Studies of Body Posture and Sports Injuries

The effect of Instrument assisted soft tissue mobilization (IASTM) on pain, Function and severity of disability in patients with tennis elbow

Sepideh Aghajani[1*], Nader Rahnama[2], Abolghasem Zarezadeh[3]

1. Master of science, Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Sports Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran
2. Professor, Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Sports Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran
3. Associate Professor, Department of Bone and Joint Surgery, Faculty of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Abstract

Purpose: Tennis elbow is a common disease in the elbow area, which is felt as pain in the outer part of the elbow. One of the new methods in the treatment of this complication is IASTM, so the purpose of this study was to determine the effect of IASTM on pain, function and severity of disability in patients with tennis elbow.

Methods: 44 patients from the clinic of an orthopedic specialist in Isfahan were selected purposefully and available. The samples were randomly divided into two experimental groups (age: 51.12±0.1 years, height: 165.7±9.4 cm, weight: 68±1.11 kg) and control (age: 50.4±13.0 years, height: 167±3.10.5 cm, weight: 74±12.9 kg) were divided. The treatment protocol of the control group was one injection of corticosteroids, 10 sessions of physical therapy and the daily use of tennis-elbow splint, while in the experimental group, in addition to receiving the interventions of the control group, IASTM was used for 4 weeks, two sessions of 10 minutes each week. Became Pain intensity (VAS questionnaire), function (DASH questionnaire) and disability severity (PRTEE questionnaire) of patients were measured before and after 4 weeks. Dependent t statistical method and covariance analysis were used to analyze the data ($P<0.05$).

Results: In both groups, there was a significant improvement between pre-test and post-test of all variables ($p<0.05$). Also, a significant difference between the two experimental and control groups was observed in all variables, so that the effect size of the experimental group protocol on pain was 0.604, on function, 0.387, and on the severity of disability was 0.619 ($P<0.05$).

Conclusion: The use of IASTM together with common interventions for the treatment of tennis elbow disease can be effective in improving pain, function and severity of disability, therefore, it is recommended for this group of patients.

Key words: IASTM, pain, function, Severity of disability, Tennis Elbow

* Corresponding Author; E-mail: sepideh.aghajani431990@yahoo.com
DOI: 10.48308/POSTURE.2023.103579
Submit date : 2023/04/23 Accept date : 2023/06/09

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

تأثیر ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم بر درد، عملکرد و شدت ناتوانی بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان

سپیده آقاجانی[1*]، نادر رهنما[2]، ابوالقاسم زارع زاده[3]

۱- کارشناسی ارشد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲- استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳-دانشیار گروه جراحی استخوان و مفاصل، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

هدف: آرنج تنیس‌بازان بیماری‌ای رایج در ناحیهٔ آرنج است که خود را به‌صورت درد در قسمت خارجی آرنج نشان می‌دهد. یکی از روش‌های جدید در درمان این عارضه، ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم است، لذا هدف پژوهش حاضر، تعیین تأثیر این ابزار بر درد، عملکرد و شدت ناتوانی بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان است.

روش شناسی: ۴۴ نفر از بیماران کلینیک یکی از متخصصان ارتوپد در اصفهان، به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. نمونه‌ها به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی (سن:۱۲/۰±۵۱/۱ سال، قد:۹/۴±۱۶۵/۷ سانتی‌متر، وزن:۱۱/۳±۶۸/۱ کیلوگرم) و کنترل (سن:۱۳/۰±۵۰/۴ سال، قد:۱۰/۵±۱۶۷/۳ سانتی‌متر، وزن:۱۲/۹±۷۴/۱ کیلوگرم) تقسیم شدند. پروتکل درمانی گروه کنترل، یک بار تزریق کورتیکواستروئید، ۱۰ جلسه فیزیوتراپی و استفادهٔ روزانه باند تنیس‌البو بود، درحالی‌که در گروه تجربی، علاوه بر دریافت مداخلات گروه کنترل، ۴ هفته، هر هفته، دو جلسهٔ ۱۰دقیقه‌ای، از ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم استفاده شد. شدت درد (پرسشنامهٔ **VAS**)، عملکرد (پرسشنامهٔ **DASH**) و شدت ناتوانی (پرسشنامهٔ **PRTEE**) بیماران، قبل و بعد از ۴ هفته اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری **t** وابسته و تحلیل کواریانس استفاده شد (**P<۰.۰۵**).

یافته‌ها: یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد که در هر دو گروه، بهبودی معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تمامی متغیرها وجود داشت (**p<۰.۰۵**). همچنین، تفاوت معناداری بین دو گروه تجربی و کنترل در تمامی متغیرها مشاهده شد، به‌طوری‌که اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر میزان درد ۰/۶۰۴، بر عملکرد ۰/۳۸۷، و بر شدت ناتوانی ۰/۶۱۹ بود (**P<۰.۰۵**).

نتیجه‌گیری: استفاده از ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم همراه با مداخلات متداول درمان بیماری آرنج تنیس‌بازان، می‌تواند در بهبود درد، عملکرد و شدت ناتوانی مؤثر باشد، بنابراین، برای این دسته از بیماران توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم، درد، عملکرد، شدت ناتوانی، آرنج تنیس‌بازان

لازم‌به‌ذکر است در اجرای این پژوهش از هیچ سازمانی کمک مالی گرفته نشده است.

عنوان مکرر: ابزار تحرک‌بخش بافت نرم

مقدمه

التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج یا آرنج تنیس‌بازان، بیماری‌ای رایج در ناحیهٔ آرنج است که خود را به‌صورت درد در قسمت خارجی آرنج نشان می‌دهد و می تواند با درد انتشاری به ناحیهٔ ساعد نیز همراه شود (۱-۴). این درگیری به‌طور اولیه عضله بازکننده مچ دستی زنداعلایی کوتاه[1] (ECRB) و گهگاهی

نویسنده مسئول: دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
ایمیل: sepideh.aghajani431990@yahoo.com
تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۲/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۹

1. Extensor Carpi Radialis Brevis

بازکننده انگشتان[1]، بازکننده مچ دستی زند اعلایی بلند (ECRL)[2] و به نسبت خیلی کمتری بازکننده مچ دستی زند اسفلی (ECU)[3] را درگیر می‌کند (۵). Cyriax، علائم اپی‌کندیلیت خارجی آرنج را به پاسخ‌های التهابی بافت نرم در اثر پارگی‌های میکروسکوپی تاندون‌های مشترک بازکننده که به اپی‌کندیل خارجی چسبیده، نسبت داده است، این تئوری هنوز به عنوان علت رایج اپی‌کندیلیت خارجی آرنج قابل قبول است. او معتقد است پارگی ماکروسکوپی یا میکروسکوپی در بافت عضلانی یا تاندونی، پاسخی التهابی را شروع می‌کند که می‌تواند منشأ علائم در بیماران مبتلا به درد اپیکندیل خارجی آرنج باشد (۱). زوال بافت نرم، نقص قدرت یا عدم تعادل عضلانی، بافت اسکار، چرخش[4] ضعیف و تغییرات تخریبی به دنبال فعالیت‌های تکراری یا شدید که فراتر از ظرفیت ذاتی بافت درگیر است، علت‌های دیگری است که ذکر شده است (۱, ۶).

شکایت اصلی این بیماران، درد در ناحیهٔ آرنج و ساعد و کاهش قدرت گرفتن[5] دست است. بیمار معمولاً تجربهٔ درد در ۱ تا ۲ سانتی‌متر زیر اپی‌کندیل خارجی آرنج را گزارش می‌دهد که گاهی ممکن است به ساعد هم انتشار یابد. این درد معمولاً با افزایش فعالیت، افزایش می‌یابد. با گذشت زمان ضعف عضلات و کاهش قدرت گرفتن هم پیدا می کند، همچنین ممکن است خشکی صبحگاهی آرنج را گزارش کند. ازآنجاکه این درگیری معمولاً با محدودیت فعالیت‌های روزمرهٔ زندگی و غیبت‌های شغلی همراه است، بنابراین تمرکز بر این مسئله و روش‌های درمانی آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. افزایش درد، کاهش عملکرد و افزایش شدت ناتوانی، از عوارض شایع آرنج تنیس‌بازان است (۷, ۸) که در ادامه به هریک از این موارد می‌پردازیم.

طبق تعریف انجمن بین‌المللی مطالعات درد[6]، درد یک تجربهٔ حسی و هیجانی ناخوشایند است که می‌تواند قبل از ایجاد آسیب بافتی یا همزمان با آن ایجاد شود (۹). فوسیکیس و همکاران (۱۰) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تمامی مداخلات درمانی در کاهش درد و افزایش آستانهٔ فشار درد مؤثر هستند، اما در این بین، ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم نسبت به دیگر مداخلات درمانی مؤثرتر است (۱۰). عملکرد اندام فوقانی بیانگر جنبه‌های مختلف سلامت و موقعیت های وابسته به سلامت فرد است. میزان عملکرد فرد، بیان‌کنندهٔ توانایی وی در انجام فعالیت‌های روزمره، مشارکتی و شغلی است (۱۱). نتایج مطالعهٔ Ajimsha و همکاران (۶) نشان می‌دهند که رهاسازی مایوفاشیال مؤثرتر از مداخلهٔ کنترلی برای اپی‌کندیلیت جانبی در متخصصان کامپیوتر است (۶). Deshak و همکاران (۱۲) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات وظیفهٔ عملکردی بر عملکرد و توانایی دست و قدرتِ گرفتن در بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان تأثیر به‌سزایی دارد (۱۲). در تعریف جدید سازمان جهانی بهداشت، ناتوانی یا محدودیت‌های فعالیت، اشاره به مشکلاتی دارد که یک فرد ممکن است در اجرای فعالیت‌های مختلف همانند تغییر یا حفظ وضعیت‌های بدن، راه رفتن، بالا و پایین رفتن از پله ، بلند و حمل کردن اشیا، مسافرت، روابط اجتماعی، خواب، مهارت‌های

1. Extensor Digitorum
2. Extensor Carpi Radialis longus
3. Extensor Carpi Ulnaris
4. aircumduction
5. arip strength
6. International Association for the Study of Pain

مراقبت از خود مانند شستن خود، لباس پوشیدن و غیره با آن مواجه باشد (۱۳). نتایج پژوهش نرماند و همکاران (۱۴) نشان داد که هر دو گروه تجربی و کنترل، در قدرتِ گرفتن بدون درد، پرسشنامهٔ VAS و پرسشنامهٔ PRTEE بهبودی داشتند (۱۴).

تاکنون درمان‌های بسیاری برای آرنج تنیس‌بازان مطرح شده که نشان می‌دهد در رابطه با سبب‌شناسی[1] و درمان مناسب این عارضه، هنوز مطالب بسیاری ناشناخته باقی مانده است (۱۵). از روش های درمانی می‌توان از درمان با لیزر کم‌توان، تزریق موضعی کورتیکواستروئیدها، استفاده از نیترات موضعی، داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی (NSADs)[2]، طب سوزنی، بریس و جراحی نام برد که هرکدام مزایا و معایب خاص خود را دارد (۱۶). اگرچه در بسیاری از موارد، استفاده از این روش‌ها نتایج خوبی برای درمان آرنج تنیس‌بازان به همراه داشته، اما باید توجه داشت که هنوز روش درمانی مطلوب شناخته نشده و پژوهشگران هنوز در جست‌وجوی یافتن روش‌های بهتر و مؤثرتر برای درمان این عارضه هستند (۱۷).

ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم (IASTM)[3]، یک تکنیک نوظهور توانبخشی برای محدودیت مایوفاشیال است و به این دلیل که ابزاری غیرتهاجمی است، می‌تواند به‌طور وسیعی استفاده شود (۱۸–۲۰). IASTM ساده و کاربردی است و برای یک درمان، تنها به مدت زمان کوتاهی نیاز دارد (۲۱). ازآنجاکه این ابزار، نیروی مورد استفادهٔ درمانگر را به حداقل، اما نیروی واردشده به بافت‌ها را به حداکثر می‌رساند، می‌توان نقاط چسبندگی واقع در مناطق عمیق را تحریک کرد و هم‌زمان استرس تحمیلی بر دست‌های درمانگر را کاهش داد (۲۲–۲۵). همچنین با استفاده از این ابزار، در زوایا و فشارهای مختلف، درمانگر می‌تواند در طول درمان بر لایهٔ خاصی از بافت نرم تمرکز کند (۲۶). تصور می‌شود استفاده از IASTM، حس ارتعاش درمانگر و بیمار را افزایش می‌دهد که به افزایش ظرفیت درمانگر در تشخیص تغییر خواص بافتی (مثلاً شناسایی چسبندگی‌های بافتی) و همچنین افزایش آگاهی بیمار از احساسات تغییریافته در بافت‌های تحت درمان منجر می‌شود(۲۷). بزرگ‌ترین هدف IASTM حذف بافت‌های اسکار و ارتقای بازگشت به عملکرد طبیعی، به‌دنبال بازسازی بافت نرم است (۲۴). خونریزی میکرو وسکولار[4] و مویرگی همراه با التهاب موضعی می‌تواند در نتیجهٔ استفاده از IASTM برای اعمال فشار و نیروی برشی مناسب به بافت نرم رخ دهد (۲۴). چنین التهابی با از بین بردن بافت اسکار و آزاد کردن چسبندگی، روند بهبودی را مجدداً آغاز می‌کند، درحالی‌که منبع خون و مواد مغذی به ناحیهٔ آسیب‌دیده و مهاجرت فیبروبلاست‌ها را افزایش می‌دهد. درنهایت، کلاژن جدید سنتز و تنظیم می‌شود، که گردش و بازسازی بافت آسیب‌دیده را امکان‌پذیر می‌کند (۲۰,۲۳,۲۸,۲۹). IASTM با افزایش جریان خون می‌تواند به‌سرعت بسترهای درد را حذف کند (۳۰). همچنین، هنگامی که فشار مکانیکی بر روی فاشیا وارد می‌شود، گیرنده‌های مکانیکی داخل فاشیا تحریک می‌شوند. این تحریک، ورودی حس عمقی ارسال‌شده به سیستم عصبی مرکزی را تغییر می‌دهد، که به‌نوبهٔ خود باعث تقییر

1. atiology
2. Non-steroidal anti-inflammatory drugs
3. Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization
4. microvascular

تنش در واحدهای حرکتی مرتبط با بافت می‌شود (۳۱,۳۲). از طرفی، گرمای تولیدشده به دلیل اصطکاک IASTM، ویسکوزیتهٔ بافت را کاهش می‌دهد و آن را نرم‌تر می‌کند. از نظر فیزیولوژیکی، کاهش ویسکوزیتهٔ بافت باعث بهبود دامنهٔ حرکتی می‌شود (۳۳–۳۶).

شرکت‌های مختلفی مانند گرستون[1]، راک تیپ[2] و... وجود دارند که هرکدام روش درمانی خود با IASTM را ارائه داده‌اند (۳۷). اعتقاد بر این است که تمام تکنیک‌های IASTM قادر به بهبود عملکرد بافت نرم و کاهش درد در شرایط حاد و مزمن اسکلتی عضلانی مانند تاندینوزیز[3] و اسپاسم عضلانی با نتایج درمانی درخور توجه هستند (۲۳,۳۴,۳۸). نتایج پژوهش توماس و کارولین (۲۵) نشان می‌دهد که درمان با ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم، گزینهٔ درمانی مؤثر برای بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان به‌عنوان درمانی اولیه و پس از یک برنامهٔ تمرینی استریک شکست‌خورده است (۲۵). همچنین، نتایج پژوهش جِین و همکاران (۳۹) نشان‌دهندهٔ این است که ترکیب IASTM، الکترو درای نیدلینگ و حجامت‌درمانی باعث بهبود بهتر درمان تنیس البو نسبت به درمان با استفاده از هریک از این روش‌ها به‌تنهایی می‌شود (۳۹). بنابراین با توجه به توضیحات بالا و کمبود پژوهش‌های انجام‌شده در مورد تعیین میزان تأثیرگذاری IASTM بر عارضهٔ آرنج تنیس‌بازان، مطالعهٔ حاضر با هدف تعیین IASTM بر درد، عمکرد و شدت ناتوانی بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان انجام شد.

روش بررسی

طرح مطالعه از نوع نیمه‌تجربی و روش نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و در دسترس بود، به‌طوریکه افراد مراجعه‌کننده به مطب، از لحاظ وجود عارضهٔ تنیس‌بازان بررسی می‌شوند و درصورت تأیید پزشک متخصص، پس از شرح کلی پژوهش حاضر، برای همکاری دعوت می‌شدند تا در صورت تمایل، به‌طور تصادفی در یکی از گروه‌های تجربی و کنترل قرار گیرند. با استفاده از نرم‌افزار G*Power، با اندازهٔ اثر ۰/۸، سطح معناداری ۰/۰۵ و توان ۰.۸۰ (۲۵)، حجم نمونه‌ها محاسبه و برای آزمون t زوجی ۱۵ نفر و برای آزمون آنکوا ۱۷ نفر در هر گروه تعیین شد، اما برای اطمینان بیشتر و لحاظ کردن احتمال ریزش شرکت‌کنندگان، ۲۲ نفر به‌صورت تصادفی، در هر گروه قرار گرفتند. در ادامهٔ روند پژوهش، ۱۲ نفر به دلیل عدم شرکت منظم و محدودیت‌های رفت‌وآمد مربوط به پاندمی کرونا از مطالعه کنار گذاشته شدند، به‌طوری‌که این پژوهش با تعداد ۱۷ نفر در گروه تجربی و ۱۵ نفر در گروه کنترل به پایان رسید.

معیارهای ورود به پژوهش، شامل ابتلا به بیماری آرنج تنیس‌بازان بنا به تشخیص اولیهٔ متخصص ارتوپدی (۴۰)، میانگین طول مدت درد بیش از ۳ ماه (۴۱) و دامنهٔ درد بین ۳ تا ۱۰ در مقیاس VAS بود. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل داشتن سابقهٔ بیماری عصبی یا بیماری آرتربد روماتوئید، دیابت، وجود بیماری دیگر در نواحی دست، ساعد، شانه و گردن (۴۰)، تزریق موضعی استروئید در ۲ ماه گذشته (۴۲) بود. شدت درد، عملکرد و شدت ناتوانی بیماران، قبل و بعد از ۴ هفته اندازه‌گیری شد. شدت درد آرنج با استفاده از پرسشنامهٔ VAS ارزیابی شد که

1. Graston
2. RockTape
3. tendinosis

دارای روایی خوب و پایایی بالا برای دردهای مزمن و حاد است (۴۳–۴۷). VAS معمولاً یک خط مستقیم ۱۰۰ میلی‌متری، بدون مرزبندی است که عبارت «بدون درد» در انتهای سمت چپ و «بدترین درد قابل تصور (یا چیزی مشابه)» در آن وجود دارد. به بیماران دستور داده می‌شود که علامتی را روی خط بگذارند که نشان‌دهندهٔ میزان دردی است که در زمان ارزیابی احساس می‌کنند؛ سپس فاصلهٔ این علامت از انتهای چپ اندازه‌گیری می‌شود و این عدد به عنوان نمایش عددی شدت درد بیمار استفاده می‌شود (۴۸). عملکرد با استفاده از پرسشنامهٔ DASH که دارای روایی بالا، پایایی (r=۰/۹۶) و قابلیت مجدد آزمون (۰/۹۲) بود، اندازه‌گیری شد (۴۹,۵۰). پرسشنامهٔ DASH یک پرسشنامهٔ ۳۰ سؤالی است که به توانایی بیمار در انجام برخی فعالیت‌های اندام فوقانی می‌پردازد. در ادامه، عملکرد ویژه شامل دو بخشِ کار کردن و ورزش – کردن/ نوازندگی حرفه‌ای است که هر بخش شامل چهار مورد است. هدف عملکرد ویژه، شناسایی مشکلات خاصی است که ورزشکاران حرفه‌ای/هنرمندان نمایشی یا گروه‌های دیگر ممکن است تجربه کنند، اما بر فعالیت‌های زندگی روزمرهٔ آن‌ها تأثیری نداشته باشد و در نتیجه در بخش ۳۰ موردی ناشناخته باقی بماند (۵۰,۵۱). این پرسشنامه یک پرسشنامهٔ خودگزارشی است که بیماران می‌توانند دشواری و تداخل در زندگی روزمره را در مقیاس لیکرت ۵درجه‌ای ارزیابی کنند. DASH به زبان‌های مختلف ترجمه شده است و نشان داده است که پرسشنامهٔ معتبر و قابل اعتمادی برای انواع اختلالات اندام فوقانی است (۵۲). شدت ناتوانی با استفاده از پرسشنامهٔ PRTEE که دارای پایایی ۸۷ درصد و روایی بالایی بود، اندازه‌گیری شد (۵۳). PRTEE یک پرسشنامهٔ ۱۵سؤالی است که برای اندازه‌گیری درد و ناتوانی ساعد در بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان طراحی شده است. PRTEE به بیماران اجازه می‌دهد تا سطح درد و ناتوانی آرنج تنیس‌بازان خود را از ۰ تا ۱۰ ارزیابی کنند (۵۴).

پروتکل گروه کنترل

گروه کنترل ۱۰ جلسه فیزیوتراپی، یکبار تزریق کورتیکواستروئید و استفاده روزانه باند[1] تنیس البو به مدت یک ماه دریافت کردند.

پروتکل گروه تجربی

افرادی که در این گروه قرار گرفتند، علاوه بر دریافت مداخلات گروه کنترل برای درمان تنیس البو، ۴ هفته، هر هفته ۲ جلسه، به مدت ۱۰ دقیقه IASTM با تکنیک گرستون دریافت کردند؛ به‌طوری‌که ابتدا حدود ۱ دقیقه به آرامی دست را ماساژ سطحی داده تا برای کار با ابزار IASTM آماده شود؛ سپس به مدت ۲ دقیقه از سمت انتهای[2] عضلات بازکنندهٔ دست به سمت ابتدای عضله[3] ، ابزار IASTM با زاویهٔ بین ۳۰ تا ۴۵ درجه اعمال شد. پس از آن به مدت ۱ دقیقه IASTM به‌صورت عرضی در محل اتصال تاندون به عضله اعمال شد. بعد از آن به‌مدت ۱ دقیقه به‌صورت استریک، IASTM اعمال شد، به این صورت که IASTM را از سمت انتها به سمت ابتدای عضله و تا بالای اپی‌کندیل خارجی، اعمال کرده و به‌طور هم‌زمان، بیمار مچ دست را به‌آرامی خم[4] می‌کرد، سپس به مدت ۵ دقیقه در قسمت اتصال تاندون به عضله از یخ استفاده شد (شکل

1. splint
2. insertion
3. origin
4. felxion

۱).

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۶، در دو بخش توصیفی و استنباطی و در سطح معناداری ۹۵ درصد انجام شد. در بخش توصیفی از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار استفاده شد. همچنین، به‌منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. در بخش استنباطی، از آزمون‌های آماری t وابسته برای مقایسهٔ درون‌گروهی و از آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسهٔ بین گروهی استفاده شد؛ قبل از به‌کارگیری این آزمون، مفروضه‌های این آزمون به وسیلهٔ آزمون همگنی شیب رگرسیون و آزمون لوین بررسی شد.

شکل ۱ - پروتکل گروه تجربی

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۶، در دو بخش توصیفی و استنباطی و در سطح معناداری ۹۵ درصد انجام شد. در بخش توصیفی از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار استفاده شد. همچنین، به‌منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. در بخش استنباطی، از آزمون‌های آماری t وابسته برای مقایسهٔ درون‌گروهی و از آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسهٔ بین گروهی استفاده شد؛ قبل از به‌کارگیری این آزمون، مفروضه‌های این آزمون به وسیلهٔ آزمون همگنی شیب رگرسیون و آزمون لوین بررسی شد.

یافته‌ها

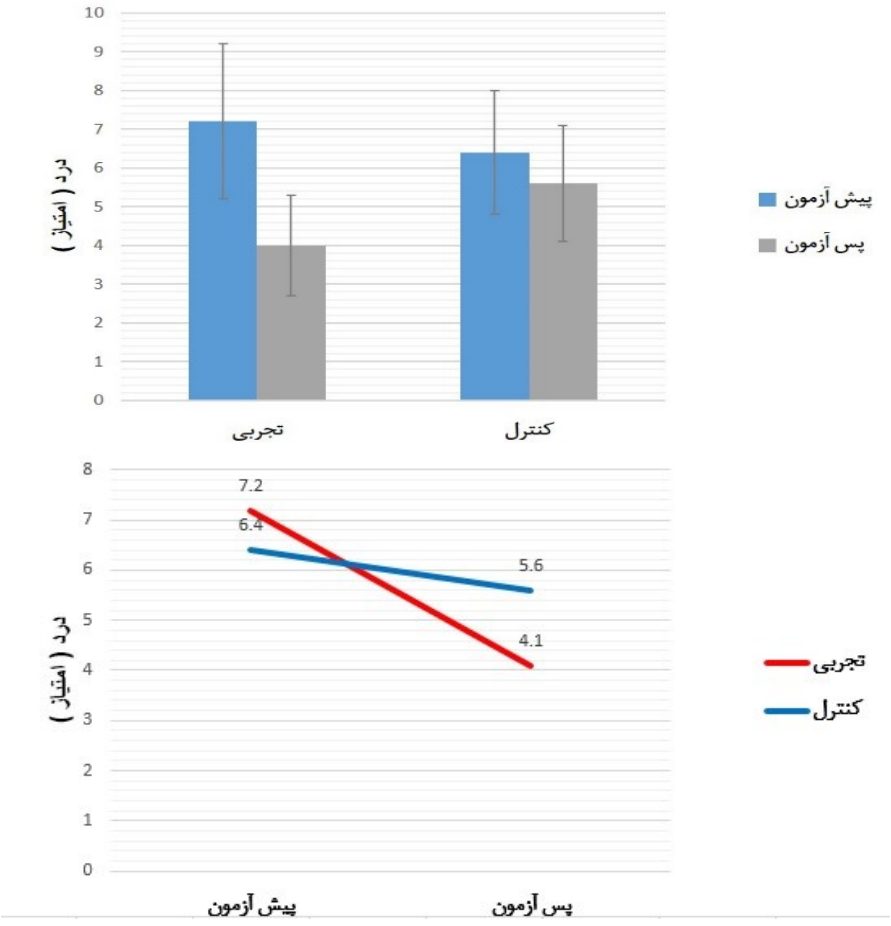
مطالعهٔ حاضر روی ۴۴ بیمار در قالب دو گروه ۲۲نفری کنترل و تجربی انجام شد. در ادامهٔ روند پژوهش، به‌دلیل شرکت نکردن منظم و محدودیت‌های رفت‌وآمد مربوط به پاندمی کرونا، ۱۲ نفر از مطالعه کنار گذاشته شدند، به‌طوری‌که این پژوهش با تعداد ۱۷ نفر در گروه تجربی و ۱۵ نفر در گروه کنترل پایان یافت. اطلاعات جمعیت‌شناختی افراد مورد مطالعه در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱ – اطلاعات جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

متغیر	زمان	انحراف معیار ± میانگین (گروه IASTM)	انحراف معیار ± میانگین (گروه کنترل)
سن(سال)	پیش آزمون	۵۰/۸ ۱۰±/۹	۵۲/۱۳±۶/۳
	پس آزمون	۵۰/۴ ۱۳±/۰	۵۱/۴ ۱۱±/۹
قد(سانتی متر)	پیش آزمون	۱۶۴/۸±۸/۷	۱۶۹/۹±۰/۵
	پس آزمون	۱۶۷/۳ ۱۰±/۵	۱۶۵/۹±۷/۴
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۶۹/۱۰±۴/۷	۷۵/۹±۹/۵
	پس آزمون	۷۴/۱۲±۱/۹	۶۸/۱۱±۱/۳

درد

در گروه تجربی تفاوت معناداری در میزان درد بین پیش‌آزمون (۷/۲±۲/۰) و پس‌آزمون (۴/۱±۱/۳) مشاهده شد ($t=-۱۰/۶، P<۰/۰۵$). در گروه کنترل نیز بین پیش‌آزمون (۶/۴±۱/۶) و پس‌آزمون (۵/۶±۱/۵) تفاوت معناداری مشاهده شد ($t=-۳/۱، P<۰/۰۵$). در مجموع تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد ($F_{(۱،۲۷)}=۴۱/۲، P<۰/۰۵$)، به‌طوری‌که اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر میزان درد، ۰/۶۰۴ بود. اطلاعات مربوط به درد در نمودار ۱ ارائه شده است.



شکل ۲ – درد در نمونه ها (امتیاز)

عملکرد

در گروه تجربی تفاوت معناداری در میزان عملکرد بین پیش‌آزمون (۱۸/۷±۴۸/۹) و پس‌آزمون (۱/۱۴±۳۲/۱۱) مشاهده شد (t=−۴/۷،P<۰/۰۵). در گروه کنترل نیز بین پیش‌آزمون (۲۲/۶±۴۸/۸) و پس‌آزمون (۲۲/۶±۴۶/۵) تفاوت معناداری مشاهده شد (t=−۴/۲،P<۰/۰۵). در مجموع تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد ($F_{(۱و۲۷)}$=۱۷/۷،P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که میزان اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر عملکرد، ۰/۳۸۷ بود. اطلاعات مربوط به عملکرد در نمودار ۲ ارائه شده است.

شکل ۳ – عملکرد در نمونه ها

عملکرد ویژه

در گروه تجربی تفاوت معناداری در میزان عملکرد ویژه بین پیش‌آزمون (۱۶/۲±۶۵/۹) و پس‌آزمون (۸/۰±۲۶/۹) مشاهده شد (t=−۱۶/۱،P<۰/۰۵). در گروه کنترل نیز بین پیش‌آزمون (۲۱/۷±۵۹/۱) و پس‌آزمون (۲۱/۱±۵۲/۱) تفاوت معناداری مشاهده شد (t=−۲/۴،P<۰/۰۵). در مجموع تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد ($F_{(۱و۲۷)}$=۵۵/۳،P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که میزان اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر عملکرد ویژه، ۰/۵۷۲ بود. اطلاعات مربوط به عملکرد ویژه در نمودار ۳ ارائه شده است.

شکل ۴ – عملکرد ویژه در نمونه ها

شدت ناتوانی

در گروه تجربی تفاوت معناداری در میزان شدت ناتوانی بین پیش‌آزمون (۱۴/۹±۷۰/۲) و پس‌آزمون (۹/۴±۳۲/۶) مشاهده شد (t=-۱۲/۱،P<۰/۰۵). در گروه کنترل نیز بین پیش‌آزمون (۱۹/۷±۶۰/۹) و پس‌آزمون (۲۰/۱±۴۸/۶) تفاوت معناداری مشاهده شد (t=-۹/۴،P<۰/۰۵). در مجموع تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد (P<۰/۰۵، ۴۳/۹=$F_{(۱,۲۷)}$)، به‌طوری‌که میزان اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر شدت ناتوانی، ۰/۶۱۹ بود. اطلاعات مربوط به شدت ناتوانی در نمودار ۴ ارائه شده است.

شکل ۵ – شدت ناتوانی در نمونه ها

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر، «تعیین تأثیر ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم بر درد، عملکرد و شدت ناتوانی بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان» بود. به‌طورکلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مداخلات درمانی هر دو گروه تجربی و کنترل موجب کاهش میزان درد بیماران شد، به‌طوری‌که در بیماران گروه تجربی، درد (۷/۲ در مقابل ۴/۱) و در بیمارن گروه کنترل، درد (۶/۴ در مقابل ۵/۶) بهبودی معناداری داشت (P<۰/۰۵). همچنین، نتایج نشان داد که بین دو گروه تفاوت معناداری وجود داشت، بدین معنا که گروه تجربی میزان بهبودی بیشتری نسبت به گروه کنترل داشت، به‌طوری‌که اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر میزان درد، ۰/۶۰۴ بود. اثرات تسکین درد به‌وسیلهٔ ابزار IASTM می‌تواند ناشی از مکانیسم نظریهٔ کنترل دریچه یا کنترل دروازه[1] باشد، که طبق این نظریه پیام فشار ناشی از IASTM زودتر از درد به مغز می‌رسد و باعث تحریک و ترشح آندورفین و درنتیجه تسکین درد می‌شود (۵۵). نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش توماس و کارولین (۲۵) و نرماند و همکاران (۱۴) و جِین و همکاران (۳۹) موافق و همسو است. به‌رغم بررسی پیشینهٔ پژوهشگر، تحقیق ناهمسو یافت نشد. از طرف دیگر، در هر دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری در میزان بهبود عملکرد و عملکرد ویژه مشاهده شد، به‌طوری‌که در بیماران گروه تجربی، عملکرد (۴۸/۹

1. gate control

در مقابل ۳۲/۱) و عملکرد ویژه (۶۵/۹ در مقابل ۲۶/۸) و در گروه کنترل، عملکرد (۴۸/۸ در مقابل ۴۶/۵) و عملکرد ویژه (۵۹/۱ در مقابل ۵۲/۱) بهبودی معناداری داشتند (P<۰/۰۵). همچنین با مقایسهٔ دو گروه، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد، به‌طوری‌که طبق پرسشنامهٔ DASH، میزان اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر عملکرد، ۳۸۷/ ۰ و بر عملکرد ویژه، ۰/۵۷۲ بود. همچنین، در هر دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری در میزان بهبود شدت ناتوانی مشاهده شد، به‌طوری‌که در بیماران گروه تجربی شدت ناتوانی (۷۰/۲ در مقابل ۳۲/۹) و در بیماران گروه کنترل، شدت ناتوانی (۶۰/۹ در مقابل ۴۸/۶) بهبودی معناداری داشت (P<۰/۰۵). با مقایسهٔ دو گروه، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد، به‌طوری‌که طبق پرسشنامهٔ PTREE، میزان اندازهٔ اثر پروتکل گروه تجربی بر شدت ناتوانی، ۰/۶۱۹ بود. در مراحل اولیهٔ آسیب، تارهای کلاژن به‌صورت رندوم شکل می‌گیرد و درنتیجه فرد دچار ناتوانی و کاهش عملکرد می‌شود (۵۶). به‌وسیلهٔ IASTM می‌توان در جهت تارهای لیگامان، تارهای عضله یا تاندون، تحریک مکانیکال وارد کرد، که این تحریک مکانیکال باعث می‌شود کلاژن مجدداً تنظیم شود و در یک مسیر قرار گیرد (۵۷). نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش توماس و کارولین (۲۵)، و نرماند و همکاران (۱۴) و جِین و همکاران (۳۹) موافق و همسو است و به‌رغم بررسی پیشینهٔ پژوهشگر، تحقیق ناهمسو یافت نشد.

بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که ابزار کمک‌کننده به تحرک‌پذیری بافت نرم تأثیر مثبتی بر بهبود درد، عملکرد، عملکرد ویژه و شدت ناتوانی بیماران مبتلا به آرنج تنیس‌بازان دارد، بنابراین این ابزار به‌عنوان روشی مفید برای این دسته از بیماران، همراه با درمان‌های متداول توصیه می شود.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به کمبود پیشینهٔ پژوهش، مشکلات مربوط به رفت‌وآمد آزمودنی‌ها، به‌دلیل پاندمی کرونا و پایین بودن حجم نمونه‌ها اشاره کرد و پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با تعداد نمونه‌های بیشتری انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تأثیر IASTM بر دیگر متغیرها و عارضه‌های دیگر سنجیده شود.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، به راهنمایی استاد راهنما و مشاور محترم است که در دانشگاه اصفهان انجام شد. بدین وسیله از تمام افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Nourbakhsh MR, Fearon FJ. The effect of oscillating-energy manual therapy on lateral epicondylitis: a randomized, placebo-control, double-blinded study. J Hand Ther. 2008;21(1):4–14.
2. D'vaz AP, Ostor AJK, Speed CA, Jenner JR, Bradley M, Prevost AT, et al. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. Rheumatology. 2006;45(5):566–570.
3. Solheim E, Hegna J, Øyen J. Extensor tendon release in tennis elbow: results and prognostic factors in 80 elbows. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2011;19(6):1023–7.
4. Stasinopoulos D, Johnson MI. Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis. Br J Sports Med. 2004;38(6):675–677.
5. Pienimäki TT, Tarvainen TK, Siira PT, Vanharanta H. Progressive strengthening and stretching exercises and ultrasound for chronic lateral epicondylitis. Physiotherapy. 1996;82(9):522–530.
6. Ajimsha MS, Chithra S, Thulasyammal RP. Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. Arch Phys Med Rehabil. 2012;93(4):604–609.
7. Abdollahi M. Comparing the Clinical and

Functional Outcomes of Treating the Elbow Laterel Epicondylitis(Tennis Elbow) with Corticosteroid Injection with and without Needling [Thesis]. Islamic Azad Univ. of Shahrood,Faculty of Medical Sciences, Department of Medicine; 2016.
8. Orchard J, Kountouris A. The management of tennis elbow. Bmj. 2011;342:d2687.
9. Streek MD van de, Schans CP van der, Greef MHG de, Postema K. The effect of a forearm/hand splint compared with an elbow band as a treatment for lateral epicondylitis. Prosthet Orthot Int. 2004;28(2):183–189.
10. Fousekis K, Kounavi E, Doriadis S, Mylonas K, Kallistratos E. The Effectiveness of Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization Technique (ErgonŠ Technique), Cupping and Ischaemic Pressure Techniques in the Treatment of Amateur Athletes′ Myofascial Trigger Points. J Nov Physiother S. 2016;3(2).
11. Pendleton HM, Schultz-Krohn W. degenerative diseases of the central nervous system Carolyn Glogoski. Pedretti's Occup Ther Pract Ski Phys Dysfunct (6th ed, pp 880-886) Pennsylvania Elsevier Heal Sci. 2013;
12. Deshak S, Yeole U, Moralwar S. Effect of Functional Task Exercises on Hand Function and Grip Strength in Patients with Lateral epicondylitis. Indian J Public Heal Res Dev. 2020;11(6):927–932.
13. Grotle M, Brox JI, Vøllestad NK. Functional status and disability questionnaires: what do they assess?: a systematic review of back-specific outcome questionnaires. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(1):130–140.
14. Blanchette M-A, Normand MC. Augmented soft tissue mobilization vs natural history in the treatment of lateral epicondylitis: a pilot study. J Manipulative Physiol Ther. 2011;34(2):123–130.
15. Bisset L, Paungmali A, Vicenzino B, Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. Br J Sports Med. 2005;39(7):411–422.
16. Kroemer KHE. Cumulative trauma disorders. Appl Erg. 1989;20:274–280.
17. Stenhouse G, Sookur P, Watson M. Do blood growth factors offer additional benefit in refractory lateral epicondylitis? A prospective, randomized pilot trial of dry needling as a stand-alone procedure versus dry needling and autologous conditioned plasma. Skeletal Radiol. 2013;42(11):1515–1520.
18. Baker RT, Hansberger BL, Warren L, Nasypany A. A novel approch for the reversal of chronic apparent hamstring tightness: a case report . Int J Sports Phys Ther. 2015 Oct;10(5):723–733.
19. Javeria H, Rasool D, Mallick U. The Effectiveness Of Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization Technique On Musculoskeletal Soft Tissue Injuries: A Systematic Review And Meta-Analysis. Pakistan J Rehabil. 2023;12(1).
20. ketabchi J, Shahrbanian Sh TE. Comparison between the Short Term and Durability Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Exercise andInstrument Assisted soft Tissue Mobilization Techniqueon Ankle-Dorsiflexion Range of Motion [Persian].Journal of Zanjan University of Medical. 2019;
21. Thomas K. Blood Flow Restriction and Other Innovations in Musculoskeletal Rehabilitation. In: Endurance Sports Medicine: A Clinical Guide. Springer; 2023. p. 237–266.
22. Hammer WI. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. J Bodyw Mov Ther. 2008;12(3):246–256.
23. Baker RT, Nasypany A, Seegmiller JG, Baker JG. Instrument-assisted soft tissue mobilization treatment for tissue extensibility dysfunction. Int J Athl Ther Train. 2013;18(5):16–21.
24. Kim J, Sung DJ, Lee J. Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. J Exerc Rehabil. 2017;13(1):12.
25. Sevier TL, Stegink-jansen CW. Astym treatment vs . eccentric exercise for lateral elbow tendinopathy : a randomized controlled clinical trial. 2015;1–26.
26. Alotaibi AM, Anwar S, Loghmani MT. A Force Sensing Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization Device. In: Dynamic Systems and Control Conference. American Society of Mechanical Engineers; 2017. p. V001T08A001.
27. Jo MS, Purushothaman VK, Subramaniam A, Vasanthi RK. The Awareness, Practice and Perception of Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization (IASTM) among Malaysian Physiotherapists. Age (Omaha). 2023;31:7–83.
28. Laudner K, Compton BD, McLoda TA, Walters CM. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. Int J Sports Phys Ther. 2014;9(1):1.
29. Nadeem K, Arif MA, Akram S, Arslan S, Ahmad A, Gilani S. Effect of IASTM ergon technique on pain, strength and range of motion in plantar fasciitis patients. RCT. Physiother Q. 2023;31(4).
30. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K. Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. J Athl Train. 2005;40(3):174.
31. Koumantakis GA, Roussou E, Angoules GA, Angoules NA, Alexandropoulos T, Mavrokosta G, et al. The immediate effect of IASTM vs. Vibration vs. Light Hand Massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2020;24(3):96–104. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859220300309
32. Seffrin CB, Cattano NM, Reed MA, Gardiner-Shires AM. Instrument-assisted soft tissue mobilization: a systematic review and effect-size analysis. J Athl Train. 2019;54(7):808–821.
33. Heinecke ML, Thuesen ST, Stow RC. Graston technique on shoulder motion in overhead athletes. J Undergr Kinesiol Res. 2014;10(1):27–39.
34. Markovic G. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players. J Bodyw Mov Ther. 2015;19(4):690–696.
35. Ostojic SM, Vukomanovic B, Calleja-Gonzalez J, Hoffman JR. Effectiveness of oral and topical hydrogen for sports-related soft tissue injuries. Postgrad Med. 2014;126(5):188–196.
36. França MED, dos Santos Amorim M, Sinhorim L, Santos GM, do Nascimento IB. Myofascial release strategies and technique recommendations for athletic performance: A systematic review. J Bodyw Mov Ther.

2023;
37. Cheatham SW, Baker R, Kreiswirth E. Instrument assisted soft-tissue mobilization: a commentary on clinical practice guidelines for rehabilitation professionals. Int J Sports Phys Ther. 2019 Jul;14(4):670–682.
38. Imai K, Ikoma K, Chen Q, Zhao C, An K-N, Gay RE. Biomechanical and Histological Effects of Augmented Soft Tissue Mobilization Therapy on Achilles Tendinopathy in a Rabbit Model. J Manipulative Physiol Ther [Internet]. 2015;38(2):112–118. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161475414002700X
39. Jain P, Misra A, Pal A, Tiwar P. Effect of iastm, electro dry needling and cupping therapy in the treatment of tennis elbow. Int J Dev Res. 12(04):55296–301.
40. Khan A, Shah MZ, Shoaib M. Efficacy of Autologous Blood Injections plus Dry Needling in Refractory Tennis Elbow. Pakistan J Med Heal Sci. 2020;14(2):601–603.
41. Zheng C, Zeng D, Chen J, Liu S, Li J, Ruan Z, et al. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in patients with tennis elbow: a meta-analysis of randomized controlled trials. Medicine (Baltimore). 2020;99(30).
42. Lin Y-C, Tu Y-K, Chen S-S, Lin I-L, Chen S-C, Guo H-R. Comparison between botulinum toxin and corticosteroid injection in the treatment of acute and subacute tennis elbow: a prospective, randomized, double-blind, active drug-controlled pilot study. Am J Phys Med Rehabil. 2010;89(8):653–659.
43. Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. Ann Rheum Dis. 1978;37(4):378–381.
44. McCormack HM, de L. Horne DJ, Sheather S. Clinical applications of visual analogue scales: a critical review. Psychol Med [Internet]. 2009/07/09. 1988;18(4):1007–1019. Available from: https://www.cambridge.org/core/article/clinical-applications-of-visual-analogue-scales-a-critical-review/F888B2B0DFDB60CAC4C00C09D72B2B5B
45. Gaston-Johansson F. Measurement of pain: The psychometric properties of the Pain-O-Meter, a simple, inexpensive pain assessment tool that could change health care practices. J Pain Symptom Manage [Internet]. 1996;12(3):172–181. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0885392496001285
46. Scott J, Huskisson EC. Vertical or horizontal visual analogue scales. Ann Rheum Dis [Internet]. 1979 Dec 1;38(6):560. Available from: http://ard.bmj.com/content/38/6/560.abstract
47. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute Pain. Acad Emerg Med [Internet]. 2001 Dec 1;8(12):1153–7. Available from: https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x
48. Correll DJ. Pain management. Perioper Med. 2011;543–55.
49. Alizadehkhaiyat O, Fisher AC, Kemp GJ, Frostick SP. Pain, functional disability, and psychologic status in tennis elbow. Clin J Pain. 2007; 23(6):482–489.
50. Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts?: validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. J Hand Ther. 2001;14(2):128–142.
51. Beaton DE, Davis AM, Hudak P, McConnell S. The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) outcome measure: what do we know about it now? Br J Hand Ther. 2001;6(4):109–118.
52. Sigirtmac IC, Oksuz C. Systematic review of the quality of the cross-cultural adaptations of Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). Med Lav. 2021;112(4):279.
53. Rompe JD, Overend TJ, MacDermid JC. Validation of the patient-rated tennis elbow evaluation questionnaire. J Hand Ther. 2007;20(1):3–11.
54. MacDermid JC. The Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) User Manual. Hamilton, Canada Sch Rehabil Sci McMaster Univ. 2007;
55. Moayedi M, Davis KD. Theories of pain: from specificity to gate control. J Neurophysiol. 2013;109(1):5–12.
56. McMurray J, Landis S, Lininger K, Baker RT, Nasypany A, Seegmiller J. A comparison and review of indirect myofascial release therapy, instrument-assisted soft tissue mobilization, and active release techniques to inform clinical decision making. Int J Athl Ther Train. 2015;20(5):29–34.
57. Chughtai M, Mont MA, Cherian C, Cherian JJ, Elmallah RDK, Naziri Q, et al. A novel, nonoperative treatment demonstrates success for stiff total knee arthroplasty after failure of conventional therapy. J Knee Surg. 2016;29(03):188–193.