

# تأثیر تصویرسازی هدایت‌شده بر دامنه حرکتی و حس عمقی ورزشکاران مرد مبتلا به آسیب‌های زانو

❖ مهدی رستمی حاجی آبادی: دانشجوی کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی  
❖ دکتر نادر رهنما: دانشیار دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان\*  
❖❖ دکتر خلیل خیام باشی: دانشیار دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان  
❖❖❖ دکتر مهدی سهرابی: دانشیار دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد  
❖❖❖❖ دکتر عفت بمبئی‌چی: دانشیار دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان  
❖❖❖❖❖ پروین پذیرا: دانشجوی کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه اصفهان

## چکیده:

تصویرسازی هدایت‌شده، به عنوان یک درمان مکمل، تکنیکی است که از روایت و حکایت‌ها استفاده می‌کند برای تأثیر بر تصاویر و الگوهای که ذهن خلق می‌کند. هدف از این تحقیق عبارت است از بررسی تأثیر تصویرسازی هدایت‌شده بر دامنه حرکتی و حس عمقی ورزشکاران مرد مبتلا به آسیب‌های زانو. هجده ورزشکار آسیب‌دیده از ناحیه زانو به صورت تصادفی و مساوی در دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. ورزشکاران گروه تجربی و کنترل بعد از عمل جراحی رباط صلیبی قدامی یا منیسک به صورت تدریجی وارد تحقیق شدند. گروه تجربی علاوه بر تمرینات فیزیوتراپی، تمرینات تصویرسازی هدایت‌شده را نیز انجام دادند. دامنه حرکتی با گونیامتر دستی و میزان خطای حس عمقی با دستگاه بایودکس سیستم سه هفته قبل و بعد از چهار هفته تمرینات تصویرسازی اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها روش کوواریانس به کار رفت. نتایج تحقیق نشان داد همراه کردن تصویرسازی هدایت‌شده با فیزیوتراپی ( $137/56 \pm 10/41$  و  $136/22 \pm 8/46$  درجه) مانند فیزیوتراپی تنها ( $140/56 \pm 8/92$  و  $141/11 \pm 8/25$  درجه)، به ترتیب موجب افزایش دامنه حرکتی در زانوی آسیب‌دیده و سالم شد. میزان خطای حس عمقی در زانوی آسیب‌دیده و سالم به ترتیب در گروه تجربی  $4/8\%$  و  $10/56\%$  کاهش داشت، اما در گروه کنترل در زانوی آسیب‌دیده به میزان  $7\%$  افزایش یافت و در پای سالم به میزان  $9/07\%$  کاهش داشت. اما در تمامی موارد تفاوت‌های مشاهده شده از لحاظ آماری معنادار نبودند ( $P=0/05$ ). از یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد تصویرسازی هدایت‌شده به همراه فیزیوتراپی، به‌طور غیرمعناداری موجب بهبودی دامنه حرکتی و حس عمقی در بیماران می‌شود

واژگان کلیدی: تمرین ذهنی، حس عمقی، دامنه حرکتی، رباط متقاطع قدامی، منیسک

\*Email: rahnamanader@yahoo.com

### مقدمه

آگاهی هر فرد از بدن خود و ارتباط آن با محیط اطراف، حس مفصل یا حس عمقی نام دارد. این حس موجب اطلاع فرد از وضعیت حرکت مفصل می‌شود و در نهایت به انقباض‌های عضلانی به منظور حرکت مفصل و استحکام آن نظم می‌بخشد. گیرنده‌های این حس در دوک عضلانی، اندام و تری-گلژی، لیگامنت، مفصل، و پوست قرار دارند و اطلاعات از طریق فیبرهای قطور میلین دار مخابره می‌شود، که جسم سلولی آن‌ها در قاعده ریشه پستی نخاع واقع است. حس عمقی باعث برنامه‌ریزی سیستم عصبی-عضلانی برای انجام و کنترل حرکت می‌شود. در نهایت، این دو عامل باعث ایجاد ثبات مفصل به صورت پویا می‌گردد. هر عاملی که باعث کاهش حس عمقی گردد به بروز عدم ثبات مکانیکی می‌انجامد و در نهایت مفصل را مستعد ضربات خفیف و آسیب می‌کند. علاوه بر این، با ایجاد ضایعات لیگامنی در مفصل، حس عمقی بیشتر کاهش می‌یابد (۸).

حس پیکری و تعادل ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. همچنانکه سیستم کنترل را از گیرنده‌های حسی محیطی (مانند دوک‌های عضلانی، گیرنده‌های وتری گلژی، آوران‌های مفصلی، و گیرنده‌های جلدی) به کار می‌گیرد، ورودی حس پیکری از گیرنده‌های مکانیکی دریافت می‌شود. اما روشن نیست کدام یک از حس‌های تماسی، دوک‌های عضلانی یا گیرنده‌های وتری گلژی به میزان بیشتری در کنترل تعادل نقش دارند (۲). یکی از مهم‌ترین رباط‌های زانو، رباط متقاطع قدامی است. این رباط علاوه بر عملکرد مکانیکی

در ثبات زانو، فیدبک نورولوژیایی مهمی ایجاد می‌کند. این فیدبک‌ها به همراه اطلاعات ارسالی از گیرنده‌های پوست، کپسول، تاندون، و عضلات سبب فعال شدن واکنش عضلات از طریق سیستم دوک عضلانی برای کنترل پویای مفصل زانو می‌شوند. همچنین، به درک حس وضعیت و حرکت مفصل و در نتیجه به درک حس عمقی زانو کمک می‌کنند. پروپریوسپشن رفلکس‌هایی را شروع می‌کند که به ثبات اندام و حمایت آن از حرکات اضافی کمک می‌کند (۷).

زانو یکی از پر آسیب‌ترین مفاصل بدن در بین بیشتر رشته‌های ورزشی است. از میان آسیب‌های زانو نیز آسیب لیگامنت متقاطع قدامی بیشترین میزان آسیب‌ها را به خود اختصاص داده است (۱، ۹، ۱۵، ۲۰، ۲۳). هزینه‌های درمان آسیب لیگامنت متقاطع قدامی متجاوز از ۲ میلیارد دلار در سال تخمین زده شده است. لیگامنت متقاطع قدامی، ۸۰ درصد کل جراحی‌های لیگامنت‌های زانو را به خود اختصاص می‌دهد. فعالیت‌های ورزشی مهم‌ترین عامل آسیب‌های لیگامنت متقاطع قدامی محسوب می‌شود که به عمل جراحی می‌انجامد (۱۶).

پس از آسیب زانو، درجات کاهش دامنه حرکتی ایجاد می‌شود. این کاهش ناشی از اثر آسیب، جراحی یا بر اثر بی‌حرکتی است. عواملی که باعث تأخیر یا پیشگیری از کسب مجدد دامنه حرکتی طبیعی می‌شوند عبارت‌اند از تکنیک نامناسب جراحی (ترمیم نامناسب لیگامنت متقاطع قدامی)، توسعه کنتراکچر کپسول یا لیگامنت، و مقاومت عضلانی (۲). پارگی لیگامنت متقاطع قدامی نه تنها سبب اختلال مکانیکی زانو می‌شود،

مکمل در کمبودهای روان‌شناختی استفاده می‌شود. تصویرسازی همچنین تکنیک مکملی در برنامه فیزیوتراپی معرفی شده است. بنابراین، تعدادی از محققان گزارش کردند تکنیک‌های تصویرسازی در توانبخشی آسیب‌های ورزشی استفاده می‌شوند (۱۲).

به طور کلی، الگوی تجربی در تحقیقات تصویرسازی ذهنی شامل مقایسه پیش و پس از آموزش در گروه‌های شرکت‌کننده است. این گروه‌ها عبارت‌اند از گروه تمرین جسمانی، گروه تمرین ذهنی، گروه تمرین جسمانی-ذهنی، و گروه کنترل. به طور معمول، مهارت‌های هدف مورد بررسی در تحقیقات تصویرسازی ذهنی از تکالیف آزمایشگاهی ساده (برای مثال پرتاب دارت) تا مهارت‌های ورزشی پیچیده است. بعد از آموزش ابتدایی، تست‌های اولیه بر روی مهارت‌های خاص و مورد نظر انجام می‌شود. شرکت‌کنندگان به طور تصادفی (به ترتیب ورود به تحقیق به صورت زوج و فرد) در یکی از گروه‌های ذکر شده وارد می‌شوند. معمولاً تمرین تصویرسازی ذهنی عبارت است از توالی نوشته شده از آرامش بخشی جسمانی، بستن چشم‌های فرد، سپس سعی در دیدن و احساس کردن خود به طور متوالی در حال اجرای مهارت هدف به طور موفقیت‌آمیز در ذهن. پس از اینکه مداخله تمرین ذهنی به کار برده شد، تست‌ها دوباره در پس از آموزش انجام می‌گیرند و توانایی آزمودنی‌ها سنجیده می‌شود. پس از آن اگر توانایی گروه تصویرسازی از گروه کنترل بهتر بود، تأثیر مثبت از تمرین ذهنی گزارش می‌شود (۲۱). برای کمک به ورزشکار در طی توانبخشی و

بلکه به دلیل قطع ارسال پیام حسی-محیطی از گیرنده‌هایش، موجب اختلال در حس عمقی مفصل زانو می‌شود. عدم ارسال نسبی پیام‌ها موجب تغییر مسیرهای رفکلسی عضلات اسکلتی، دوک‌های عضلانی، و مراکز بالاتر می‌شود (۱۱).

تقویت حس عمقی گام مهمی در به دست آوردن مجدد قابلیت کاری مناسب است. در واقع، تمرین‌های قدرتی و حس عمقی به هم وابسته‌اند. مفصل تنها زمانی خود را از نیروهای غیرطبیعی حفظ می‌کند که قدرت کافی، همچنین توازن در حرکت داشته باشد (۳). همچنین، برای درمانگر ورزشی بازگرداندن یا بهبود دامنه حرکتی نرمال به میزان قبل از آسیب نیز هدف مهمی در هر برنامه توانبخشی است.

به دنبال هر گونه تغییر در حالت روانی فرد، واکنش فیزیولوژیایی متناسب با آن تغییر در بدن نیز اتفاق می‌افتد. برای اینکه درمان به صورت مؤثر انجام گیرد و سیکل توانبخشی کامل شود، بدن و ذهن باید با یکدیگر فعالیت کنند (۱۷). فاکتورهای روانی در وقوع آسیب‌های ورزشی نقش دارند. همچنین، در توانبخشی آسیب‌های ورزشی نیز اهمیت مشابهی دارند (۲۵). مشکلات روانی ورزشکار هنگام آسیب شامل استرس، ترس از بی‌تمرینی، کاهش اعتماد به نفس، افسردگی، پرخاشگری، و عواملی از این قبیل است. در تلاش برای کمک به ورزشکار در غلبه بر این مشکلات روانی، محققان تعدادی از مهارت‌های روان‌شناختی کارآمد را پیشنهاد کرده‌اند (۹). یکی از این مهارت‌های روانی تصویرسازی است (۲۴). به سبب نقش ارتباطی بدن و مغز در طی فرایند توانبخشی، تصویرسازی درمانی اضافی و

گذشته موجود نیست و درباره تأثیر تصویرسازی بر دامنه حرکتی نیز تنها یک تحقیق صورت گرفته است.

کوپال و برور (۱۴) در بررسی تصویرسازی آرامش‌بخش و هدایت‌شده ۳۰ ورزشکار که توانبخشی عمل لیگامنت متقاطع قدامی را انجام می‌دادند، مشاهده کردند گروه تجربی به طور معناداری قدرت عضلانی بیشتر، اضطراب کمتر، و درد کمتری را در طی ۲۴ هفته بعد از عمل نسبت به گروه کنترل و دارونما در طی دوره توانبخشی نشان دادند. آن‌ها نتیجه گرفتند تصویرسازی ممکن است در بازتوانی آسیب رباط متقاطع قدامی مؤثر باشد. برخلاف این یافته‌ها، نیوسام و همکارانش (۲۲) تأثیر معناداری در استفاده از تصویرسازی برای محدود کردن کاهش قدرت و در نتیجه بی‌حرکتی در میچ دست مشاهده نکردند، ولی نتایج این تحقیق نشان داد میانگین کاهش قدرت در گروه تصویرسازی (۱/۵ درصد) نسبت به گروه کنترل (۱۶/۳ درصد) کمتر بود.

کریستاکو و همکارانش (۱۲) در تحقیق خود با هدف بررسی تأثیر تصویرسازی ذهنی بر استقامت عضلانی، تعادل پویا، و پایداری عملکردی در طی مرحله توانبخشی بر روی ۲۰ ورزشکار با آسیب اسپرین درجه ۲ میچ پا از تست‌های عملکردی استفاده کردند. نتایج این تحقیق تنها تفاوت معناداری را در استقامت عضلانی گروه تجربی نسبت به گروه کنترل نشان داد. تحقیق آن‌ها تا حدودی از نقش تصویرسازی در بازتوانی عملکردی اسپرین میچ پا حمایت کرد.

کریستاکو و همکارانش (۱۳) در تحقیق

راهنمایی، آسان‌سازی، و هدایت تصویرسازی در ورزشکاران می‌تواند از تصویرسازی هدایت‌شده استفاده کرد. تصویرسازی هدایت‌شده درمانی بدنی-ذهنی است که دهه‌ها افراد و متخصصان پزشکی برای تأثیر گذاشتن بر نتایج سلامتی استفاده می‌کنند. تصویرسازی هدایت‌شده مخصوصاً برای کنترل درد و کاهش علائم مربوط به انگیزتگی، استرس، و دیگر شرایط سلامت ذهنی مفید است. تصویرسازی هدایت‌شده درمانی مکمل است. این تصویرسازی در موقعیت‌های بالینی و اغلب به وسیله پرستاران ترغیب و استفاده می‌شود. تصویرسازی هدایت‌شده تکنیکی است که از روایت و حکایت‌ها برای تأثیر بر تصاویر و الگوهای ذهنی استفاده می‌کند. تصویرسازی هدایت‌شده را ممکن است پزشک، تصویری ویدیویی، یا صدایی ضبط شده ایراد کند یا به وسیله شخص هدایت شود. کارکردهای دقیقی که با آن‌ها تصویرسازی هدایت‌شده کار می‌کند شناخته شده نیستند، اما نظریه‌ها شامل این حقیقت‌اند که آرام‌سازی و تصویرسازی مثبت راه‌های هم‌وزن و سایکونروایمونولوژی به پاسخ‌های استرسی را کاهش می‌دهند. شواهد موجود از نقش تصویرسازی هدایت‌شده در موارد زیر حمایت می‌کنند: مدیریت استرس، برانگیختگی، افسردگی، تأثیرات جانبی در ارتباط با شیمی درمانی، درد، فشار خون، آمادگی برای فرایندهای پزشکی، استرس‌ها در طی بستری در بیمارستان، توانبخشی، و شرایط و محیط‌های دیگر (۱۷).

تحقیقات اندکی درباره استفاده از تصویرسازی بر روی توانبخشی آسیب‌های ورزشی انجام شده است. درباره حس عمقی اطلاعاتی در تحقیقات

در دو رشته فوتبال (۷ نفر) و والیبال (۲ نفر) به صورت تفریحی (۶ نفر) و رقابتی (۳ نفر) فعالیت می‌کردند و دارای پارگی رباط صلیبی قدامی ( $n=6$ ) یا منیسک داخلی ( $n=3$ ) بودند بعد از عمل جراحی به صورت تدریجی وارد تحقیق شدند. همه نمونه‌ها ۲۵ تا ۳۰ جلسه درمان فیزیوتراپی انجام دادند.

در این تحقیق، به بررسی تأثیر تصویرسازی هدایت شده بر حس عمقی و دامنه حرکتی در توانبخشی آسیب پارگی رباط متقاطع قدامی و منیسک در مردان ورزشکار پرداخته شد. بر اساس الگوی بالا و با لحاظ کردن ملاحظات اخلاقی، افراد در دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. تمامی این افراد در حال انجام تمرینات فیزیوتراپی بودند. گروه تجربی علاوه بر انجام معالجات فیزیوتراپی، به انجام تمرینات تصویرسازی هدایت شده به صورت روزانه و به مدت چهار هفته پرداختند. افراد گروه تجربی بعد از ارزیابی توانایی تصویرسازی خود با نسخه فارسی پرسشنامه وضوح تصویرسازی حرکت ۲ (۴) و اجرای پیش‌آزمون شامل اندازه‌گیری دامنه حرکتی و حس عمقی مفصل زانو (در پای آسیب‌دیده و سالم)، در جلسه‌ای توجیهی شامل توضیح چگونگی انجام تمرینات و دریافت برگه‌های راهنما شامل متن دیالوگ‌ها و تصاویر مربوط به این دیالوگ‌ها شرکت کردند. دیالوگ‌ها به صورت هفتگی بر اساس پروتکل تعدیل یافته بازتوانی بالینی رباط متقاطع قدامی کمپبل<sup>۲</sup> در چهار نسخه (برای چهار هفته) نوشته شد. تمرینات تصویرسازی شامل

دیگری به بررسی تأثیر تصویرسازی بر درد، تورم، دامنه حرکتی اسپرین درجه ۲ مچ پا پرداختند. تصویرسازی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر این عوامل نداشت. در این تحقیق، گروه تصویرسازی دوازده جلسه تصویرسازی هدایت شده را به همراه درمان فیزیوتراپی پیگیری کردند، در حالی که گروه کنترل تنها درمان فیزیوتراپی را انجام دادند.

توانبخشی سریع و کامل همیشه از اهداف درمانگران ورزشی بوده است و استفاده از روش‌های مکمل درمانی در روند تسریع توانبخشی نقش مهمی دارند. تاکنون، تحقیقات به طور ضمنی از نقش تصویرسازی بر بعضی فاکتورهای جسمانی حمایت کرده‌اند. اما با توجه به اطلاعات کمی که درباره تأثیر تصویرسازی بر حس عمقی و دامنه حرکتی وجود دارد، هدف از این تحقیق عبارت است از بررسی تأثیر تصویرسازی هدایت شده بر حس عمقی و دامنه حرکتی زانو در ورزشکاران مرد مبتلا به آسیب‌های زانو.

## روش شناسی

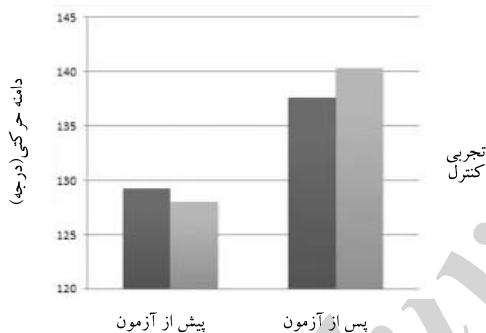
در مجموع، ۱۸ ورزشکار مرد نمونه‌های پژوهش انتخاب شدند و به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. این ورزشکاران به صورت تصادفی و مساوی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. در گروه تجربی ۹ ورزشکار که در پنج رشته ورزشی فوتبال (۵ نفر)، والیبال، اسکیت، جودو، پرورش اندام (هر کدام ۱ نفر) به صورت تفریحی (۵ نفر) و رقابتی (۴ نفر) فعالیت می‌کردند و دارای پارگی رباط صلیبی قدامی ( $n=5$ ) یا منیسک داخلی ( $n=4$ ) بودند بعد از عمل جراحی به صورت تدریجی وارد تحقیق شدند. در گروه کنترل نیز ۹ ورزشکار مرد که

1. VMIQ-2
2. Campbell

### یافته‌ها

#### الف) دامنه حرکتی پای آسیب‌دیده

اطلاعات مربوط به دامنه حرکتی پای آسیب‌دیده در گروه تجربی و کنترل در شکل ۱ درج شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد همراه کردن تصویرسازی هدایت‌شده با فیزیوتراپی مانند فیزیوتراپی تنها، موجب افزایش دامنه حرکتی در زانوی آسیب‌دیده می‌شود. اما این اثر به لحاظ آماری معنادار نبود ( $F=0/73, P>0/05$ ).



شکل ۱. میانگین دامنه حرکتی فلکشن پای آسیب‌دیده

#### ب) دامنه حرکتی پای سالم

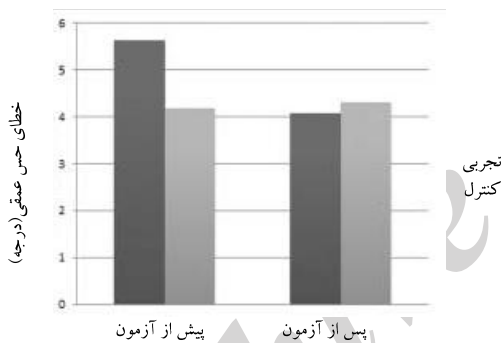
اطلاعات مربوط به دامنه حرکتی پای سالم گروه تجربی و کنترل را در شکل ۲ مشاهده می‌کنید. نتایج تحقیق حاضر نشان داد همراه کردن تصویرسازی هدایت‌شده به همراه فیزیوتراپی، مانند فیزیوتراپی تنها، موجب افزایش دامنه حرکتی زانوی سالم می‌شود، اما این اثر از لحاظ آماری معنادار نبود ( $F=1/91, P>0/19$ ).

تمرینات انعطاف‌پذیری، قدرتی، و تعادلی بود. تصاویری نیز برای راحتی ورزشکاران در درک بهتر آنچه بر اساس این دیالوگ‌ها باید در ذهن خود خلق کنند در اختیار آن‌ها قرار گرفت. پس از انجام تمرینات تصویرسازی و فیزیوتراپی در گروه تجربی، و فیزیوتراپی در گروه کنترل، آزمودنی‌ها پس از ۳۰ روز پس‌آزمون خود را انجام دادند که شامل اندازه‌گیری‌های پیش‌آزمون بود.

در این تحقیق، دامنه حرکتی غیرفعال مفصل زانو در حرکات خم شدن و باز شدن با گونیامتر معمولی فلزی اندازه‌گیری شد. ارزیابی حس عمقی با دستگاه بایودکس سیستم ۳ و به روش بازبایی زاویه هدف به صورت فعال با آزمودنی‌ها انجام گرفت. در این روش فرد روی صندلی مخصوص دستگاه قرار گرفت و با چشمان بسته به اجرای این تست پرداخت. از آزمودنی خواسته شد ابتدا پای خود را از مفصل زانو باز کند و بالا بیاورد. دستگاه در این حالت در زاویه هدف می‌ایستاد و ۵ ثانیه مکث می‌کرد و برای اطلاع آزمودنی از زاویه هدف پنج بوق به صدا درمی‌آورد. بعد از آن دستگاه آزاد می‌شد تا آزمونگر پای خود را به نقطه شروع برگرداند. سپس، دوباره آزمودنی پای خود را از مفصل زانو باز می‌کرد و بالا می‌آورد و با پیدا کردن زاویه هدف، اقدام به فشار دادن دکمه مخصوص برای ثبت آن زاویه می‌کرد. آزمودنی این تست را سه مرتبه پشت سر هم انجام می‌داد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، با رعایت پیش‌فرض‌های آماری از روش تحلیل کواریانس و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ استفاده شد.

#### د) خطای حس عمقی پای آسیب‌دیده

اطلاعات مربوط به خطای حسی عمقی پای سالم گروه تجربی و کنترل در شکل ۴ آمده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد گروه تجربی (۱۵/۵۶٪) در خطای حسی عمقی پای سالم خود نسبت به گروه کنترل (۹/۰۷٪) کاهش بیشتری داشت. گروه تجربی نتایج بهتری در پس آزمون به دست آورد، ولی تفاوت به دست آمده از نظر آماری معنادار نبود ( $F=0/07, P>0/05$ ).

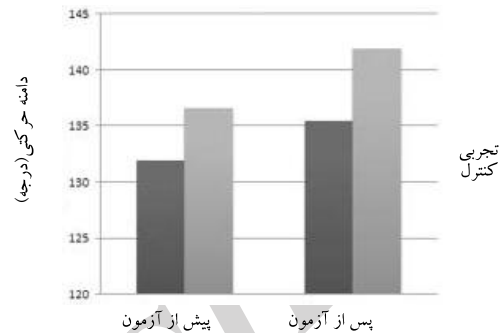


شکل ۴. میانگین خطای حس عمقی پای سالم

#### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق عبارت است از بررسی تأثیر تصویرسازی هدایت شده بر دامنه حرکتی و حس عمقی زانو در ورزشکاران مرد مبتلا به آسیب‌های زانو. نتایج تحقیق نشان داد با اینکه همراه کردن تصویرسازی هدایت شده با فیزیوتراپی مانند فیزیوتراپی تنها، موجب افزایش دامنه حرکتی در زانوی آسیب‌دیده و سالم شد، اما از لحاظ آماری تفاوت معناداری وجود ندارد. به نظر می‌رسد همراه کردن تصویرسازی هدایت شده با فیزیوتراپی، تأثیر

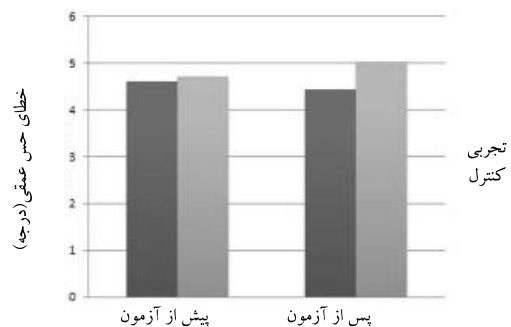
سال بیستم - شماره ۲ (پیاپی ۵۸) تابستان ۱۳۹۱



شکل ۲. میانگین دامنه حرکتی فلکشن پای سالم

#### ج) خطای حس عمقی پای آسیب‌دیده

اطلاعات مربوط به خطای حسی عمقی پای آسیب‌دیده در گروه تجربی و کنترل در شکل ۳ آمده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد گروه کنترل (۷٪) در خطای حسی عمقی پای آسیب‌دیده خود افزایش نشان دادند، در حالی که گروه تجربی (۴/۸٪) در خطای حسی عمقی پای آسیب‌دیده خود کاهش داشتند. اگرچه گروه تجربی نتایج بهتری در پس آزمون به دست آوردند، تفاوت به دست آمده از نظر آماری معنادار نبود ( $F=0/36, P>0/05$ ).



شکل ۲. میانگین خطای حس عمقی پای آسیب‌دیده

برعکس در گروه کنترل افزایش یافت. درباره پای سالم اگرچه میزان خطای حس عمقی در مفصل زانوی دو گروه تجربی و کنترل کاهش یافت، ولی این کاهش در گروه تجربی به مراتب بیشتر بود. تفاوت معناداری در نتایج مربوط به خطای حس عمقی مشاهده نشد، ولی به نظر می‌رسد تا حدودی همراه کردن تصویرسازی هدایت شده با درمان فیزیوتراپی بر این مؤلفه تأثیر داشته است.

در تحقیق حاضر، از تصویرسازی حرکتی استفاده شد. در این نوع تصویرسازی، مغز تنها تصاویر را با چشم ذهن نمی‌بیند، بلکه آن را از نظر حرکتی در ذهن تجربه یا احساس می‌کند (۵). این نوع تصویرسازی به خصیصه‌های بصری و حسی - حرکت اشاره می‌کند (۱۸). تصویرسازی حرکتی شامل دو مؤلفه مهم حس حرکت و احساس نیرو و تلاش است. نتایج نشان دادند تصویرسازی درونی احساس حرکت را افزایش می‌دهد. به علاوه، تمرین ذهنی اثر آماده‌سازی دارد و کارایی تمریناتی را که بعد از آن انجام می‌شود افزایش می‌دهد (۲۲). به نظر می‌رسد آثار مثبت مشاهده شده درباره حس عمقی مفصل با این مسائل در ارتباط است.

به طور کلی، از یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد استفاده از تصویرسازی هدایت شده توأم با فیزیوتراپی موجب بهبود حس عمقی (کاهش خطای حس عمقی) در ورزشکاران آسیب‌دیده از ناحیه زانو می‌شود. بنابراین، می‌توان به این ورزشکاران تصویرسازی هدایت شده را روش درمانی مکمل توصیه کرد.

معناداری بر افزایش دامنه حرکتی پای آسیب‌دیده و سالم نداشته است. تنها تحقیقی که در رابطه با بررسی تأثیر تصویرسازی بر دامنه حرکتی وجود دارد مربوط به کریستاکو و همکارانش (۱۲، ۱۳) است که با یافته‌های این تحقیق همخوانی دارد. در تحقیق آن‌ها ۱۸ نفر در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. گروه تجربی علاوه بر درمان فیزیوتراپی معمول، دوازده جلسه تصویرسازی نیز انجام دادند. در تحقیق حاضر، گروه کنترل نسبت به گروه تجربی افزایش دامنه حرکتی بیشتری به دست آورد، ولی با مقایسه دامنه حرکتی پای آسیب‌دیده در پس‌آزمون در هر دو گروه با دامنه حرکتی پای سالم می‌توان مشاهده کرد هر دو گروه به حداکثر دامنه حرکتی خود دست یافته‌اند. می‌توان استنباط کرد عدم تفاوت مشاهده شده بین دو گروه به علت این امر باشد که تمرینات فیزیوتراپی به تنهایی حداکثر دامنه حرکتی را در زانوی آسیب‌دیده به وجود می‌آورد. صدی و همکارانش (۶) دریافتند کاهش محدوده حرکتی بعد از بازتوانی در ۳۸ درصد بیماران پس از عمل بازسازی لیگامن صلیبی قدامی به روش تاندون پاتلا وجود دارد که بیشتر به صورت محدودیت فلکشن بیش از ۹۰ درجه زانو دیده می‌شود. آن‌ها همکاری ضعیف بیماران در انجام بازتوانی پس از عمل را توجیهی برای این امر دانستند. تنها ۵۴ درصد بیماران توصیه‌های پس از عمل را به دقت اجرا کردند. نتایج تحقیق حاضر در مغایرت با یافته‌های صدی و همکارانش (۶) است. نتایج این تحقیق نشان داد میزان خطای حس عمقی در پای آسیب‌دیده گروه تجربی کاهش و



## منابع

۱. بارانسی، ا.؛ بمبئی چی، ع.؛ رهنما، ن. ۱۳۸۸، آسیب‌های اندام تحتانی زنان ورزشکار فوتسال لیگ برتر کشور، فصلنامه المپیک، ۱۷ (۳): ۲۹-۳۸.
۲. پرتیس، ویلیام ای. ۱۳۸۰، تکنیک‌های توانبخشی در طب ورزشی، ترجمه محمد فراهانی، تهران، نشر سرواد.
۳. تیت، استیون آر. ۱۳۷۵، توانبخشی ورزشی، ترجمه فرزاد غفوری، انتشارات تبریز.
۴. رستمی حاجی آبادی، م.؛ رهنما، ن.؛ سهرابی، م.؛ خیام‌باشی، خ.؛ زیر چاپ، تعیین روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه وضوح تصویرسازی حرکت ۲، المپیک.
۵. سهرابی، مهدی؛ فتحی، مهدی، ۱۳۸۹، کاربرد مهارت‌های ذهنی در ورزش، تهران، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی (چاپ کورش).
۶. صدری، ا.؛ ابراهیم‌زاده، م.؛ میرزاده، ن.؛ بیرجندی‌نژاد، ع. ۱۳۸۸، عوارض زودرس بیماران پس از عمل بازسازی لیگامن صلیبی قدامی به روش استفاده از تاندون پاتلا، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، ۱۱ (۳): ۱۸-۲۱.
۷. محمدی اصل، ج.؛ کهریزی، ص.؛ ابراهیمی تکمجان، ا.؛ فقیه‌زاده، س. ۱۳۸۶، بررسی تأثیر استفاده کوتاه‌مدت از دو نوع زانو بند نئوپرن نرم و سخت بر درک حس وضعیت مفصل زانو متعاقب جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی، حرکت، ۱۱۹-۱۳۴.
۸. مسلمی حقیقی، ف.؛ غفاری‌نژاد، ف. ۱۳۸۴، بررسی و مقایسه حس عمقی مفصل مچ پا در زنان (۲۰ تا ۳۰ ساله) سالم غیرورزشکار با فعالیت پرشی ورزشکاران بدون فعالیت پرشی، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، ۷ (۱ و ۲).
۹. مقامی، م.؛ ذوالاکتاف، وحید؛ کارگرفرد، مهدی، ۱۳۸۵، شناسایی اندام‌های آسیب‌پذیر و مکانیسم‌های ایجابی آن‌ها در فوتبال، المپیک، ۴ (۳): ۷-۱۳.
۱۰. نیک‌طبع، ع.؛ سالاری، ع. ۱۳۸۲، بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات ذهنی و فیزیکی بر تعادل ایستاده: از دیدگاه توانبخشی ارتوپدی، مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ۱۰ (۳): ۱۷۲-۱۷۹.
11. Beynon, B.D.; Good, L.; Risbeng, M.A. (2002). "The effect of bracing on proprioception of knee with A.C.L Injury". *Journal of orthopedic sports physical therapy*, 32: pp 11-15.
12. Christakou, A.; Zervas, Y.; Lavalley, D. (2007). "The adjunctive role of imagery on the functional rehabilitation of a grade II ankle sprain". *Journal of Human Movement Science*, 26, 141-154.
13. Christakou, A., Zervas, Y., & Lavalley, D. (2007). "The effectiveness of imagery on pain, edema, and range of motion in athletes with a grade II ankle sprain". *Physical Therapy in Sport*, 8 (11): 130.
14. Cupal, D.D.; Brewer, B.W. (2001). "Effect of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury, anxiety and pain following anterior cruciate ligament reconstruction". *Rehabilitation Psychology*, 46, 28-43.
15. Gent, R.N.; Siem, D.; middelkoop, M.; Van Os, A.G.; Bierma-zeinstra, S.M.A.; Koes., B.W. (2007). "Incidence

- and determinant of lower extremity running injuries in long distance runners: A systematic review". *British Journal of Sports Medicine*, 41; 469-480.
16. Gianotti, S.M.; Marshall, S.W.; Hume, P.A.; Bunt, L. (2009). "Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study". *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12: 622-627.
  17. Green, L.B. (1992). "The use of imagery in the rehabilitation of injured athletes". *The Sport Psychologist*, 6 (13): 416.
  18. Hall, C.R. (2001). "Imagery in sport and exercise". In R.N. Singer, H.A. Hausenblas & C.M. Janelle (Eds.), *Handbook of Sport Psychology*, 2nd ed., pp. 529-549. New York: John Wiley & Sons.
  19. Hart, J. (2008). "Guided imagery". *Alternative and Complementary Therapies*, 14(6):295-299.
  20. Koutures, C.G.; Gregory, A.G. (2010). "Injuries in youth soccer". *Pediatrics*. 125 (2): 410-414.
  21. Lavallee, D.; Kremer, J.; Moran, A.P.; Williams, M. (2004). *Sport Psychology: Contemporary Themes*. London: Palgrave Macmillan.
  22. Newsum, J.; Knight, D.; Balrave, R. (2003). "Use of mental imagery to limit strength loss after immobilization". *Journal of Sport Rehabilitation*, 12: 249-258.
  23. Majewski, M.; Susanne, H.; Klaus, S. (2006). "Epidemiology of athletic knee injuries: A 10 -year study". *The Knee*, 13 (3): 184-188.
  24. Richardson, P.A.; Latuda, L.M. (1995). "Therapeutic imagery and athletic injuries". *Journal of Athletic Training*, 30(1): 10-12.
  25. Williams, J.; Andersen, M. (1998). "Psychosocial antecedents of sport injury: Review and critique of the stress and injury model". *Journal of Applied Sport Psychology*, 10: 5-25.