

## بررسی تأثیر آئینه درمانی بر عملکرد دست بیماران مبتلا به آسیب های ارتوپدیک

\*حمیدرضا رستمی: کارشناس ارشد کاردرمانی، مربی گروه کار درمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران (\*مؤلف مسئول). rostamihr@ajums.ac.ir

دکتر سعید طباطبایی: استادیار و متخصص ارتوپدی، گروه ارتوپدی، بیمارستان آموزشی و درمانی رازی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. stabatabaei@yahoo.com

نینا بابادی: کارشناس کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. nina.babadi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۱۲

### چکیده

**زمینه و هدف:** آئینه درمانی به عنوان روشی که بر پایه کارکرد سیستم عصبی مرکزی استوار است، سبب ایجاد توهمی از داشتن دو اندام سالم برای بیمار می‌گردد. هدف از مطالعه حاضر، تعیین تأثیر آئینه درمانی بر عملکرد دست بیماران مبتلا به آسیب دامنه حرکتی فعال (اکتیو) پس از آسیب های ارتوپدیک بود. **روش کار:** در یک کارآزمایی بالینی تصادفی (IRCT: 201108074945N3) تعداد ۳۰ بیمار مبتلا به نقص دامنه حرکتی اکتیو دست (۲۲ زن، ۸ مرد، میانگین سن: ۳۸ سال) از جامعه در دسترس در ۲ گروه بررسی شدند. بیماران گروه مداخله، تکنیک آئینه درمانی را روزانه ۳۰ دقیقه و ۵ روز در هفته به مدت ۳ هفته دریافت می‌کردند و پس از پایان هر جلسه آئینه درمانی، به مدت ۳۰ دقیقه تحت درمان توسط تکنیک‌های سنتی توانبخشی قرار می‌گرفتند. بیماران گروه کنترل درمان مشابهی دریافت می‌کردند، جز اینکه به جای آئینه، مستقیماً به دست آسیب دیده نگاه می‌کردند. ارزیابی عملکرد توسط (Total Active Motion) و پرسش نامه (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH). قبل، بعد و ۳ هفته پس از اتمام مداخلات صورت می‌گرفت. این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی‌های ایران با شماره IRCT201108074945N3 به ثبت رسیده است.

**یافته‌ها:** آنالیز نهایی نتایج بررسی ۲۳ بیمار صورت گرفت. نمرات ابزارهای ارزیابی TAM و DASH در هر ۲ گروه بهبودی معناداری در جلسه پس از درمان نشان داد ( $p < 0/01$ ) و بهبودی در طول دوره پیگیری مطالعه نیز ادامه پیدا کرد ( $p < 0/01$ ). به هر حال تغییرات در نمرات TAM و DASH در گروه آئینه درمانی به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود ( $p < 0/01$ ) چه در جلسه پس از درمان (TAM: ۱۵۴ در مقابل ۶۲ درجه، DASH: ۳۴ در مقابل ۱۵) و چه در جلسه پیگیری (TAM: ۱۸۱ در مقابل ۸۸ درجه، DASH: ۳۹ در مقابل ۲۶).

**نتیجه‌گیری:** تکنیک آئینه درمانی همراه با برنامه توانبخشی سبب بهبودی بیشتری در عملکرد دست نسبت به گروه کنترل گردید که می‌توانست به دلیل فعال شدن شبکه های عصبی مهار شده پس از آسیب باشد.

**کلیدواژه‌ها:** دامنه حرکتی، توانبخشی دست، آئینه درمانی، نورون‌های آئینه‌ای.

### مقدمه

آسیب‌های دست معمولاً منجر به ادم، اسکار، خشکی و یا چسبندگی می‌شوند که می‌توانند منجر به کاهش و یا حذف دامنه حرکتی انگشتان ناشی از تغییرات در بافت‌های پیوندی اطراف مفاصل گردند (۱ و ۲). فقدان و یا کاهش دامنه حرکتی اکتیو یا پسیو، یکی از اختلالات پس از آسیب‌های دست می‌باشد که به طور قابل توجهی بر کارکرد دست در فعالیت‌های روزمره زندگی تأثیر می‌گذارد (۱ و ۳).

نتایج عملکردی مناسب پس از آسیب های ارتوپدیک علاوه بر تکنیک های جراحی مناسب نیازمند کاربرد تکنیک‌های توانبخشی مناسب و پیشرفته نیز می‌باشد. بنابراین متخصصین تیم

توانبخشی دست اعم از کاردرمانگران یا فیزیوتراپیست‌ها نیاز به آگاهی و کاربرد دامنه وسیعی از تکنیک های کاربردی در توانبخشی مطابق با نیازها و شرایط بیمار دارند.

یک روش درمانی ساده، ارزان و از همه مهم‌تر، بیمار-مدار در بهبود عملکرد اندام فوقانی که برای اولین بار توسط رامچاندران و راجرز-رامچاندران (Ramachandran & Rogers-Ramachandran Phantom) در بیماران مبتلا به درد فانتومی اندام (limb pain) شرح داده شد، آئینه درمانی (Mirror Therapy) می‌باشد (۴). در این روش، بیمار دست‌هایش را در دو سمت آئینه قرار می‌دهد، به طوری که دست سالم جلوی آئینه و دست مبتلا پشت آئینه باشد. بنابراین بیمار انعکاس دست

system nervous) غافل می شوند. در تحقیقات مشخص گردیده است که حتی آسیب‌های ساده و دوره‌های بی‌حرکتی کوتاه مدت می‌توانند سبب بازسازماندهی‌های عملکردی (Functional reorganization) در سیستم عصبی مرکزی و کاهش بازنمایی‌های کورتیکال (Cortical representation) از بخش‌های محیطی بدن شوند (۲۰۱۹). این تأثیرات می‌توانند منجر به فراموشی موقتی عملکرد اندام آسیب دیده و فقدان کنترل مرکزی مناسب حرکات شوند (۲۱).

مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی حاضر با هدف کلی تعیین امکان‌پذیری و کاربرد آئینه‌درمانی به عنوان یک روش بر پایه مکانیسم‌های عصبی در بیماران مبتلا به اختلالات ارتوپدیک و هدف ویژه تعیین تأثیر آئینه‌درمانی بر دامنه حرکتی دست در بیماران مبتلا به آسیب دامنه حرکتی اکتیو طرح ریزی و اجرا گردید. فرضیه تحقیق حاضر این بود که بخشی از مشکل در فقدان دامنه حرکتی اکتیو در بیماران مبتلا به آسیب دامنه حرکتی اکتیو، بازسازماندهی سیستم عصبی مرکزی و اختلال در کنترل مرکزی حرکات به علت آسیب و بی‌حرکتی ناشی از آن می‌باشد. بنابراین آئینه‌درمانی با تحریک چرخه نورون‌های آئینه‌ای و در نتیجه سیستم عصبی مرکزی می‌تواند روشی مطلوب در بهبود دامنه حرکتی اکتیو این بیماران باشد.

### روش کار

نمونه‌ها: در کارآزمایی بالینی تصادفی دوسویه کور حاضر (IRCT: 201108074945N3)، تعداد ۳۰ بیمار دچار آسیب دامنه حرکتی اکتیو دست پس از اختلالات مختلف ارتوپدیک (۸ مرد، ۲۲ زن، میانگین سن: ۳۸ سال، دامنه سنی: ۲۲ تا ۶۴ سال) از جامعه در دسترس مورد بررسی قرار گرفتند. معیار ورود مطالعه شامل بیماران دچار آسیب دامنه حرکتی اکتیو در دست پس از اختلالات مختلف ارتوپدیک و با دامنه سنی بین ۱۸ تا ۶۵ سال بود که با درمان‌های توانبخشی از زمان جراحی، با وجود عدم محدودیت در دامنه

سالم خود را درون آئینه به عنوان دست مبتلای خود درک می‌کند و در نتیجه بیمار ۲ دست سالم را برای خود در ذهنش درک می‌کند. سیستم نورون‌های آئینه‌ای (Mirror neurons system) به عنوان مکانیسم عصبی که پایه روش آئینه‌درمانی (۵) است، یک شبکه حرکتی متشکل از نورون‌های آئینه‌ای درون لوب‌های فرونتال و پریتال مغز است که هنگام مشاهده حرکت (Action observation)، تصویر ذهنی حرکت (Motor imagery)، و انجام حرکت (Motor execution) فعال می‌گردد (۷۶).

روش آئینه‌درمانی در بیماران مبتلا به سندرم درد راجعه مزمن (۹ و ۸) (Complex regional pain syndrome)، درد فانئومی (۱۱ و ۱۰)، سگته مغزی (۱۲ و ۱۳) و دیستونی موسیقی دانان (۱۴) (Musicians' hand dystonia) مورد استفاده قرار گرفته است. کاربرد روش آئینه‌درمانی در بیماران مبتلا به سگته مغزی منجر به فعالیت کورتکس حسی حرکتی (Sensory-motor cortex) در نیم‌کره آسیب دیده گردید (۱۲، ۱۳ و ۱۵) و در بیماران مبتلا به سندرم درد راجعه مزمن، فیدبک بینایی طبیعی از سمت مبتلا سبب کاهش درک درد از طریق اصلاح ارتباط سالم بین فیدبک حسی و هدف حرکتی شد (۸، ۹ و ۱۶). رزن و لاندبرگ (۱۷) (Rose'n & Lundborg) روش آئینه‌درمانی را بر ۳ بیمار مبتلا به اختلالات ارتوپدیک انجام دادند و بهبودی دامنه حرکتی اکتیو و قدرت عضلانی را مشاهده کردند. آتشولر و هو (۱۸) (Altschuler and Hu) نیز این روش را روی یک بیمار مبتلا به فقدان اکستنشن اکتیو مچ پس از شکستگی دیستال استخوان رادیوس انجام دادند و بیمار مورد نظر بهبودی قابل ملاحظه‌ای را در اکستنشن مچ و انجام فعالیت‌های روزمره کسب کرد.

متخصصین توانبخشی در حیطه ارتوپدی اغلب بیماران مبتلا به آسیب‌های غیر عصبی را به عنوان افرادی مبتلا به فقط آسیب در ساختارهای محیطی غیر عصبی بدن مانند عضله و مفصل می‌دانند و معمولاً از ارتباط بین سیستم‌های محیطی بدن و سیستم عصبی مرکزی (Central

می گرفتند و به بیماران آموزش داده می شد که تنها به آئینه نگاه کنند و نیز تنها بر روی دست درون آئینه که انعکاسی از دست سالم شان بود، تمرکز کنند.

پنج دقیقه اول از مدت زمان ۳۰ دقیقه ای آئینه درمانی شامل مشاهده دست درون آئینه در حال انجام حرکات مختلف (اداکشن، ابداکشن، فلکشن، اکستنشن، آپوزیشن) بود تا جایی که بیمار، انعکاس دست سالم خود را درون آئینه به عنوان دست مبتلای خود می پذیرفت و در نتیجه هر دو دست خود را سالم درک می کرد. در طول ۱۰ دقیقه بعد از بیماران خواسته می شد که تلاش کنند تا در حالی که بر روی دست درون آئینه تمرکز کرده اند و حرکات مختلفی را با دست سالم خود انجام می دهند، حرکات مشابهی را با دست مبتلای خود در پشت آئینه بدون اینکه به آن نگاه کنند، انجام دهند. ۵ دقیقه بعدی از مدت زمان مربوطه متعلق به تمرینات مقاومتی از طریق مقاومت دستی و یا ابزارهای مقاومتی مثل خمیر درمانی بود. ۱۰ دقیقه انتهایی نیز مربوط به انجام فعالیت های عملکردی و فعالیت های روزمره زندگی مانند دستکاری وسایل و مواد مختلف مورد کاربرد در زندگی بود. در تمام مدت جلسات آئینه درمانی، نگاه بیماران تنها به آئینه بود و تصویر دست سالمشان را درون آئینه به عنوان دست مبتلای خود می دیدند.

برنامه توانبخشی کلینیکی فشرده نیز شامل تکنیک های توانبخشی مثل تمرینات لغزش تاندونی، تمرینات بلاکی مفاصل، تمرینات Place-and-hold، تکنیک های تسهیل سازی عصبی-عضلانی عمقی، اسپیلنت دینامیک، فعالیت های عملکردی و فعالیت های روزمره زندگی بود (۱).

بیماران گروه کنترل درمان مشابهی دریافت می کردند، جز اینکه به جای آئینه، مستقیماً به دست آسیب دیده نگاه می کردند. به عبارت دیگر کل برنامه درمانی کلینیکی بیماران گروه کنترل نیز به میزان روزانه یک ساعت، ۵ روز در هفته و به مدت ۳ هفته طول می کشید.

علاوه بر برنامه های درمانی مذکور، هر ۲ گروه مطالعه یک برنامه تمرینی ۱۵ دقیقه ای را درون

حرکتی پسویو، بهبودی در دامنه حرکتی اکتیو کسب نکرده بودند. معیارهای خروج نیز شامل بیماران دارای یکی از موارد ذیل بودند: (۱) آسیب های گسترده له شدگی (Crush injury)، (۲) دفورمیتی دست، (۳) شکستگی ها و پارگی های تاندونی ترمیم نشده، (۴) سندرم درد راجعه مزمن، (۵) اختلالات روانشناختی، (۶) اختلالات نورولوژیک و (۷) آسیب عملکرد حرکتی به دلیل آسیب های عصبی. علاوه بر موارد مذکور، بیماران دارای نمره درد بیشتر از ۱ در مقیاس بینایی درد (Visual analog scale) نیز از مطالعه خارج می شدند.

با تأیید طرح تحقیقاتی توسط کمیته اخلاق دانشگاه و کسب رضایت نامه کتبی شرکت در مطالعه، بیماران به طور تصادفی با باز کردن یک بسته حاوی گروه مطالعه، به ۲ گروه آئینه درمانی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم می شدند. تمامی افراد شرکت کننده در مطالعه هیچ اطلاعی از نوع درمانی که این مطالعه جهت بررسی تأثیرات آن طراحی شده بود، نداشتند و فقط برای آن ها ذکر می گردید که در یک مطالعه کاملاً بی ضرر جهت بهبود عملکرد دست شان شرکت می کنند. در ضمن، هیچ ارتباطی بین افراد دو گروه وجود نداشت.

**روش مطالعه:** در این مطالعه تأثیر روش آئینه درمانی بر دامنه حرکتی اکتیو دست بیماران دچار آسیب دامنه حرکتی اکتیو مورد بررسی قرار گرفت. برنامه درمانی برای گروه مداخله عبارت بود از جلسات آئینه درمانی به میزان روزانه نیم ساعت، ۵ روز در هفته و به مدت ۳ هفته. هر روز پس از اتمام جلسات آئینه درمانی، بیماران تحت یک برنامه درمانی فشرده توانبخشی به مدت ۳۰ دقیقه قرار می گرفتند. به عبارت دیگر کل برنامه درمانی کلینیکی بیماران به میزان روزانه یک ساعت، ۵ روز در هفته و به مدت ۳ هفته طول می کشید. جلسات آئینه درمانی در محیطی آرام و ساکت انجام می شدند و بیماران نزدیک میزی که بر روی آن یک آئینه به صورت عمودی قرار داده شده بود، می نشستند. دست سالم جلوی آئینه و دست مبتلا پشت آئینه به فاصله یکسانی از آئینه قرار

میزان نرمال TAM هر انگشت ۲۶۰ درجه می‌باشد (۳).

میزان ناتوانی اندام فوقانی در فعالیت های روزمره توسط نسخه ایرانی پرسش‌نامه Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) بررسی شد (۲۲).

پرسش‌نامه DASH یک پرسش‌نامه ۳۰ آیتمی معتبر است که توسط خود فرد پاسخ داده می‌شود و میزان ناتوانی اندام فوقانی را پرسش‌هایی ۵ گزینه‌ای از نوع لیکرت می‌سنجد. حداکثر نمره این پرسش‌نامه ۱۰۰ می‌باشد که ۰ نشان‌دهنده عدم ناتوانی و ۱۰۰ حاکی از ناتوانی کامل در انجام فعالیت‌های روزمره است. در مطالعات مختلف کاهش ۲۰/۹ نمره‌ای در پرسش‌نامه DASH یک تغییر کلینیک قابل توجه می‌باشد (۲۳).

*تحلیل آماری:* آنالیز آماری اطلاعات مطالعه با استفاده از نرم افزار اس پی اس (نسخه ۱۶) و توسط یک متخصص آماری ناآگاه نسبت به مطالعه انجام گردید. آنالیز اطلاعات حاصل از مطالعه توسط آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف حاکی از توزیع نرمال اطلاعات بود و به همین جهت از آزمون‌های آماری پارامتریک جهت تحلیل داده‌ها استفاده گردید. جهت بررسی همسانی گروهی از لحاظ مدت زمان سپری شده از زمان درمان یا جراحی اولیه و نتایج ارزیابی‌های قبل از درمان از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد. جهت تعیین تأثیر مداخلات نیز از آنالیز واریانس در تکرار مشاهدات (Analysis of Variance with Repeated Measurement) با ۲ گروه و ۳ جلسه ارزیابی استفاده گردید و تست تعقیبی بونفرونی نیز جهت بررسی تفاوت بین جلسات درمانی مختلف مورد استفاده قرار گرفت. تمامی نتایج در این مطالعه با سطح معناداری ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفتند. آنالیز آماری توسط یک متخصص آمار زیستی ناآگاه به مطالعه انجام گردید.

### یافته‌ها

از ۳۰ بیمار شرکت‌کننده در مطالعه، آنالیز نهایی بر روی ۲۳ بیمار صورت گرفت. از ۱۵ بیمار

منزل به تعداد روزانه ۲ مرتبه انجام می‌دادند که برای گروه آزمایش شامل روش آئینه درمانی بود و گروه کنترل تمرینات کلاسیک توانبخشی مثلاً تمرینات دامنه حرکتی اکتیو و پسیو را انجام می‌دادند. هر دو گروه مطالعه در طول دوره ۳ هفته‌ای پیگیری نیز تحت یک برنامه توانبخشی کلاسیک مشابه هم به میزان روزانه نیم ساعت و ۳ روز در هفته قرار می‌گرفتند. یک کاردرمانگر مسئول ارائه تمام برنامه‌های درمانی برای هر ۲ گروه بود.

*ارزیابی:* اولین جلسه ارزیابی در روز قبل از شروع دوره درمانی و جلسه پس از درمان نیز در روز پس از اتمام تمرینات انجام می‌شد. جلسه پیگیری نیز در مطالعه حاضر ۳ هفته پس از اتمام تمرینات صورت می‌گرفت. تنها یک درمانگر مسئول انجام ارزیابی‌ها برای هر ۲ گروه بود و همچنین وی نسبت به نوع درمان دریافت شده در هر گروه کاملاً ناآگاه بود. ارزیابی شامل دامنه حرکتی و میزان ناتوانی اندام فوقانی در انجام فعالیت‌های روزمره در نتیجه آسیب دست بود. ارزیابی دامنه حرکتی اکتیو انگشت آسیب دیده توسط گونیامتری انجام می‌شد و با سیستم نمره دهی (Total Active Motion (TAM که توسط جامعه جراحان دست آمریکا پیشنهاد گردیده است، بیان می‌گردید. برای محاسبه TAM، از بیمار خواسته می‌شد که فلکشن کامل انگشتان یا همان مشت کردن کامل دست را انجام دهد، سپس زوایای شکل گرفته در مفاصل متاکارپوفالانژیال (Metacarpophalangeal)، پروگزیمال اینترفالانژیال (Proximal Interphalangeal)، و دیستال اینترفالانژیال (Distal Interphalangeal) با یکدیگر جمع می‌شدند. در مرحله بعد بیمار اکستنشن کامل انگشتان یا همان باز کردن کامل دست را انجام می‌داد و میزان ناتوانی فرد در باز کردن کامل دست نیز در هر کدام از ۳ مفصل محاسبه و جمع می‌شد. میزان TAM با کم کردن میزان زاویه ناتوانی فرد در باز کردن کامل انگشتان از زاویه توانایی فلکشن کامل انگشتان محاسبه می‌گردید.

گروه کنترل ۶۲ درجه) و نیز جلسه پیگیری (تغییر میانگین: گروه آئینه درمانی ۱۸۱ درجه و گروه کنترل ۸۸ درجه) برخوردار بود (نمودار ۱). میانگین و تغییرات میانگین ارزیابی های انجام شده طی جلسات مختلف در جدول ۲ آورده شده‌اند.

آنالیز پرسش‌نامه DASH نیز حاکی از کاهش معنادار نمرات با گذشت زمان ( $F=27.21$ ,  $p=0.001$ ,  $ES=0.85$ )، تأثیر معنادار گروه درمان ( $F=8.13$ ,  $p=0.02$ ,  $ES=0.55$ )، و تعامل معنادار بین گروه درمان و جلسات مختلف ارزیابی بود ( $F=0.24$ ,  $p=0.03$ ,  $ES=0.32$ ). تست های تعقیبی حاکی از کاهش معنادار نمرات DASH در هر ۲ گروه درمان در جلسه پس از درمان بود، هر چند که تفاوت معنادار آماری بین گروهی در جلسات پس از درمان وجود داشت و گروه آئینه درمانی از نمرات پایین تری نسبت به گروه کنترل در جلسه پس از مداخلات (تغییر میانگین: گروه آئینه درمانی ۳۴ و گروه کنترل ۱۵،  $p=0.001$ ) و پیگیری (تغییر میانگین: گروه آئینه درمانی ۳۹ و گروه کنترل ۲۶،  $p=0.001$ ) برخوردار بود.

### بحث و نتیجه گیری

هدف مطالعه کار آزمایشی بالینی تصادفی حاضر تعیین کارایی آئینه درمانی در بهبود دامنه حرکتی اکتیو دست و در نتیجه عملکرد بیماران دچار آسیب دامنه حرکتی اکتیو دست بود. نتایج تحقیق

گروه آئینه درمانی، ۳ نفر به دلیل نیاز به جراحی دست در مدت زمان تحقیق و نیز عدم حضور در جلسه ارزیابی نهایی از آنالیز نهایی خارج شدند. علاوه بر این از ۱۵ بیمار گروه کنترل نیز ۴ نفر از آنالیز نهایی خارج شدند که ۳ نفر به دلیل جراحی و دیگری به دلیل حاضر نشدن در جلسه پیگیری بود. ویژگی های دموگرافیک بیماران در جدول ۱ آورده شده است. دامنه کلی سن افراد در گروه آئینه درمانی بین ۲۲ تا ۵۸ سال و گروه کنترل بین ۲۹ تا ۶۴ سال بود. آنالیز اطلاعات حاکی از همسانی گروه ها از لحاظ مدت زمان سپری شده از جراحی اولیه و ارزیابی های قبل از درمان بود که نشان دهنده مناسب بودن تصادفی سازی نمونه‌ها بود ( $p=0.23$ ).

آنالیز نمرات TAM حاکی از افزایش معنادار نمرات با گذشت زمان ( $F=49.38$ ,  $p=0.001$ ,  $ES=0.96$ )، تأثیر معنادار گروه درمان بر نتایج ( $F=29.13$ ,  $p=0.001$ ,  $ES=0.71$ )، و تعامل معنادار بین گروه درمان و جلسات مختلف ارزیابی بود ( $F=14.56$ ,  $P=0.04$ ,  $ES=0.42$ ). مقایسه زوجی نمرات توسط تست بونفرونی حاکی از افزایش معنادار نمرات TAM در هر ۲ گروه درمان در جلسه پس از درمان بود، هر چند که تفاوت معنادار آماری بین گروهی در جلسه پس از درمان وجود داشت و گروه آئینه درمانی از نمرات بالاتری نسبت به گروه کنترل در جلسه پس از درمان (تغییر میانگین: گروه آئینه درمانی ۱۵۴ درجه و

جدول ۱- ویژگی های کلینیکی و دموگرافیک بیماران

متغیر	گروه	
	آئینه درمانی	کنترل
میانگین سن (سال)	۳۶	۳۹
جنسیت (مرد/زن)	۱۰ / ۲	۷ / ۴
دست مبتلا (راست/چپ)	۳ / ۹	۳ / ۸
میانگین زمان از ترمیم اولیه (هفته)	۸	۷
نوع بیماری ارتوپدیک		
آسیب تاندونی فلکسوری	۵	۴
آسیب تاندونی اکستنسوری	۳	۳
بیماری دوپوترن	۰	۱
آسیب مفصل PIP	۲	۱
شکستگی متاکارپ	۱	۱
شکستگی بند انگشتان	۱	۱

جدول ۲: میانگین و تغییرات میانگین ابزارهای ارزیابی در جلسات مختلف

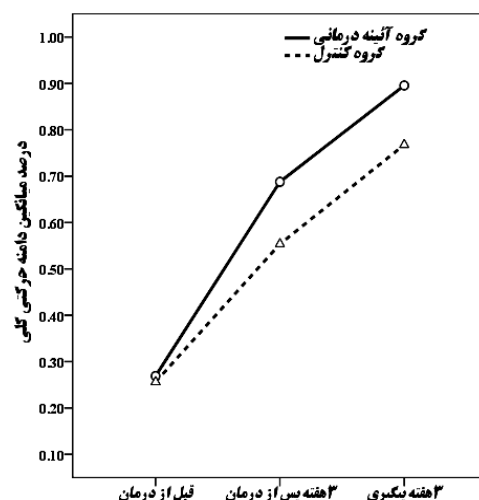
ابزار ارزیابی		گروه آئینه درمانی		گروه کنترل	
Total Active Motion (درجه)		تغییرات	میانگین (انحراف معیار)	تغییرات	میانگین (انحراف معیار)
قبل از درمان	۴۴ (۱۶)		۳۷ (۲۳)		
پس از درمان	۱۹۸ (۳۸)	۱۵۴	۹۹ (۲۴)	۶۲	
پیگیری	۲۲۵ (۲۱)	۱۸۱	۱۲۵ (۱۲)	۸۸	
Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (۱۰۰)					
قبل از درمان	۴۱ (۱۲)		۴۳ (۱۸)		
پس از درمان	۷ (۵)	- ۳۴	۲۸ (۱۳)	- ۱۵	
پیگیری	۲ (۱)	- ۳۹	۱۷ (۵)	- ۲۶	

که تأثیر آئینه درمانی را بر افراد مبتلا به بیماری‌های ارتوپدیک مورد بررسی قرار می‌دهد، نه تنها تأثیرات مثبت آن بر دامنه حرکتی اکتیو دست را نشان می‌دهد، بلکه حاکی از بهبودی توانایی‌های عملکردی اندام فوقانی به دنبال آئینه درمانی نیز می‌باشد.

بر اساس تحقیقات مختلف مشخص گردیده است که دوره‌های بی‌حرکتی چه کوتاه مدت (۱۹) و چه بلند مدت (۲۰ و ۲۴) می‌توانند بر روی بازنمایی‌های حسی پیکری و سازماندهی عملکردی مغز تأثیرات منفی بگذارند. از طرف دیگر، افزایش کاربرد و یا تحریک دست می‌تواند سبب بزرگ‌تر شدن و یا انتقال بازنمایی‌های کورتیکال شود (۲۵ و ۲۶). به عبارت دیگر، نواحی حسی حرکتی کورتکس به طور دینامیکی توسط میزان فعالیت ناحیه مربوطه شکل می‌گیرند (۲۷). علاوه بر این، میزان توجه مورد نیاز در حین انجام فعالیت و تحریک در تعیین شدت و جهت تغییرات در بازنمایی‌های کورتیکال بسیار مؤثر است (۲۸ و ۲۹). برنامه آئینه درمانی در تحقیق حاضر شامل یک دوره تمرینی ۳ هفته‌ای بود که بیماران می‌بایست توجه خود را کاملاً بر روی دست منعکس شده درون آئینه به عنوان دست مبتلای خود متمرکز کنند تا جایی که بیماران دو دست سالم را درک می‌کردند.

افراد مبتلا به بیماری‌ها و جراحی‌های ارتوپدیک به علت شرایط حاد و ترس از احتمال آسیب مجدد، به طور خودبه‌خود یاد می‌گیرند که از

حاضر نشان دهنده بهبودی معنادار بالاتری در گروه آئینه درمانی در میزان دامنه حرکتی اکتیو دست و میزان ناتوانی اندام فوقانی در انجام فعالیت‌های روزمره می‌باشد. علی‌رغم بهبودی معنادار میزان TAM و DASH در هر ۲ گروه، بیماران گروه آئینه درمانی بهبودی معنادار بیشتری را نسبت به گروه کنترل فقط در نمرات TAM کسب کردند و تفاوت معناداری بین گروهی در پرسش‌نامه DASH وجود نداشت. یافته‌های مطالعه حاضر هم‌راستا با مطالعات قبلی با این روش در بیماران ارتوپدیک بود که تأثیرات مثبت آئینه درمانی بر دامنه حرکتی اکتیو اندام فوقانی را نشان داده‌اند (۱۷ و ۱۸). اما به هر حال این مطالعه، به عنوان اولین تحقیق کار آزمایی بالینی



نمودار ۱: میانگین دامنه حرکتی کلی طی جلسات مختلف ارزیابی

درگیر در آئینه درمانی. در مطالعات بعدی بهتر است که تأثیر روش آئینه درمانی در پلاستی سینه سیستم عصبی مرکزی در بیماران مبتلا به آسیب‌های ارتوپدیک مورد بررسی قرار گیرد. یافته‌های مطالعه حاضر حاکی از مزایای مثبت ترکیب تکنیک آئینه درمانی با تکنیک‌های کلاسیک توانبخشی جهت به حداکثر رساندن بهبودی عملکردی بیماران ارتوپدیک می‌باشد. از آنجایی که تکنیک آئینه درمانی یک تکنیک درمانی بر پایه عملکرد سیستم عصبی مرکزی می‌باشد، بهبودی در مطالعه حاضر می‌توانست به دلیل فعال سازی شبکه‌های عصبی غیر فعال شده پس از آسیب و نیز فعالیت شبکه‌های عصبی خاموش باشد؛ هرچند که این موضوع باید در مطالعات بعدی مورد بررسی واقع شود.

### تقدیر و تشکر

باتشکر از بیمارانی که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند. مطالعه حاضر حاصل از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز به شماره ۹۰۰۶ - PHT می‌باشد.

### منابع

1. Cooper C. Hand impairments. In: Radomski MV, Trombly Latham CA, editors. Occupational therapy for physical dysfunction. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 1131-70.
2. Michlovitz SL, Harris BA, Watkins MP. Therapy interventions for improving joint range of motion: a systematic review. *J Hand Ther.* 2004;17:118-31.
3. Stewart Pettengill KM, van Strien G. Postoperative management of flexor tendon injuries. In: Mackin EJ, Callahan AD, Skirven TM, Schneider LH, Osterman AL, Hunter JM, editors. Rehabilitation of the hand and upper extremity. Mosby; 2002. p. 431-56.
4. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc Biol Sci.* 1996;263:377-86.
5. Ramachandran VS, Altschuler EL. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain.* 2009;132:1693-710.
6. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci.* 2004;27:169-92.
7. Filimon F, Nelson JD, Hagler DJ, Sereno MI.

اندام مبتلای خود حفاظت کنند و آن را حتی پس از اتمام دوره بی‌حرکتی و حاد، بی‌حرکت نگاه دارند که این می‌تواند تدریجاً منجر به ترس و اضطراب از حرکت شود. علت دیگر بهبودی دامنه حرکتی اکتیو و توانایی عملکردی بیماران می‌توانست کاهش ترس و اضطراب از کاربرد اندام مبتلا باشد، به طوری که پیشنهاد گردیده است که آئینه درمانی از طریق کاهش اضطراب کاربرد اندام مبتلا می‌تواند منجر به افزایش توانایی حرکتی و پیشرفت فرآیند توانبخشی گردد (۱۶ و ۳۰).

آئینه درمانی از طریق اصلاح بازنمایی بینایی و فراهم کردن فیدبک بینایی سالم از اندام مبتلا سبب درک دو اندام سالم توسط بیمار می‌گردد (۵). دلیل دیگر برای بهبودی در مطالعه حاضر می‌توانست فعالیت شبکه‌های عصبی و یادآوری فعالیت‌های حرکتی مشابه با زمان قبل از آسیب باشد (۱۶). اما به هر حال این موضوع بایستی در مطالعات بعدی مورد بررسی قرار گیرد.

یکی دیگر از نکات قابل تأمل در مطالعه حاضر، بهبودی معنادار گروه کنترل پس از درمان بود، حال آنکه همین بیماران دامنه حرکتی اکتیو خود را تا قبل از شرکت در مطالعه حاضر به دست نیاورده بودند. چند نکته قابل تأمل در تاریخچه درمانی این بیماران وجود داشت که می‌توانستند در عدم کسب بهبودی قبل از مطالعه حاضر دخیل باشند، از جمله: (۱) فقدان یک برنامه توانبخشی منظم به علت فاکتورهای مختلفی همچون مشکلات اقتصادی، (۲) عدم اطلاع از ضرورت توانبخشی پس از جراحی، (۳) صرف تمام مدت زمان جلسات توانبخشی جهت تکنیک‌های الکتروتراپی، و (۴) عدم ارتباط با درمانگر به علت تعداد زیاد بیماران.

در این بخش لازم است که محدودیت‌های مطالعه حاضر که بهتر است در مطالعات بعدی مورد خطاب واقع شوند بیان گردد: (۱) عدم وجود راهی برای سنجش میزان غرقه سازی بینایی و توهمی که فرد اندام درون آئینه را به عنوان اندام مبتلای خود درک می‌کرد و (۲) عدم وجود آزمایش‌های پاراکلینیکی بررسی عملکرد مغز از جمله FMRI جهت بررسی شبکه‌های عصبی

hand function during immobilization after flexor tendon repair. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:553-9.

22. Mousavi SJ, Parnianpour M, Abedi M, Askary-Ashtiani A, Karimi A, Khorsandi A, et al. Cultural adaptation and validation of the Persian version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure. *Clin Rehabil*. 2008;22:749-57.

23. Amirfeyz R, Pentlow A, Foote J, Leslie I. Assessing the clinical significance of change scores following carpal tunnel surgery. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2009;33:181-5.

24. Liepert J, Tegenthoff M, Malin JP. Changes of cortical motor area size during immobilization. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1995;97:382-86.

25. Classen J, Liepert J, Wise SP, Hallett M, Cohen LG. Rapid plasticity of human cortical movement representation induced by practice. *J Neurophysiol*. 1998;79:1117-23.

26. Koski L, Mernar TJ, Dobkin BH. Immediate and long-term changes in corticomotor output in response to rehabilitation: correlation with functional improvements in chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2004;18:230-49.

27. Granert O, Peller M, Gaser C, Groppa S, Hallett M, Knutzen A, et al. Manual activity shapes structure and function in contralateral human motor hand area. *Neuroimage*. 2011;54:32-41.

28. Rosenkranz K, Rothwell JC. The effect of sensory input and attention on the sensory motor organization of the hand area of the human motor cortex. *J Physiol*. 2004;561.1:307-20.

29. Braun C, Haug M, Wiech K, Birbaumer N, Elbert T, Roberts LE. Functional organisation of primary somatosensory cortex depends on the focus of attention. *Neuroimage*. 2002;17:1451-58.

30. Moseley GL, Gallace A, Spence C. Is mirror therapy all it is cracked up to be? Current evidence and future directions. *Pain*. 2008;138:7-10.

Human cortical representations for reaching: mirror neurons for execution, observation, and imagery. *Neuroimage*. 2007;37:1315-28.

8. McCabe CS, Haigh RC, Ring EF, Halligan PW, Wall PD, Blake DR. A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Rheumatol*. 2003;42:97-101.

9. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain*. 2004;108:192-98.

10. Brodie EE, Whyte A, Niven CA. Analgesia through the looking-glass? A randomized controlled trial investigating the effect of viewing a 'virtual' limb upon phantom limb pain, sensation and movement. *Eur J Pain*. 2007;11:428-36.

11. Diers M, Christmann C, Koeppe C, Ruf M, Flor H. Mirrored, imagined and executed movements differentially activate sensorimotor cortex in amputees with and without phantom limb pain. *Pain*. 2010;149:296-304.

12. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sutbeyaz S, Bussmann JB, Koseoglu F, et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:393-8.

13. Dohle C, Pullen J, Nakaten A, Kust J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23:209-17.

14. Byl NN, McKenzie A. Treatment effectiveness for patients with a history of repetitive hand use and focal hand dystonia: a planned, prospective follow-up study. *J Hand Ther*. 2000;13:289-301.

15. Giroux P, Sirigu A. Illusory movements of the paralyzed limb restore motor cortex activity. *Neuroimage*. 2003;20:107-11.

16. McCabe C. Mirror visual feedback therapy. A practical approach. *J Hand Ther*. 2011;24:170-9.

17. Rosen B, Lundborg G. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2005;39:104-8.

18. Altschuler EL, Hu J. Mirror therapy in a patient with a fractured wrist and no active wrist extension. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2008;42:110-1.

19. De Jong BM, Coert JH, Stenekes MW, Leenders KL, Paans AMJ, Nicolai JPA. Cerebral reorganisation of human hand movement following dynamic immobilization. *NeuroReport*. 2003;14:1693-96.

20. Brogårdh C, Johansson FW, Nygren F, Sjölund BH. Mode of hand training determines cortical reorganisation: A randomized controlled study in healthy adults. *J Rehabil Med*. 2010;42:789-94.

21. Stenekes MW, Geertzen JH, Nicolai JA, De Jong BM, Mulder T. Effects of motor imagery on



## Effects of mirror therapy on hand function in patients with orthopedic injuries

\***Hamid Reza Rostami**, MSc. Instructor, Department of Occupational Therapy, Musculoskeletal Rehabilitation Research Centre, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran (\*Corresponding author). rostamihr@ajums.ac.ir  
**Saeed Tabatabai**, MD. Assistant Professor of Orthopedics. Department of Orthopedics, Razi Educational and Medical Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran. stabatabaei@yahoo.com  
**Nina Babadi**, BSc. Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran. nina.babadi@yahoo.com

### Abstract

**Background:** Mirror therapy as a neural based rehabilitation technique, produces illusion of two healthy limbs for the brain. The aim of the present study was to determine effects of mirror therapy in restoring hand function in patients with active Range of Motion (ROM) impairments following orthopaedic injuries.

**Methods:** In a randomised controlled trial, 30 patients with active ROM impairment (8 men, 22 women; mean age: 38 years) were measured. Intervention group received mirror therapy, 30-minute a day, 5 days a week for 3-week, as well, half an hour conventional rehabilitation after each mirror therapy session. Patients in the control group received the same treatment program, but instead of mirror, they directly observed the affected hand. Outcome measures including Total Active Motion (TAM), and Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire were given pre, and post treatment, and 3 weeks later. Trial is registered as a randomised controlled trial in Iranian Clinical Trial Registry, number NCT01503762 in <http://clinicaltrials.gov/>.

**Results:** Final analysis was performed on 23 patients. The TAM and DASH scores significantly improved in the post-test in both groups, and improvement continued during the follow-up period; however, mirror therapy group exhibited significantly greater changes in the TAM and DASH scores than control ( $p < 0.01$ ), either at the post-test ( $154^\circ$  vs.  $62^\circ$ ; 34 vs. 15), or follow-up session ( $181^\circ$  vs.  $88^\circ$ ; 39 vs. 26).

**Conclusion:** Mirror therapy in combination to a conventional rehabilitation program produced more improvement in hand function compared with a control group which might be through activating neural networks inhibited after injury.

**Keywords:** Range of motion, Hand therapy, Mirror therapy, Mirror neuron system.