هیدروکورتیزون ۱٪ را تا عمق ۴ تا ۶ سانتی‌متری بدن انتقال دهند. این یافته با مطالعات Stergioulas، Bjordal و همکاران Klaimen هم‌خوانی دارد [۲۴، ۷، ۱]. و با تحقیقات Van Den Bekerom وVander Windt و همکاران مطابقت نداشت [۲۵، ۵]. این مغایرت شاید به دلیل تحقیقات اندکی باشد که در این مطالعات مروری Vanden Bekerom و Van der Windt وجود داشته است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ در کاهش خون مردگی مؤثرتر از دو روش دیگر (لیزر و درمان رایج) بوده است. این نتیجه شاید به دلیل خاصیت فنوفورزیس (التراسوند توأم با پماد هیدروکورتیزون ۱٪) باشد که سبب افزایش جریان خون شده و مواد زائد (خون مردگی) را از محل ضایعه دور می‌کند. از تحقیقات در دسترس در این مورد یافته‌ای موجود نبود که این نتیجه را با آن مقایسه نماییم.

به طور کلی استفاده از لیزر کم توان و فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ از بقیه روش‌ها نظیر مصرف داروها و بی‌حرکتی طولانی بهتر است زیرا مصرف داروها عوارض گوارشی دارد و بی حرکتی طولانی سبب عدم ترمیم بافت‌های نرم مچ پای پیچ‌خورده می‌شود. این تحقیق دارای محدودیت‌هایی نیز بود. اولاً بعضی از بیماران تمایل به شرکت در تحقیق نداشتند و تحقیق را ترک می‌کردند که در این حالت برای جایگزینی آنان مجدداً بیمار پذیرش می‌کردیم ثانیاً اگر روش‌های مورد بررسی در این مطالعه با ورزش مچ پا همراه بود احتمالاً نتایج بهتری در بر داشت. به همین دلیل برای مطالعات آینده در این زمینه پیشنهاد می‌گردد. ورزش درمانی هم همراه این روش‌ها در درمان پیچ‌خوردگی مچ پا مورد بررسی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

از یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت کاربرد لیزر در طی ۱۰ جلسه می‌تواند در کاهش شدت درد پیچ‌خوردگی مچ پای درجه ۲ مؤثر باشد. ولی روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ در بهبودی حرکات مچ پا از دو روش دیگر (لیزر و درمان رایج) مؤثرتر بود بنابراین پیشنهاد می‌گردد زمانی که بیمار درد دارد از لیزر استفاده شود ولی هنگامی‌که مشکل حرکتی او زیادتر است کاربرد روش فنوفورزیس هیدروکورتیزون ۱٪ بهتر است.

تشکر و قدردانی

از اعضای شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان به دلیل تصویب این طرح تحقیقاتی و همچنین، از بیمارانی که در این مطالعه شرکت نمودند تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

References

[1] Stregioulas A. Low level laser treatment can reduce edema in second degree ankle sprains. *J clin* Laser Med Surg 2004; 22: 125-8.

[2] Nasseri N. Physiotherapy in Orthopedic Disorders (Assessment, Diagnosis and Treatment), 1st ed, Tehran, Seadat. 2014; pp: 200-2. [farsi].

[3] Cameron MH. Physical Agents in Rehabilitation (from Research to practice), 3rd ed, Oregon, Linda Duncan, 2009; pp: 177-202 and 346-66.

[4] Watson T. Electrotherapy (Evidence-Based Practice), 12 th ed, London, Churchill livingstone, 2008; pp: 161-198.

[5] Vanden Bekerom MP, Vander Windt DA, Ter Riet G Vander Heijden GJ, Bouter LM. Thrapeutic ultrasound for acute ankle sprains, *Cochrance Database Syst Rev* 2011; 15(6): CD001250. Available at www. the cochrancelibrary.com

[6] de Bie RA, devet HC, Lenssen TF, Vanden Wildenberg FA, Kootstra G, Knipschild RG. Low level laser therapy in ankle sprans: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79(11): 1415-20.

[7] Bjordal JM, Jhnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RAB. Low Level Laser therapy of possible mechanism of action and clinical effect in randomized placebo-controlled. *Photomed and Laser Surgery* 2006; 24(2): 158-168.

[8] Lin CWC, Hiller CE, deBie RA. Evidence-based treatment for ankle injuries: a clinical perspective. *J Man Manip Ther* 2010; 18(1): 22-8.

[9] Axelsen SM, Bjerno T. Laser therapy of ankle sprain. *Ugeskr Laseger* 1993; 155(48):3908-11.

[10] Struijs PA, Kerkoffs GM. Ankle sprain. *Clin Evid* (online). 2010; 5(13): Pii 1115. [pub Med].

[11] Losito JM, O'Neil J. Rehabilitation of foot and ankle injuries. *Clin Podiatr Med Surg* 1997; 14(3); 533-57.

[12] Chung WCI. Evidence-based treatment for ankle injuries:a clinical Perspective. *J Man Manip Ther* 2010; 18 (1): 22-8.

[13] Simunovic Z, Ivankovich AD, Depolo A. Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low level laser therapy treatment: a randomized clinical study

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

of seventy-four patient with control group. *Med Tr Prom* 2009; 4: 20-3.

[14] Eslamian F, Shakouri SK, Ghojazadeh M, Noberi OE, Eftekharsadat B. Effect of low level laser in combination with physiotherapy in the management of rotator cuff tendinitis. laser *Med Sci* 2012; 27: 951-8.

[15] Ng GY, Chung PY. Effects of a therapeutic laser and passive stretching program for treating tendon overuse. *Photomed Laser Surg* 2012; 30(3): 155-9.

[16] 16 – Bjordal JM, Couppe C, Chow RT, Tuner J, Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *Australian J Physiotherapy* 2003; 49: 107-16.

[17] Chow RT. Does dilemmas in low level laser therapy-The effects of different paradigms and historical perspectives. Available at: http://www.walt.nu

[18] Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med* 2000; 29(5): 361-71.

[19] American Academy of Orthopedic Surgeons. Foot and ankle conditioning program. Available at:http:// orthoinfo.aaos.org/topic. CFM=a00150.

[20] England S, Farrell AJ. Coppock JS, Struthers G, Bacon PA. Low power laser therapy of shoulder tendonitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 1998; 18(6): 427-31.

[21] Simunovic Z, Trobonjaca T. Low Level Laser therapy of Soft tissue injuries upon sport activity and traffic accident: A multicenter double –blind, placebo –controlled clinical study on 132 patients, Pain Clinic–Laser Center, Locarno, Switzerland, Available at: www.docstoc.com/docs/101627859.

[22] Ushkova IN, Malkova NIU. Prevention of occupational diseases of lower limbs Joints. *Med Tr Prom Ekol* 2009; (4): 20-3.

[23] Shahimoridi D, Mollahossini M, Vazirinejad R, Sheikh Fatollahi M. Comparison of low power laser with %1 hydrocortisone phonophoresis in the treatment of the knee joint osteoarthritis, J *Rafsanjan Univer Med Scie*. 2013; 11(6): 537-44. [Farsi]

[24] Klaimen MD, Shrader JA, Danoff JV Hicks JE, Pesce WJ, Ferland J. Phonophoresis versus ultrasound in the treatment of common

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

musculoskeletal conditions. *Med. SC. Sport Excerc* 1998; 30(9): 1349-55.

[25] Vander Windt DAWM, Van der Heijeden GJMG, Van den Berg SGM, Riet GT, dewinter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review, *Pain* 1999; 81: 257-71.

[26] Denegar CR, Saliba E, Saliba S. Therapeutic Modalities for Musculoskeletal Injuries, 3rd. ed, United State, Human kinetics, 2010; pp: 173-207.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]

Comparison of 1% Hydrocortisone Phonophoresis with Low Level Laser Therapy on Treatment of 2nd Degree Ankle Sprain

D. Shahimoridi[1], H.R. Abdollahpour[2], M. Sheikh Fathollahi[3]

Received: 10/05/2015 Sent for Revision: 07/07/2015 Received Revised Manuscript: 23/09/2015 Accepted: 30/09/2015

Background and Objective: Ankle sprain is the most common injuries of ankle joint that 22% of sport injuries is related to ankle sprain.The aim of this study is to compare the effect of 1% hydrocortisone phonophoresis (1% HcP) with Low level laser therapy (LLLT) on treatment of 2nd degree ankle sprain.

Materials and Methods: This double-blinded clinical trial was performed in Fattemieh physiotherapy clinic of Rafsanjan during 2013 -2014. Ninety patients who were all suffering from ankle sprains were divided randomly into three equal groups The first group. received 1% HcP, the second group received LLLT and third one was tried by Conventional Treatment (CT). Pain intensity, improvement of movement and inflammation were assessed during first, fifth and tenth sessions. Intensity of pain, movements and inflammation were evaluated by Visual Analogue Scale (VAS), goniometer and meter, respectively. Data were analyzed by two – way repeated measures ANOVA, followed by TUKEY's multiple comparisons test and *chi*-square test.

Results: The findings showed that 10 sessions of LLLT can be more effective than 1% HcP and CT on reduction of pain in state of rest of sprained ankle ($p<0.001$). In relation to ankle movements, 1% HcP was more effective than LLLT and CT ($p<0.001$). In relation to reducing inflammation 1% HcP, LLLT and CT were observed any significant difference ($p=0.79$). Also in relation to improvement of ecchymosis, 1% HcP was effective in comparison LLLT and CT ($p<0.001$).

Conclusion: It can be concluded that 10 sessions of LLLT could be more effective than 1% HcP and CT in reduction of pain in ankle sprain, but in the improvement of movement 1% HcP could be more effective than LLLT and CT.

Key words: 1% Hydrocortisone Phonophoresis (HcP) , Low Level Laser Therapy, Ankle Sprain, Treatment

Funding: This research was funded by Rafsanjan University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared

Ethical approval: The Ethic Committee of Rafsanjan University of Medical Sciences approved this study.

How to cite this article: Shahimoridi D, Abdollahpour HR, Sheikh Fathollahi M. Comparison of 1% Hydrocortisone Phonophoresis with Low-Level Laser Therapy on Treatment of 2nd Degree Ankle Sprain. *J RafsanjanUniv Med Sci* 2015; 14(8): 781-94. [Farsi]

1 Academic Member, Dept of Basic Sciences, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran. (Corresponding Author) Tel:(34) 34327928, Fax: (34)34280022, E-mail: d_shahimoridi@rums.ac.ir.
2 Assistant prof, Dept of Orthopedic, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanja, Iran.
3Assistant prof., Dept of Social Medicine, and Environmental Research Center, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanja, Iran.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1394.14.9.6.0]