BRIEF REPORT

Comparing the Effect of Mental Imagery and Real Exercises on Strength and Hypertrophy of Elbow Flexor Muscles

Seyyed Aliakbar Mahmoudi[1],
Mohamad Khademlou[2],
Mehran Razavipour[3],
Somaye Alidoust[4]

[1] Assistant Professor, Department of Sports Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Professor, Department of Community Medicine, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Associate Professor, Department of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Medical Student, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received October 20, 2021 ; Accepted October 9, 2022)

Abstract

Background and purpose: Muscle damage has always been a serious problem following accidents and spinal cord injuries. Mental imagery or motor imagery is a treatment in which a patient evokes a movement to improve performance. There are limited studies in this field, so, this study aimed at investigating the effect of mental imagery on increasing the strength of elbow flexor muscles.

Materials and methods: This study was performed in 20 healthy individuals, non-athletes aged 22-25 years old. The strength of the elbow flexor muscles was measured by a dynamometer and a special tape measure was used to measure the hypertrophy of the biceps muscle. The experimental group performed strength training designed for the superior hand using free weights and at the same time performed this exercise mentally with the non-superior hand (three days a week/12 weeks). Mann-Whitney U test was used to compare the changes between superior and non-superior hand and Wilcoxan test was used to compare the amount of changes in maximum muscle contractile force.

Results: Findings showed increased elbow flexor strength and hypertrophy in both the superior hand and non-superior hand.

Conclusion: Although real exercises were more effective in improving strength and hypertrophy of flexor elbow muscles, but mental imagery also affected muscle strength and hypertrophy as much as real exercises.

Keywords: mental imagery, strength, hypertrophy, elbow flexor muscles

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (214): 191-196 (Persian).

Corresponding Author: Seyyed Aliakbar Mahmoudi - Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: aliakbar.1355@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-10]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و دوم شماره ۲۱۴ آبان سال ۱۴۰۱ (۱۹۶-۱۹۱)

مقایسه تأثیر تصویرسازی ذهنی و تمرینات واقعی بر قدرت و هایپرتروفی عضلات فلکسور آرنج

سید علی‌اکبر محمودی[۱]
محمدخادملو[۲]
مهران رضوی پور[۳]
سمیه علی دوست[۴]

چکیده

سابقه و هدف: ضایعات عضلانی همواره یکی از مشکلات جدی متعاقب حوادث و آسیب‌های نخاعی بوده است. تصویرسازی حرکتی یک روش درمانی است که در آن بیمار یک حرکت را تداعی می‌کند تا اجرای آن را بهبود دهد. با توجه به مطالعات محدود در این زمینه، هدف از این مطالعه، مقایسه تاثیر تصویرسازی ذهنی بر افزایش قدرت و هایپرتروفی عضلات خم‌کننده آرنج است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه بر روی ۲۰ فرد سالم، غیر ورزشکار و با میانگین سنی۲۲ الی ۲۵ سال صورت گرفت. قدرت عضلات فلکسور آرنج توسط دستگاه دینامومتر و اندازه‌گیری هایپرتروفی عضله بایسپس از متر نواری مخصوص استفاده شد. گروه تجربی تمرین قدرتی طراحی شده با دست برتر بر اساس این تحقیق را با استفاده از وزنه‌های آزاد و در همان لحظه این تمرین را به‌صورت ذهنی با دست غیر برتر به مدت ۱۲ هفته و هفته‌ای ۳ روز انجام دادند. جهت مقایسه متغیر بین دست برتر و غیر برتر از آزمون ناپارامتری منویتنی و مقایسه میزان تغییرات حداکثر نیروی انقباضی عضلات از آزمون آماری ویلکوکسان استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد قدرت عضلات فلکسور آرنج و هایپرتروفی در دست برتر و غیر برتر افزایش یافته است.

استنتاج: نتایج نشان داد اگرچه تمرینات واقعی بیش‌تر از تمرینات ذهنی بر قدرت و هایپرتروفی عضلات فلکسور آرنج تأثیرگذار بوده است، اما تمرینات ذهنی نیز توانایی در حد تمرینات واقعی در تأثیرگذاری بر قدرت و هایپرتروفی عضلات داشته است.

واژه های کلیدی: تصویرسازی ذهنی، قدرت، هایپرتروفی، عضلات فلکسور آرنج

مقدمه

ضایعات عضلانی همواره یکی از مشکلات جدی متعاقب حوادث، جراحات و آسیب‌های نخاعی بوده است. دردهای اسکلتی عضلانی همزمان یا بعد از ضایعه به عللی مانند کشش و اسپاسم، ضعف عضله، تغییرات مفصل، دررفتگی و ناهنجاری‌های استخوانی ایجاد می‌شود(۱). این دردها از نظر شیوع در رتبه دوم دردهای ناشی از آسیب‌های نخاعی قرار دارند(۲). عدم درمان این آسیب‌های اسکلتی عضلانی استقلال عملکردی بیمار را محدود می‌کند و کیفیت زندگی بیمار و اطرافیان را شدیدا تحت تآثیر قرار می‌دهد(۳).

مولف مسئول: سیدعلی اکبر محمودی– ساری: کیلومتر ۱۷ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده پزشکی E-mail: aliakbar.1355@gmail.com
۱. استادیار، گروه پزشکی ورزشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استاد، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دانشیار، گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۰/۷/۲۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۰/۸/۱۰ تاریخ تصویب : ۱۴۰۱/۷/۱۷

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-10]

روش‌های معمول جهت بازگرداندن عضله به قدرت اولیه استفاده از تمرینات درمانی و ورزشی و کاربرد تحریکات الکتریکی است(۵). اما هیچ‌کدام از این روش‌ها نمی‌توانند در زمانی که اجرای حرکات فعال با محدودیت مواجهه است، موجب بهبود عملکرد عضله شوند. تمرین ذهنی یا تصویرسازی حرکتی یک روش درمانی است که در آن بیمار یک حرکت را تداعی می‌کند تا اجرای آن را بهبود دهد(۶). کاربرد تمرینات ذهنی در مراحل اولیه توانبخشی همسو با سایر روش‌های درمانی می‌تواند موجب پیش‌گیری و درمان از دست رفتن کامل کنترل ارادی عضلانی شود(۷). تمرین ذهنی یکی از تکنیک‌های رایج در میان ورزشکاران است(۸). هم‌چنین مطالعات صورت گرفته نشان‌دهنده تاثیر تصویرسازی ذهنی بر بهبود عملکردی پس از بی‌حرکتی عضلانی است(۹).

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که مسیرهای عصبی فعال شده در قشر حرکتی در طول تصویرسازی ذهنی مشابه اجرای فیزیکی آن حرکت است(۱۱،۱۰). دو تکنیک پایه‌ای تصویرسازی ذهنی وجود دارد: خارجی یا بصری که در آن فرد خودش را در حال انجام حرکت از دیدگاه یک ناظر خارجی تصور می‌کند و دیگری داخلی که در آن فرد تجربه حرکتی را در بدن خودش بدون حرکت خارجی تصور می‌کند(۶). بسیاری از مطالعات گذشته بیان داشته‌اند که تصویرسازی خارجی به اندازه تکنیک داخلی در افزایش قدرت ماهیچه‌ای مؤثر نیست(۱۴-۱۲). اما مطالعات اخیر نشان می‌دهد هر کدام از این دو نوع تکنیک تاثیرات روان شناختی فیزیکی ویژه‌ای دارند و شبکه‌های عصبی متفاوتی را فعال می‌کنند(۱۶،۱۵).

با توجه به مطالعات محدود در این زمینه و نتایج متناقض آن‌ها، انجام تحقیقات بیش‌تر برای یافتن مدل بهینه تصویرسازی ذهنی که قابلیت اجرا داشته باشد لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر نوعی مطالعه کارآزمایی بالینی بدون شاهد می‌باشد که با هدف بررسی دو متغیر قدرت عضلات فلکسور آرنج و هایپرتروفی عضلات فلکسور آرنج بر روی ۲۵ فرد (۱۰ زن و ۱۰ مرد) سالم، غیر ورزشکار و با میانگین سنی ۲۲ الی ۲۵ سال انجام شد که تعداد پنج نفر تا انتهای مطالعه از ادامه همکاری انصراف دادند. نمونه‌ها به‌صورت تصادفی انتخاب گردیدند و پس از کسب کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران (*IR.MAZUMS.IMAMHOSPITAL.REC.1400.7101*) به بخش پزشکی ورزشی بیمارستان امام خمینی (ره) ساری مراجعه گردید.

افراد مورد مطالعه در این پژوهش به یک گروه تجربی تقسیم شدند. روش کار بدین صورت است که انقباض ایزومتریک عضلات فلکسور آرنج از دست غالب و تمرینات ذهنی از دست غیر غالب افراد گرفته شد و با استفاده از دینامومتر *MVC* میزان حداکثر نیروی ارادی ثبت گردید. در این پژوهش سنجش قدرت عضلات فلکسور آرنج توسط دستگاه دینامومتر قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرینات قدرتی از هر دو دست بعمل امد و نتایج حاصل جهت تجزیه و تحلیل آماری، ثبت گردید و برای اندازه گیری هایپرتروفی عضله بایسپس از متر نواری مخصوص سنجش محیط اندام‌ها استفاده شد. در این پژوهش افراد گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته و هفته‌ای ۳ روز، پروتکل تمرینی قدرتی طراحی شده با دست برتر بر اساس این تحقیق را با استفاده از وزنه‌های آزاد انجام دادند و در همان لحظه این تمرین را به صورت ذهنی با دست غیر برتر انجام دادند؛ به این صورت که فرد در همان لحظه نشسته و با چشم بسته و با تمرکز کامل و بدون ایجاد صدایی که موجب عدم تمرکز شود، حرکت قدرتی را با دست غیر برتر و با همان پروتکل مشابه انجام داد. بعد از ۱۲ هفته، میزان افزایش حداکثر نیروی ارادی با استفاده از دینامومتر *MVC* مجددا ثبت شد و جهت مقایسه قبل و بعد از تحقیق مورد بررسی آنالیز آماری قرار گرفت. جهت مقایسه متغیر بین دست

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-10]

برتر و غیر برتر از آزمون ناپارامتری منویتنی استفاده شد. علاوه بر این، جهت مقایسه میزان تغییرات حداکثر نیروی انقباضی عضلات فلکسور از آزمون آماری ویلکوکسان استفاده شد. لازم به ذکر است که تمامی ارزیابی‌ها و اندازه‌گیری‌ها پیش از شروع و نیز در پایان مطالعه توسط یک شخص انجام پذیرفت.

یافته‌ها و بحث

این مطالعه بر روی ۲۰ نفر شامل ۱۰ مرد و ۱۰ زن با میانگین سنی ۲۲ الی ۲۵ سال، میانگین قد و وزن به ترتیب ۱۶۳/۳۶ سانتی‌متر و ۸۰/۰۴ کیلوگرم انجام شد.

جدول شماره ۱: تعیین و مقایسه قدرت عضلات فلکسور آرنج دست برتر نسبت به غیربرتر قبل و بعد ازمداخله

قدرت عضلات	دست برتر (انحراف معیار ± میانگین)	دست غیر برتر (انحراف معیار ± میانگین)	سطح معنی داری
قبل	۸/۴۴± ۲/۲۹	۸/۶۱ ± ۲/۱	۰/۳۷
بعد	۱۰/۰۹ ± ۲/۹۶	۹/۹۵ ± ۲/۲۲	۰/۶۴

قدرت عضلات در دست برتر قبل از مداخله از دست غیربرتر بیش‌تر بوده و بعد از مداخله در دست برتر قدرت عضلات به‌طور چشمگیر و معنی‌داری افزایش بیش‌تری نسبت به دست غیر برتر نشان داده است. نتایج نشان داد قدرت عضلات در دست برتر از ۸/۴۴ به ۱۰/۰۹ و در دست غیر برتر از ۸/۶۱ به ۹/۹۵ افزایش یافته است. اما از نظر آماری ارتباط معنی‌داری بین قدرت عضلات قبل و بعد از مداخله دیده نشد.

جدول شماره ۲: تعیین و مقایسه هایپرتروفی عضلات فلکسور آرنج دست برتر نسبت به غیربرتر قبل و بعد ازمداخله

هایپرتروفی عضلات	دست برتر (انحراف معیار ± میانگین)	دست غیر برتر (انحراف معیار ± میانگین)	سطح معنی داری
قبل	۲۸/۴ ± ۳/۴۲	۲۸/۲۵± ۳/۲۹	۰/۴۱
بعد	۲۹/۴ ± ۳/۵۲	۲۹/۰۴ ± ۳/۳۸	۰/۰۷

هایپرتروفی در دست برتر قبل از مداخله بیش‌تر از دست غیر برتر بود و بعد از مداخله افزایش در دست برتر بیش‌تر از دست غیربرتر گزارش شد و از نظر آماری قبل از مداخله معنی‌دار نبود ولی بعد از مداخله نزدیک به معناداری گزارش شد. در دست برتر هایپرتروفی از ۲۸/۴ به ۲۹/۴ و در دست غیر برتر از ۲۸/۲۵ به ۲۹/۰۴ افزایش داشته است. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین واقعی بیش‌تر از تمرین ذهنی سبب افزایش قدرت و هایپرتروفی در عضلات فلکسور آرنج شده است.

محققین نشان داده‌اند که در طی تمرینات ذهنی و واقعی تغییرات مشابهی در اکسیژناسیون مناطق حسی حرکتی رخ می‌دهد که نشان می‌دهد در هر دو روش مناطق عصبی مشابهی فعال می‌گردند(۱۷).

در مطالعه حاضر هایپرتروفی در دست برتر قبل و بعد از مداخله بیشتر از دست غیر برتر بود و این اختلاف از نظر آماری قبل از مداخله معنادار نبود ولی بعد از مداخله نزدیک به معنی‌داری گزارش شد. در دست برتر هایپرتروفی از ۲۸/۴ به ۲۹/۴ و در دست غیر برتر از ۲۸/۲۵ به ۲۹/۰۴ افزایش داشته است. در مطالعه Sidaway تمرین ذهنی و تمرین واقعی هر دو به‌طور معنی‌داری سبب افزایش گشتاور عضلات گردیده‌اند(۱۸). اگرچه در مطالعه حاضر، تمرین واقعی بیش‌تر از ذهنی می‌تواند در افزایش قدرت عضلانی موثر باشد، اما در افرادی که از قدرت تصویرسازی مناسبی برخوردار می باشند، تمرین ذهنی می‌تواند مانند تمرین واقعی سبب افزایش قدرت عضلانی شود. این یافته‌ها در تطابق کامل با نتایج تحقیق Cole و Yue (۱۹) و S و همکاران mith (۲۰) و Sidaway (۱۸) و zijdewind (۲۱) در زمینه افزایش قدرت عضلانی متعاقب انجام تمرین ذهنی می‌باشد.

مطالعات لیو و همکاران از این یافته‌ها پشتیبانی می‌کند. در این مطالعات، بیماران شرکت‌کننده در تمرین ذهنی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در عملکرد نشان دادند و بیش‌تر قادر به انتقال این مهارت‌ها به‌سایر وظایف در محیط‌های جدید بودند. این حتی زمانی اتفاق می‌افتد که بیماران محرک‌های حواس پرتی بالقوه را از زمینه‌های مختلف دریافت می‌کنند، به ویژه در یک محیط واقعی، که دائماً در حال تغییر و غیرقابل پیش‌بینی است(۲۳،۲۲).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-10]

نتایج نشان داد اگرچه تمرینات واقعی بیش‌تر از تمرینات ذهنی بر قدرت و هایپوتراپی عضلات فلکسور آرنج تأثیرگذار بوده است اما تمرینات ذهنی نیز توانایی در حد تمرینات واقعی در تأثیرگذاری بر قدرت و هایپوتراپی عضلات داشته است. با توجه به پروتکل‌های درمانی فیزیوتراپ‌ها که جهت بهبود قدرت عضلات، از تمرین‌های حرکتی استفاده می‌کنند، که ممکن است در جراحات حاد امکان حرکت عضله نباشد و یا با درد همراه باشد، لذا در این شرایط استفاده از تمرینات ذهنی برای حفظ یا افزایش قدرت عضله آسیب دیده معنای بهتری پیدا می‌کند.

سپاسگزاری

این مقاله از پایان‌نامه رشته پزشکی عمومی مصوب معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران استخراج شده است. لذا نویسندگان ازهمکاری معاونت‌های پژوهشی و درمان دانشگاه علوم پزشکی مازندران و بیمارانی که همکاری کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Rubin DC. Properties of autobiographical memories are reliable and stable individual differences. Cognition 2021; 210: 104583.
2. sedghiSedghi Goyaghaj N, Monjamed Z, Ghorbani S, Akbarnejhad, Khosrozadeh M. Prevalence and Intensity of Different Types of Pain in Spinal Cord Injury Patients. Iran J War Public Health 2016; 8(2): 105-110.
3. Carod-Artal FJ, Egido JA. Quality of life after stroke: the importance of a good recovery. Cerebrovasc Dis 2009; 27(Suppl. 1): 204-214.
4. Lo J, Chan L, Flynn S. A Systematic Review of the Incidence, Prevalence, Costs, and Activity and Work Limitations of Amputation, Osteoarthritis, Rheumatoid Arthritis, Back Pain, Multiple Sclerosis, Spinal Cord Injury, Stroke, and Traumatic Brain Injury in the United States: A 2019 Update. Arch Phys Med Rehabil 2021; 102(1): 115-131.
5. Paravlic AH, Maffulli N, Kovač S, Pisot R.Home-based motor imagery intervention improves functional performance following total knee arthroplasty in the short term: a randomized controlled trial. J Orthop Surg Res 2020; 15(1): 451.
6. arrasco DG, Cantalapiedra JA. Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review. Neurología 2016; 31(1): 43-52.
7. Limakatso K, Madden VJ, Manie S, Parker R. The effectiveness of graded motor imagery for reducing phantom limb pain in amputees: a randomised controlled trial. Physiotherapy 2020; 109: 65-74.
8. Watt AP, Morris T, Andersen MB. Issues in the Development of a Measure of Imagery Ability in Sport. Journal of mental imagery 2004; 28(3-4): 149-180.
9. Clark BC, Mahato NK, Nakazawa M, Law TD, Thomas JS. The power of the mind: the cortex as a critical determinant of muscle strength/weakness. J Neurophysiol 2014; 112(12): 3219-3226.
10. Schieber MH. Dissociating motor cortex from the motor. J Physiol 2011; 589(23): 5613-5624.
11. Loporto M, McAllister C, Williams J, Hardwick R, Holmes P. Investigating central mechanisms underlying the effects of action observation and imagery through transcranial magnetic stimulation. J Mot Behav 2011; 43(5): 361-373.
12. Ranganathan V, Kuykendall T, Siemionow V, Yue GH. Level of mental effort determines

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-10]

training-induced strength increases. Conference: Society for Neuroscience 2002 .

13. Paravlic AH. Motor Imagery and Action Observation as Appropriate Strategies for Home-Based Rehabilitation: A Mini-Review Focusing on Improving Physical Function in Orthopedic Patients. Front Psychol 2022; 13: 826476.
14. Wang Y, Morgan WP. The effect of imagery perspectives on the psychophysiological responses to imagined exercise. Behav Brain Res 1992; 52(2): 167-174.
15. Guillot A, Lebon F, Rouffet D, Champely S, Doyon J, Collet C. Muscular responses during motor imagery as a function of muscle contraction types. Int J Psychophysiol 2007; 66(1): 18-27.
16. Noor A, Waris A, Gilani SO, Kashif AS, Jochumsen M, Iqbal J, et al. Decoding of Ankle Joint Movements in Stroke Patients Using Surface Electromyography. Sensors (Basel) 2021; 21(5): 1575.
17. Wriessnegger SC, Kurzmann J, Neuper C. Spatio-temporal differences in brain oxygenation between movement execution and imagery: a multichannel near-infrared spectroscopy study. Int J Psychophysiol 2008; 67(1): 54-63.
18. Sidaway B, Trzaska AR. Can mental practice increase ankle dorsiflexor torque? Phys Ther 2005; 85(10): 1053-1060.
19. Yue G, Cole KJ. Strength increases from the motor program: comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. J Neurophysiol 1992; 67(5): 1114-1123.
20. Smith D, Collins D, Holmes P. Impact and mechanism of mental practice effects on strength. International Journal of Sport and Exercise Psychology 2003; 1(3): 293-306.
21. Zijdewind I, Toering ST, Bessem B, Van Der Laan O, Diercks RL. Effects of imagery motor training on torque production of ankle plantar flexor muscles. Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine 2003; 28(2): 168-173.
22. Liu KP, Chan CC, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 85(9): 1403-1408.
23. Liu KPY. Use of mental imagery to improve task generalisation after a stroke. Hong Kong Med J 2009; 15(4): 37-41.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-10]