

# مقایسه تأثیر تمرین درمانی با تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست در بهبود درد و عملکرد بیماران با سندرم درد پاتلوفمورال

## چکیده:

**مقدمه و هدف:** سندرم درد پاتلوفمورال یکی از شایع‌ترین اختلال‌های مفصل زانو در بزرگسالان است. برخی مواقع این بیماری مزمن شده و فعالیت‌های فرد را محدود می‌کند. این مطالعه به منظور مقایسه تأثیر تمرین درمانی با تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست در بهبود درد و عملکرد بیماران با سندرم درد پاتلوفمورال انجام گردید.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی دو سوکور در کلینیک‌های فیزیوتراپی زاهدان در سال ۱۳۸۶ انجام شد. ۳۲ بیمار با تشخیص سندرم درد پاتلوفمورال مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه مساوی تمرین درمانی شامل: ورزش‌های کششی و تقویتی عضلات ران، زانو و ساق و تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست قرار گرفتند. درد با مقیاس اندازه‌گیری دیداری درد، عملکرد زانو با مقیاس کاوس، محیط ران با متر نواری و دامنه حرکتی با گونیامتر قبل و پس از درمان اندازه‌گیری شدند. برنامه درمان برای هر دو گروه شامل: ده جلسه، هر هفته سه جلسه و هر جلسه حدود یک ساعت بود. از آزمون‌های تی مستقل، مان‌ویتنی، تی زوج و ویلکاکسون به ترتیب برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین گروهی و درون گروهی، در محیط نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

**یافته‌ها:** میانگین نمره عملکرد زانو در گروه تحریک الکتریکی از  $19/25 \pm 10/52$  به  $25/18 \pm 13/87$  و در گروه تمرین درمانی از  $22/69 \pm 10/67$  به  $15/11 \pm 13/47$  افزایش یافت ( $p=0/01$ ). در هر دو گروه میانگین نمرات زیر گروه‌های عملکرد زانو شامل: علایم سوپژکتیو، درد، محدودیت عملکرد، فعالیت‌های ورزشی و شیوه زندگی بهبودی نشان داد ( $p<0/05$ ). درد و دامنه حرکتی فلکسیون زانو در هر دو گروه بهبودی پیدا کرد ( $p<0/05$ ). افزایش دامنه حرکتی فلکسیون زانو بعد از درمان در گروه تمرین درمانی بیشتر از گروه تحریک الکتریکی بود ( $p=0/008$ ).

**نتیجه‌گیری:** هر دو برنامه تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست و تمرین درمانی در درمان سندرم درد پاتلوفمورال مؤثر هستند، اما تمرین درمانی در افزایش دامنه حرکتی فلکسیون زانو مؤثرتر است.

**واژه‌های کلیدی:** سندرم درد پاتلوفمورال، تمرین درمانی، تحریک الکتریکی، عملکرد زانو

دکتر اصغر اکبری\*

محمد حسینی‌فر\*\*

نرجس خیرآبادی\*\*\*

پروانه جهانشاهی جواران\*\*\*

\* دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشکده پیراپزشکی،

گروه فیزیوتراپی

\*\* کارشناس ارشد فیزیوتراپی، مربی دانشگاه علوم

پزشکی زاهدان، دانشکده پیراپزشکی،

گروه فیزیوتراپی

\*\*\* دانشجوی کارشناسی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم

پزشکی زاهدان، دانشکده پیراپزشکی،

گروه فیزیوتراپی

تاریخ وصول: ۱۳۸۶/۱۱/۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۴/۲۶

مؤلف مسئول: دکتر اصغر اکبری

پست الکترونیک: akbari\_as@yahoo.com

## مقدمه

سندرم درد پاتلوفمورال یکی از شایع‌ترین اختلال‌های مفصل زانو در بزرگسالان و جوانان است. ۲۵ درصد مردم در مراحلی از زندگی خود از این مشکل رنج می‌برند (۱). ضایعه با درد اطراف و خلف زانو مشخص می‌شود که ناشی از تغییرات فیزیکی و بیومکانیکی پاتلوفمورال است (۲). درد با فعالیت‌هایی نظیر بالا و پایین رفتن از پله‌ها، دوزانو و چهارزانو نشستن افزایش می‌یابد. تورم خفیف، کریپیتاسیون، ضعف سرمایل عضله واستوس داخلی، تندرینس در قسمت داخلی سطح مفصلی پاتلوفمورال، خشکی حرکات و خالی کردن زانو از علایم مهم آن هستند (۳). علل مطرح شده این سندرم شامل؛ تئوری استفاده بیش از حد، تئوری عضلانی و فاکتورهای بیومکانیکی است (۴ و ۵).

درمان‌های غیرجراحی این سندرم شامل؛ استراحت، جلوگیری از حرکات اضافی و دردناک، عدم تحمل وزن زیاد، کاربرد یخ، داروهای ضدالتهابی و درمان‌های فیزیوتراپی نظیر تحریک الکتریکی از طریق پوست (تنس)<sup>(۱)</sup>، جریان‌های تداخلی، جریان‌های دینامیک، هیدروتراپی، تپینگ و گرمای مرطوب است. درمان جراحی برای اختلال‌های ساختاری ثابت شده ضروری است (۶ و ۷). هانسنی و همکاران<sup>(۲)</sup> (۲۰۰۵) نشان دادند که تمرین ایزوکینتیک علاوه بر افزایش ثبات مفصل، قدرت و توان عضلات، حس عمقی را هم تحت تأثیر قرار می‌دهند (۸)، در حالی که تورستنسون و همکاران<sup>(۳)</sup> (۲۰۰۵) نشان دادند که شش

هفته تمرین، تأثیری بر درد و عملکرد بیماران میان سال با علایم متوسط تا شدید استئوآرتریت ندارد، ولی شیوه زندگی این بیماران بعد از تمرین‌درمانی تغییر یافته بود (۹). از طرف دیگر کالاکان و همکاران<sup>(۴)</sup> (۲۰۰۲) نشان دادند که تحریکات الکتریکی با فرکانس ثابت یا متغیر سبب بهبود قدرت، درد و عملکرد عضله چهارسرانی می‌شود، اما تفاوتی بین دو نوع تحریک الکتریکی وجود نداشت (۶).

علی‌رغم درمان‌های انجام شده برای کاهش درد و ناتوانی در سندرم درد پاتلوفمورال، هنوز تعدادی از بیماران از درد و کاهش عملکرد زانو شکایت دارند (۱۱ و ۱۰). همچنین در مطالعات مختلف نتایج گوناگون و در مواردی متضاد در مورد تأثیر تمرین درمانی گزارش شده است (۱۲).

این مطالعه به منظور مقایسه تأثیر تمرین درمانی با تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست در بهبود درد و عملکرد بیماران با سندرم درد پاتلوفمورال انجام گردید.

## مواد و روش‌ها

مطالعه از نوع کارآزمایی تصادفی دوسوکور بود که در سال ۱۳۸۶ در کلینیک‌های فیزیوتراپی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی زاهدان انجام گردید. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه قرار گرفتند.

1-Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)  
2-Hazneci et al  
3-Thorstensson et al  
4-Callaghan et al

زانوی بیمار را به آرامی خم می‌کند، با دست دیگر پاتلا را به طرف خارج می‌لغزاند. افزایش درد سبب تغییر در چهره بیمار می‌شود. برای انجام آزمون کلارک در وضعیتی که عضله چهارسرانی شل است، آزمونگر پاتلا را گرفته و به سمت خارج و پایین کشیده و نگه می‌دارد و از بیمار انقباض ایزومتریک عضله چهارسرانی را می‌گیرد. با این عمل درد تشدید می‌شود (۱۴). بیمارانی که جلسات درمانی خود را کامل نکرده یا حین انجام مطالعه از سایر روش‌های درمانی استفاده کنند یا در طی مطالعه دچار تروما شده یا عمل جراحی انجام داده و یا این که انجام تمرین‌های مطالعه باعث تشدید علایم درد و ناتوانایی آن‌ها شود از مطالعه خارج شدند (۱۲). بیماران واجد شرایط پس از امضای فرم رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه وارد مطالعه گردیدند. این مطالعه به تأیید کمیته علمی گروه توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان رسیده است. حقوق افراد تحت مطالعه در همه زمان‌های مطالعه حفظ گردید.

همه بیماران به وسیله مسئول پروژه برای اطمینان از رعایت معیارهای ورود و خروج از مطالعه مصاحبه و بررسی شدند. سابقه پزشکی بیمار از طریق یک پرسشنامه کوتاه ثبت گردید. اطلاعاتی همچون تاریخ شروع درد پاتلوفمورال، مدت زمان درد فعلی و سن ثبت گردید.

تقسیم تصادفی به دو گروه به وسیله

1-Patellar Apprehension  
2-Clark's

گروه اول (۱۶ نفر) با تحریک الکتریکی از طریق پوست و گروه دوم (۱۶ نفر) با تمرین تحت درمان قرار گرفتند. مسئول آموزش و انجام برنامه تمرین نسبت به گروه‌بندی مطالعه آگاه بود. مسئول پژوهش که ارزیابی بیماران، اندازه‌گیری پی‌آمدها و تجزیه و تحلیل اطلاعات بر عهده او بود و بیماران نسبت به گروه‌های مطالعه بی‌اطلاع بودند. برنامه درمان برای هر دو گروه شامل؛ ده جلسه تمرین انفرادی برای هر بیمار، هر هفته سه جلسه و هر جلسه حدود یک ساعت بود (۸، ۹، ۱۳). متغیرهای مطالعه قبل و بعد از خاتمه درمان در هر دو گروه اندازه‌گیری و ثبت گردیدند.

برای این مطالعه ۳۲ بیمار مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال از میان بیماران ارجاع شده به کلینیک‌های فیزیوتراپی زاهدان انتخاب شدند. با استفاده از مطالعه آزمایشی حجم نمونه به تعداد ۳۲ نفر برای دو گروه برآورد شد. از ۴۴ بیمار ارجاع شده، ۳۷ نفر واجد شرایط مطالعه بودند. ۵ نفر از بیماران در مطالعه شرکت نکردند. ۳۲ نفر مطالعه را به پایان رساندند.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: سن بین ۴۰-۱۴ سال، وجود درد زانو حین بالا و پایین رفتن از پله، زانو زدن و نشستن با زانوی خم به مدت طولانی، نداشتن سابقه جراحی، ضربه و بیماری عصبی-عضلانی-اسکلتی در اندام تحتانی و مثبت بودن آزمون‌های اپری‌هنشن پاتلا<sup>(۱)</sup> و کلارک<sup>(۲)</sup> (۱۲). در صورت مثبت بودن هر دو آزمون شخص وارد مطالعه می‌گردید. برای انجام آزمون اپری‌هنشن بیمار در وضعیت طاقباز قرار می‌گیرد. آزمونگر پای مبتلای بیمار را از میچ گرفته و از بدن دور می‌کند در حالی که

فیزیوتراپیست آموزش‌دهنده تمرین و از طریق توالی اعداد تصادفی انجام شد. کدها به ترتیب در پاکت‌های بسته برای اجرا گذاشته شد.

برای ارزشیابی عملکرد زانو از مقیاس کاوس<sup>(۱)</sup> استفاده گردید. این مقیاس شامل: ارزیابی درد بیمار به وسیله خودش و ارزیابی علایم سوپرکتیو، فعالیت‌های روزمره، عملکرد ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی می‌باشد. پرسشنامه شامل: ۵ بخش و ۴۲ سوال است (۱۵). هر زیر گروه مقیاس شامل چندین سوال است که از صفر تا ۴ نمره داده می‌شود. سپس نمره هر زیر گروه از صفر (نشانه بیشترین میزان علایم) تا ۱۰۰ (حداقل علایم) نرم‌آلاین می‌شود. تغییر ۱۰ نمره یا بیشتر از نظر بالینی معنی‌دار تلقی می‌شود. مقیاس کاوس دارای روایی است و همبستگی متوسط تا بالایی با مقیاس لیش هولم<sup>(۲)</sup> دارد (۱۶).

برای تعیین مقدار آتروفی عضله چهارسررانی محیط ران ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از مرکز پاتلا با متر نواری اندازه‌گیری گردید (۱۷).

برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی فلکسیون زانو (درجه) به ترتیب زیر عمل شد. بیمار در وضعیت دمر، محور گونیامتر روی برجستگی کندیل خارجی استخوان ران، بازوی ثابت در امتداد لبه خارجی ران به طوری که امتداد بازوی ثابت از تروکانتر بزرگ عبور نماید و بازوی متحرک در امتداد لبه خارجی ساق، به طوری که امتداد بازوی متحرک از قوزک

خارجی عبور کند، قرار گرفت. بیمار زانویش را خم نموده و دامنه حرکتی فلکسیون مفصل زانو ثبت گردید (۱۷).

برای اندازه‌گیری درجه ادراک درد از مقیاس دیداری درد<sup>(۳)</sup> استفاده شد (۱۸).

برای بیمارانی که در گروه تحریک الکتریکی از طریق پوست قرار گرفتند، کیسه آب گرم و تنس از نوع برست<sup>(۴)</sup> هر کدام به مدت ۲۰ دقیقه استفاده شد. بیمار در وضعیت طاقباز و الکترودها در دو طرف پاتلا قرار داده شدند (۱۹).

برای بیمارانی که در گروه تمرین درمانی قرار گرفتند، تمرین‌های ایزومتریک و تقویتی چهارسررانی، تقویتی نزدیک کننده‌های ران، کشش عضلات ران (دورکننده‌ها، هامسترینگ‌ها و بازکننده‌ها) و پشت ساقی انجام شد (۲۱ و ۲۰).

حجم نمونه برای هر گروه بر اساس یک مطالعه آزمایشی و با اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۹۰ درصد برآورد شد.

داده‌ها در محیط نرم افزار SPSS<sup>(۵)</sup> تجزیه و تحلیل گردید. طبیعی بودن توزیع با آزمون کولموگوروف اسمیرنوف<sup>(۶)</sup> بررسی شد. برای برابری واریانس‌ها از آزمون لوین<sup>(۷)</sup> استفاده شد. برای

1-Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)  
2-Lysholm  
3-Visual Analogue Scale (VAS)  
4-Burst  
5-Statistical Package for Social Sciences  
6-Kolmogorov Smirnov  
7-Levene

افزایش یافت ( $P < 0.05$ )، اما میانگین محیط ران در دو گروه تغییری نکرد. در مقایسه‌های بین گروهی برای آگاهی از درست بودن روند تصادفی‌سازی، داده‌های قبل از مطالعه دو گروه با هم مقایسه شدند. اختلافی بین دو گروه از نظر متغیرهای مورد مطالعه وجود نداشت. میانگین افزایش دامنه حرکتی فلکسیون زانو بعد از درمان در گروه تمرین درمانی بیشتر از گروه تحریک الکتریکی بود ( $P = 0.008$ )، ولی اختلافی بین دو گروه از نظر نمرات علایم سوپژکتیو، درد، عملکرد، فعالیت‌های ورزشی، شیوه زندگی، نمره کلی عملکرد زانو، نمره درد و محیط ران بعد از درمان وجود نداشت (جدول ۱).

میانگین و انحراف معیار میزان بهبودی، مقایسه آن بین دو گروه و حدود اطمینان در جدول ۲ آورده شده است.

مقایسه میزان بهبود متغیرهای مورد مطالعه بین دو گروه نشان داد که میانگین دامنه فلکسیون زانو در گروه تمرین درمانی نسبت به گروه تحریک الکتریکی افزایش یافته است ( $P < 0.05$ ). هر چند که نمره فعالیت‌های ورزشی و کیفیت زندگی در گروه تحریک الکتریکی نسبت به گروه تمرین درمانی بیشتر بود ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲).

داده‌های با توزیع نرمال از آزمون‌های پارامتریک تی مستقل<sup>(۱)</sup> و تی زوج<sup>(۲)</sup> و داده‌های غیرنرمال از آزمون‌های ناپارامتریک مان‌ویتنی<sup>(۳)</sup> و ویلکاکسون<sup>(۴)</sup> برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین گروهی و درون گروهی استفاده گردید.

#### یافته‌ها

میانگین سنی بیماران در گروه تحریک الکتریکی  $27/54 \pm 11/62$  سال و در گروه تمرین درمانی  $28/12 \pm 10/85$  سال بود. میانگین مدت زمان سپری شده از شروع درد در گروه تحریک الکتریکی  $13/92 \pm 7/16$  ماه و در گروه تمرین درمانی  $12/69 \pm 6/36$  ماه بود.

میانگین و انحراف معیار داده‌های دو گروه و نتایج مقایسه‌های درون گروهی و بین گروهی در جدول ۱ نشان داده شده است. در مقایسه‌های درون گروهی میانگین نمره عملکرد زانو در گروه تحریک الکتریکی از  $100/52 \pm 19/25$  به  $130/87 \pm 18/25$  و در گروه تمرین درمانی از  $107/67 \pm 22/69$  به  $131/47 \pm 15/11$  افزایش یافت ( $P = 0.001$ ). همچنین در هر دو گروه میانگین نمرات زیر گروه‌های عملکرد زانو شامل: درد، محدودیت در عملکرد، محدودیت در فعالیت‌های ورزشی، شیوه زندگی و علایم سوپژکتیو بهبودی نشان داد ( $P < 0.05$ ). میانگین درد در هر دو گروه نسبت به قبل از درمان کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). میانگین دامنه حرکتی فلکسیون زانو در هر دو گروه

1-Independent t-test  
2-Paired t-test  
3-Mann-Whitney U  
4-Wilcoxon

جدول ۱: مقایسه میانگین نتایج قبل و بعد از درمان متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه و مقدار سطح معنی‌داری بعد از درمان بین دو گروه

متغیر	گروه	تحریک الکتریکی از طریق پوست		تمرین درمانی		سطح معنی‌داری	سطح معنی‌داری بعد درمان بین دو گروه
		قبل درمان	بعد درمان	قبل درمان	بعد درمان		
علایم سوبژکتیو		۲۰/۵۳ ± ۳/۹۹	۲۳/۳۳ ± ۳/۱۹	۲۱/۲ ± ۴/۱۱	۲۳/۲ ± ۲/۸۶	۰/۰۰۲	NS*
درد		۱۹/۶۷ ± ۴/۸۶	۲۶/۶۷ ± ۴/۶۵	۲۱/۶ ± ۷/۱۱	۲۶/۵ ± ۴/۴۱	۰/۰۰۱	NS*
عملکرد		۴۵/۷۳ ± ۷/۸۱	۵۵/۹۳ ± ۷/۴۴	۴۶/۲ ± ۷/۹۱	۵۶/۹۳ ± ۶/۱	۰/۰۰۱	NS*
ورزش		۷/۴۷ ± ۳/۵۸	۱۳/۹۳ ± ۳/۱۳	۱۰/۶ ± ۴/۱۵	۱۳/۶۷ ± ۳/۱۳	۰/۰۰۱	NS*
کیفیت زندگی		۷/۳۳ ± ۲/۷۷	۱۱ ± ۱/۷	۸/۶ ± ۱/۵	۱۰/۸ ± ۰/۸۶	۰/۰۰۱	NS*
نمره کاوس		۱۰۰/۵۳ ± ۱۹/۲۵	۱۳۰/۸۷ ± ۱۸/۲۵	۱۰۷/۶۷ ± ۲۲/۶۹	۱۳۱/۴۷ ± ۱۵/۱۱	۰/۰۰۱	NS*
قطر ران (سانتی‌متر)		۳۷/۶۳ ± ۲/۳۲	۳۷/۷ ± ۲/۳۵	NS*	۳۶/۸ ± ۱/۵۸	NS*	۰/۱۶
نمره اندازه‌گیری درد		۶/۴۷ ± ۰/۸۳	۲/۳۳ ± ۰/۸۹	۶/۶ ± ۰/۹۱	۳ ± ۰/۹۳	۰/۰۰۱	NS*
دامنه فلکسیون (درجه)		۱۲۱/۱ ± ۶/۲	۱۳۲/۷ ± ۴/۹	۱۲۰/۴ ± ۴/۱	۱۳۷/۵ ± ۴/۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸

\*NS: Not Significant

جدول ۲: مقایسه میزان بهبود متغیرهای مورد مطالعه بین دو گروه تحریک الکتریکی و تمرین درمانی

متغیر	گروه	تحریک الکتریکی از طریق پوست		تمرین درمانی	
		میزان بهبود	حدود اطمینان	میزان بهبود	حدود اطمینان
علایم سوبژکتیو		۲/۸ ± ۲/۱۸*	-۴ - -۱/۵۹	۲ ± ۱/۶۹	-۲/۹۲ - -۱/۰۶
درد		۷ ± ۲/۶	-۸/۴۲ - -۵/۵۸	۴/۹ ± ۲/۹۴	-۶/۵۶ - -۳/۳
عملکرد		۱۰/۶ ± ۴/۷	-۱۲/۳۹ - -۸	۱۰/۷ ± ۵/۴	-۱۳/۷ - -۷/۷
ورزش		۶/۴۷ ± ۱/۹	-۷/۵ - -۵/۴	۳/۶ ± ۱/۸۴	-۴/۶ - -۲/۵۸
کیفیت زندگی		۳/۶۷ ± ۱/۹۵	-۴/۷۵ - -۲/۵۹	۲/۲ ± ۱/۴۷	-۳/۰۲ - -۱/۳۸
نمره کاوس		۳۰/۳۳ ± ۹/۸۷	-۳۵/۷۹ - -۲۴/۸۷	۲۳/۴ ± ۹/۱۳	-۲۸/۹۷ - -۱۸/۶۳
قطر ران (سانتی‌متر)		۰/۰۷ ± ۰/۱۸	-۰/۱۶ - -۰/۰۳	۰/۸۷ ± ۳/۱	-۰/۱۶ - -۰/۰۳
نمره اندازه‌گیری درد		۴/۱۳ ± ۰/۹۲	۲/۶۳ - ۴/۶۴	۳/۶ ± ۰/۵	۳/۳۲ - ۳/۸۸
دامنه فلکسیون (درجه)		۱۱/۶ ± ۷	-۱۵/۵ - -۷/۷۲	۱۷/۱۳ ± ۵/۱	-۱۹/۹ - -۱۴/۳

\*NS: Not Significant

## بحث و نتیجه‌گیری

تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست در بهبود درد و عملکرد بیماران با سندرم درد پاتلوفورال انجام گردید.

نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو برنامه تمرین درمانی و تحریک الکتریکی سبب کاهش شدت درد، بهبود عملکرد و افزایش دامنه حرکتی فلکسیون زانو می‌شوند. اگر چه تغییری در محیط ران در دو گروه مشاهده نشد، همچنین تنها افزایش میانگین دامنه

مکانیسم مفصل پاتلوفورال برای عملکرد این مفصل و مقابله با بارهای وارده بر آن به صورت مناسبی توسعه یافته است. این وضعیت حساس مفصل به دنبال شرایط مختلف مختل می‌شود. بنابراین حتی تغییرات بسیار اندک در این سیستم نیازمند دخالت‌های بالینی و بیومکانیکی مهم می‌باشد. این مطالعه به منظور مقایسه تأثیر تمرین درمانی با

اختصاصی برای کاهش درد استفاده می‌شود (۲۲). هر دو مطالعه از کاهش درد در کوتاه مدت به دنبال استفاده از تحریک الکتریکی حمایت می‌کنند.

کاهش فوری درد به دنبال تحریک الکتریکی پوست ممکن است ناشی از تحریک فیبرهای آوران قطور باشد که نورون‌های با قطر کوچکتر را در شاخ خلفی نخاع مهار می‌کنند و از رسیدن ایمپالس‌های دردناک به مراکز بالاتر مغز به خصوص ماده خاکستری پری اکواداکتال و تالاموس جلوگیری می‌کنند (۲۳). مکانیسم دوم کاهش درد متعاقب تحریک الکتریکی پوست، فعال شدن سیستم مخدرهای آندوژنوز از طریق آزادسازی آندورفین‌ها است (۲۴). گفته می‌شود که تمرین درمانی در کاهش درد بهبود عملکرد و شیوه زندگی بیماران با سندرم درد پاتلوفمورال مؤثر است (۱۲ و ۹، ۸). نتیجه مطالعه هینتجز و همکاران<sup>(۳)</sup> (۲۰۰۳) در مورد تأثیر تمرین درمانی در کاهش درد مشابه نتیجه مطالعه حاضر است (۱۲). همچنین یافته‌های مطالعه سالسیچ و همکاران<sup>(۴)</sup> (۲۰۰۵) در مورد تأثیر تبیینگ پاتلا در حرکات زانو و فعالیت عضله واستوس لترالیس حین راه رفتن روی پله در افراد با سندرم درد پاتلوفمورال از جنبه کاهش درد و بهبود دامنه فلکسیون و گشتاور اکستانسیون زانو همسو با یافته‌های مطالعه حاضر است. هر چند روش مداخله آن‌ها با روش حاضر

فلکسیون زانو در گروه تمرین درمانی نسبت به گروه تحریک الکتریکی بیشتر بود، در حالی که بین دو گروه از نظر زیر مجموعه‌های مقیاس عملکرد زانو یعنی علایم سوپژکتیو، درد، عملکرد، فعالیت‌های ورزشی، شیوه زندگی و نمره مجموع آن، نمره درد و محیط ران تفاوتی دیده نشد.

نتایج مطالعه کالگان و همکاران (۲۰۰۲) در زمینه تأثیر دو نوع تحریک الکتریکی، یکی با جریان ثابت و دیگری با جریان متغیر در درمان بیماران با سندرم درد پاتلوفمورال همسو با نتایج مطالعه حاضر بود. هر دو نوع تحریک الکتریکی در بهبود قدرت، درد و عملکرد بیماران مؤثر بودند (۶). گینز و همکاران<sup>(۱)</sup> (۲۰۰۴) تأثیر تحریک الکتریکی را بر درد زانو در بیماران مسن مبتلا به استئوآرتریت بررسی کردند. درد بیماران در ابتدا، هفته چهارم، هشتم و دوازدهم و پیگیری ارزیابی شد. بر خلاف نتایج مطالعه حاضر، آن‌ها دوره درمان طولانی‌تر و دوره پیگیری داشتند. همچنین آن‌ها برای ارزیابی درد از پرسشنامه مک‌گیل<sup>(۲)</sup> استفاده کردند و سن جامعه مورد مطالعه آن‌ها بالاتر از ۶۰ سال بود. پارامترهای تحریک را به گونه‌ای تنظیم کرده بودند که سبب انقباض غیرارادی عضله چهار سر می‌گردید. نتایج مطالعه آن‌ها از نظر کاهش درد در کوتاه مدت همسو با نتایج مطالعه حاضر بود. کاهش درد در کوتاه مدت قابل توجه بود، ولی در بلند مدت کاهش درد قابل توجه نبود. تحریک الکتریکی آن‌ها از نوع انقباضی بود، ولی در مطالعه حاضر از تحریک پوستی استفاده شد که به طور

1-Gaines et al  
2-McGill  
3-Heintjes et al  
4-Salsich et al

تفاوت داشت، ولی در مجموع هدف هر دو روش اصلاح کارآیی عضلات و راستای استخوان پاتلا بود (۷). هرینگتون و آل‌شهری<sup>(۱)</sup> (۲۰۰۶) با مقایسه تمرین‌های تک مفصلی و چند مفصلی چهار سر ران، همسو با مطالعه حاضر تأثیر مثبت تمرین درمانی را در درمان سندرم قدامی زانو نشان دادند. هر دو نوع تمرین منجر به بهبود درد، قدرت عضله چهار سر ران و عملکرد زانو شده بود (۱۳). نتایج مطالعه تورستنسون و همکاران (۲۰۰۵) با نتایج مطالعه حاضر در مورد اثر تمرین درمانی در بهبود درد، عملکرد زانو و کیفیت زندگی متفاوت است. آنها نیز جهت ارزیابی درد، عملکرد و کیفیت زندگی از مقیاس کاوس استفاده کردند. بیماران مورد مطالعه مبتلا به استئوآرتریت شدید همراه با کاهش شدید فضای مفصلی و استئوفیت بودند، در حالی که در مطالعه حاضر سن افراد شرکت کننده کمتر و درگیری آن‌ها خفیف بود (۹). از طرفی در موارد شدید استئوآرتریت راستای صحیح مفصل به دلیل کاهش فضای مفصلی به هم خورده و این امر منجر به اعمال نیروهای فشاری به شکل نامطلوب روی سطوح مفصلی می‌شود (۲۵). همچنین پروتکل مورد استفاده در مطالعه تورستنسون و همکاران (۲۰۰۵) از نوع تمرین‌های زنجیره بسته بود که باعث فشار و اعمال بار بیشتر بر زانو می‌شوند. تنها یافته همسو با مطالعه حاضر بهبود کیفیت زندگی در گروه تمرین درمانی بود (۹). مکانیسم پاتلوفمورال برای عملکرد صحیح و تحمل بارهای اعمال شده به خوبی شکل گرفته که

حتی تغییرات جزئی آن، منجر به عوارض بیومکانیکی و بالینی می‌شود (۲۶). حداکثر تماس سطوح مفصلی و حداکثر ضخامت غضروف مفصلی که در طی تحمل بیشترین بار فشاری است، متعاقب اختلالات مادرزادی و رشدی، ضربه و دیگر موارد مختل می‌شود (۲۷). مواردی همچون پایین یا بالا قرار گرفتن پاتلا سبب تماس نواحی دیگر پاتلا با شیار تروکلئار شده و بنابراین نواحی تماس کمتر شده و تنش تماسی در ناحیه با ضخامت غضروفی کمتر افزایش می‌یابد (۲۶). انحرافات داخلی خارجی پاتلا که متعاقب تراکینگ بد پاتلا، سفی رتیناکولار خارجی، یا بی‌کفایتی رتیناکولار داخلی و ساختارهای عضلانی دیده می‌شوند می‌توانند منجر به توزیع نامتعادل نیرو روی فاست خارجی و در نتیجه افزایش تنش در ناحیه تماسی کوچکتر شوند (۲۶). روشن است که افزایش تنش تماسی منجر به تخریب سریع‌تر غضروف و درد می‌شود (۲۸). عوامل دیگری همچون بی‌کفایتی لیگامان صلیبی خلفی که باعث جا به جایی تیبیا به سمت عقب می‌شود، بی‌کفایتی لیگامان صلیبی قدامی همراه با کاهش ناحیه تماس پاتلوفمورال و افزایش قابل توجه تیلت و شیفت خارجی پاتلا نیز سبب به هم خوردن مکانیسم پاتلوفمورال می‌شوند (۲۹). استراتژی‌های درمانی در جهت تصحیح یا بهبود اختلال‌های بیومکانیکی است و عدم اصلاح این اختلال‌ها منجر به شکست درمان می‌شود (۲۶).

1-Herrington & Al-Shehri



رفع عوامل زمینه‌ای ایجاد سندرم است، نقش تمرین درمانی برجسته‌تر می‌شود (۳۰ و ۲۷).

هر دو روش تحریک الکتریکی و تمرین درمانی در درمان سندرم درد پاتلوفمورال در مرحله حاد مؤثر هستند، ولی در مرحله مزمن، احتمال مؤثرتر بودن تمرین درمانی بیشتر است. پیشنهاد می‌شود تأثیر استفاده همزمان تمرین درمانی و تحریک الکتریکی همراه با افزایش طول دوره درمان و دوره پیگیری بر سندرم درد قدامی زانو مطالعه شود.

#### تقدیر و تشکر

از همکاران کلینیک‌های خاتم(ص) و رزمجومقدم زاهدان و بیماران شرکت کننده در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌گردد.

بر اساس مطالعات، اگر تحریک الکتریکی همراه با تمرین‌های تقویت عضلات که عامل دینامیک حفظ راستای صحیح مفصلی و کاهش تنش‌های وارده هستند، نباشند سبب بهبود موقت علایم و عملکرد زانو می‌شوند (۲۲). از سوی دیگر تمرین درمانی در بهبود علایم و عملکرد مفصل زانو مؤثر بوده و بر اساس مطالعات قبلی این تأثیر نسبت به تحریک الکتریکی پایدارتر است (۲۷). تمرین درمانی به اصلاح راستای مفصل، تراکینگ پاتلا و بهبود پارامترهای قدرت، تحمل و انعطاف عضلات کمک می‌کند (۳۰ و ۲۷). بنابراین چنانچه در مطالعات گذشته اشاره شده به نظر می‌رسد تمرین درمانی بیشتر به تصحیح علل سندرم درد قدامی زانو پرداخته، و اثرات ناشی از آن پایدارتر باشد (۳۰ و ۲۷)، اما در مطالعه حاضر تفاوتی بین دو روش درمانی دیده نشد. شاید عدم وجود اختلاف بین دو گروه با دلایل زیر توجیه شود. اول این که دوره تمرین درمانی در این مطالعه کوتاه بود و ممکن است با تمرین طولانی مدت نتایج بهتری حاصل شود. دوم این که تمرین‌ها از نوع زنجیره باز بودند. اگر چه در مرحله اول درمان تمرین‌های زنجیره باز ارجحیت دارند، اما بعد از رفع درد و التهاب انجام تمرین‌های زنجیره بسته و عملکردی برای بهبود بیشتر و پایدارتر ضروری به نظر می‌رسند (۳۰ و ۲۷). به نظر می‌رسد در فاز اول درمان که هدف کاهش التهاب و درد است هر دو روش تحریک الکتریکی و تمرین درمانی مؤثر هستند، اما در مراحل بعدی که تأکید بر

# Comparison of the Effect of Exercise Therapy with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Improvement of Pain and Function in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome

Akbari A\*,  
Hosseinifar M\*\*,  
Khairabadi N\*\*\*,  
Jahanshahi Javaran P\*\*\*\*.

\*Assistant Professor of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

\*\*MSc of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

\*\*\*BSc Student of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

## KEYWORDS:

Patellofemoral Pain Syndrome,  
Exercise Therapy,  
Electrical Stimulation,  
Knee Function

Received:8/11/1386

Accepted:26/4/1387

Corresponding Author: Akbari A  
Email:akbari\_as@yahoo.com

## ABSTRACT:

**Introduction & Objective:** One of the most common disorders of the knee joint in adult is patellofemoral pain syndrome. Sometimes it becomes chronic and causes activity limitation. This study aimed to compare the efficacy of exercise therapy with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on improvement of pain intensity, knee function, muscle atrophy and range of knee flexion.

**Materials & Methods:** This double-blind, randomized clinical trial was carried out in Zahedan Razmejo-Moghadam Physiotherapy Clinic, in 2007. Thirty-two patients with patellofemoral pain syndrome were recruited through simple non-probability sampling. Subjects were randomly assigned to one of the equal groups, exercise therapy (including hip, knee, and leg muscles strengthening and stretching exercises) or electrical stimulation group. Before and after intervention, we assessed pain through Visual Analog Scale (VAS) (ordinal), function (ordinal) with Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), thigh circumference with tape measure (centimeter) and range of knee flexion with goniometer (degree). A 10 session treatment program, three sessions per week and one hour per session was performed for both groups. Independent t-test or Mann-Whitney U and paired t-test or Wilcoxon were used for comparison between the pretreatment and post treatment results between groups and within groups, in SPSS software, respectively.

**Results:** The mean total score of knee function increased from  $100.53 \pm 19.25$  to  $130.87 \pm 18.25$  in the electrical stimulation group and from  $107.67 \pm 22.69$  to  $131.47 \pm 15.11$  in the exercise therapy group ( $p=0.001$ ). The mean score of knee function subscales including symptoms, pain, functional limitation, recreational activity, and life style improved in both groups ( $p<0.05$ ). The pain score and range of knee flexion improved in both groups ( $p<0.05$ ). After treatment, range of knee flexion significantly increased in the exercise group compared with the electrical stimulation one ( $p=0.008$ ).

**Conclusion:** Both of the exercise therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation are effective in treatment of patellofemoral pain syndrome. However, exercise therapy is more effective increasing in the range of knee flexion.

## REFERENCES:

1. Herring JA. Disorders of the Leg. In: Herring JA (editor). Tachdjian's pediatric orthopedics. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: WB. Saunders Company; 2002; 839-90.
2. Labella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. Prim Care 2004; 31(4): 977-1003.
3. Tomsich DA, Nitz AJ, Threlkeld AJ, Shapiro R. Patellofemoral alignment: reliability. J Orthop Sports Phys Ther 1996; 23(3): 200-8.
4. Tria AJ, Pulumbo RC, Alicea JA. Conservative care for patellofemoral pain. Orthop Clin North Am 1992; 23(4): 545-54.
5. Calaghan MJ, Oldham JA. The role of quadriceps exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. Sports Med 1996; 21(5): 384-91.
6. Callaghan MJ, Oldham JA, Winstanley J. A comparison of two types of electrical stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain syndrome. A pilot study. Clin Rehabil 2002; 15(6): 637-46.
7. Salsich GB, Brechter JH, Farwell D, Powers CM. The effects of patellar taping on knee kinetics, kinematics and vastus lateralis muscle activity during stair ambulation in individual with patellofemoral pain. J Orthop Sports Phys Ther 2002; 32(1): 3-10.
8. Hazneci B, Yildiz Y, Sekir V, Aydin T, Kalvon TA. Efficacy of isokinetic exercise on joint position senses and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. Am J Phys Med Rehabil 2005; 84(7): 521-7.
9. Thorstensson CA, Roos EM, Petersson IF, Ek Dahl C. Six-week high-intensity exercise program for middle-aged patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders 2005; (6): 27.
10. Fransen M, McConnell S, Bell M. Exercise for osteoarthritis of hip or knee. Cochrane Database Syst Rev 2003; 3:4286.
11. Segal L, Day SE, Chapman AB, Osborne RH. Can we reduce disease burden from osteoarthritis? Med J Aust 2004; 180 (5): 11- 7.
12. Heintjes E, Berger MY, Bierma-zeinstra SM, Bernsen RMD, Verhaar JA, Koes BW. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2003; 4:3472.
13. Herrington L, Al-Shehri AS. Comparison of single and multiple joint quadriceps exercise in anterior knee pain rehabilitation. Conference proceedings: physical therapy in sport international conference. Enhancing Recovery and Performance in Sport 2006; 7: 171-180.
14. Reider B. Knee. In: Reider B (editor). The Orthopedic Physical Examination. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1999; 201-48.
15. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a task force of the standing committee for international clinical studies including therapeutic trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis 2003; 62(12): 1145-55.
16. Roos EM, Lohmander LS. The knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. Health Qual Life Outcomes 2003; 3(1): 64.
17. Norkin CC, White DC. Measurement of Joint: A Guide to Goniometry. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: FA Davis Company; 1985; 88-9.
18. Melzak R. The McGill pain questionnaire: From description to measurement. Anesthesiology 2005; 103(1): 199-202.
19. Brosseau L, Casimiro L, Robinson V, Milne S, Shea B, Judd M, et al. Therapeutic ultrasound for treating patellofemoral pain syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2001; 4: 3375.
20. Juhn MS. Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment. Am Fam Physician 1999; 60(7): 2012-22.
21. Akbari A, Moodi H, Moein AA, Nazok R. The effect of therapeutic ultrasound and duration of stretching of the hamstring muscle group on the passive knee extension. J Med Sci 2006; 6(6): 968-73.
22. Gaines JM, Metter EJ, Talbot LA. The effect of neuromuscular electrical stimulation on arthritis knee pain in older adults with osteoarthritis of the knee. Appl Nurs Res 2004; 17(3): 201-6.
23. Sluka KA, Deacon M, Stibal A, Strissel S, Trepstra A. Spinal blockage of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats. J Pharmacology Exp Ther 1999; 289(2): 840-6.
24. Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. J Rheumatol 2001; 28(1): 156-64.

25. Sharma L, Dunlop DD, Cahue S, Song J, Hayes KW. Quadriceps strength and osteoarthritis progression in malaligned and lax knees. *Ann Intern Med* 2003; 138(8): 613-9.
26. Bellemans J. Biomechanics of anterior knee pain. *The Knee* 2003; 10(2003): 123-6.
27. Hertling D, Kessler RM. Knee. In: Hertling D, Kessler RM(editors). *Management of common musculoskeletal disorder: Physical therapy principles and methods*. 4<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 2006; 524-31.
28. Hsieh YF, Draganich LF, Ho SH, Reider B. The effects of removal and reconstruction of the anterior cruciate ligament on the contact characteristics of the patellofemoral joint. *Am J Sports Med* 2002; 30(1): 121-7.
29. Fulkerson JP, Becker GJ, Meaney JA, Miranda M, Folcik MA. Anteromedial tibial tubercle transfer without bone graft. *Am J Sports Med* 1990; 18(5): 490-7.
30. Kisner C, Colby LA. The Knee. In: Kisner C, Colby LA(editors). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: FA Davis Company; 2007; 506-62.