DOI: 10.1234/knh.v8i4.49

مقاله پژوهشی

مجله دانش و تندرستی، دوره ۸، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

بررسی اثر تمرینات تصویرسازی ذهنی بر تغییرات فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات و قدرت آنها در اندام تحتانی

اکبر زراعت‌پیشه*[۱]، سیدمحمد نیازی[۲]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت- گروه زیست‌شناسی- استادیار. ۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت- گروه تربیت بدنی- مربی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۲، **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۲/۳/۲۶

چکیده

مقدمه: *هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر تمرینات تصویرسازی ذهنی بر تغییرات فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات و قدرت آنها در اندام تحتانی می‌باشد.*

مواد و روش‌ها: *در این مطالعه ۳۰ دانشجوی تمرین نکرده، با میانگین سنی ۱/۲±۲۲/۴ سال، قد ۵/۶± ۱۷۶/۲ سانتی‌متر و وزن ۶/۲±۶۷/۶ کیلوگرم شرکت داشته که به‌طور تصادفی به دو گروه تمرین ذهنی و شاهد تقسیم شدند. گروه تجربی، انقباضات بیشینه ارادی عضلات پلانتار فلکسور مچ پا را پنج جلسه در هفته و به‌مدت چهار هفته تصویرسازی کردند. گروه شاهد در هیچ فعالیت جسمانی یا برنامه تمرین ذهنی شرکت نداشتند. برنامه تمرین شامل تصویرسازی ۵۰ انقباض بیشنه ارادی در ۲ نوبت ۲۵ تکراری بود. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون t در سطح معناداری $P\leq ۰/۰۵$ استفاده شد.*

نتایج: *نتایج نشان داد که بین اندازه‌گیری‌های انتگرال الکترومیوگرافی عضله دوقلو مربوط‌به گروه شاهد و تجربی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و در گروه تجربی افزایش معناداری در پارامترهای موردنظر نسبت‌به گروه شاهد رخ داد. همچنین بین اندازه‌گیری‌های انتگرال الکترومیوگرافی عضله ساقی قدامی مربوط‌به گروه شاهد و تجربی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. این افزایش نیرو به تغییرات ایجاد شده در برنامه‌ریزی مرکزی سیستم عصبی نسبت داده می‌شود که موجب افزایش سطح فعال‌سازی عضلات موافق وکاهش آن در عضلات مخالف حین عمل عضلات موافق شده است.*

نتیجه‌گیری: *نتایج نشان داد تمرینات تصویرسازی ذهنی می تواند باعث افزایش قدرت عضلات و فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات گردد.*

واژه‌های کلیدی: تمرین ذهنی، قدرت، الکترومیوگرافی، حداکثر انقباض ارادی.

Original Article **Knowledge & Health 2014;8(4):171-175**

Investigation of the Effect of Mental Imagery Training on Electrical Fluctuation of Muscles Motor Units and Muscles Strength in Lower Limbs

Akbar Zeraatpishe[1*], Seyed Mohammad Niazi[2]

1-Assistant Professor, Biology Department, Islamic Azad University Jiroft Branch, Jiroft, Iran. 2- Instructor, Department of Physical Education, Islamic Azad University Jiroft Branch, Jiroft, Iran.

Abstract:

Introduction: *The purpose of the present study was to investigate the effect of mental imagery training on electrical fluctuation of muscles motor units and muscles strength in lower limbs.*

Methods: *In this study, 30 healthy, previously untrained students with the mean age of 22.4±1.25 years, the mean height of 176.18±5.62 cm, and the mean weight of 67.65±6.15 were randomly assigned to a mental practice group (n=15) or control group (n=15). Mental practice group trained mental contraction of plantar flexion movement for 4 weeks (5 day per week), and control group did not train but participated in all measurements. The practice program included 50 mental maximal voluntary contractions for 2 sets of 25 repetitions. To determine the statistical difference in variables of the study the t-student test was used with the significant level of $P\leq 0.05$.*

Results: *The results of this study indicated that mental practice group significantly increased their plantar flexor maximal voluntary contraction (MVC) ($P\leq 0.05$). Also mental practice group significantly increased their gastronomies muscle EMG ($P\leq 0.05$). We concluded that mental practice can increase strength plantar flexor muscle, and this strength gain is attributed to the training-induced changes caused by programming central nervous system which increases activation level of agonist muscles and decreases activation level in antagonist muscles.*

Conclusion: *Results showed that imagery training can affect athletic performance.*

Keywords: Mental practice, Strength, Electromyography, Maximal voluntary contraction.

Conflict of Interest: No
Received: 2 August 2012 Accepted: 16 June 2013

***Corresponding author:** A. Zeraatpishe, **Email:** Jiroft_university@yahoo.com*

***نویسنده مسئول:** جیرفت- خیابان دانشجو- دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، **تلفن:** ۰۳۴۸-۲۴۱۲۹۰۰، **Email:** jiroft_university@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

افزایش در نیروی انقباضی بیشینه شاید تنها به‌واسطه افزایش در سطح مقطع عضله یا حجم عضله قابل‌توجیه نباشد. بلکه افزایش رانش عصبی (Neural drive) فیبرهای عضله نیز در افزایش حداکثر نیروی انقباضی (Maximal contraction force) ناشی از تمرین مشارکت می‌کند. توسعه قدرت بیشینه که ازطریق افزایش در رانش عصبی شکل می‌گیرد، حتی می‌تواند در غیاب افزایش در اندازه عضله نیز به‌وجود آید. به این ترتیب نه تنها اندازه عضله و شکل ظاهری آن بلکه عصب‌گیری و یا ایجاد سازگاری در ساختارهای عصبی نیز از مهمترین عوامل تعیین‌کننده حداکثر قدرت انقباضی عضله می‌باشد (۱ و ۲).

مطالعه تصویرپردازی ذهنی، مقدمتاً در رابطه با این موضوع است که چگونه مردم ازلحاظ ذهنی یا سمبولیک (Symbolic)، اطلاعات را مجسم کرده و تجزیه‌وتحلیل می‌کنند. آنچه که امروز به‌عنوان تصویرپردازی ذهنی بدان اشاره می‌شود در ابتدا تمرین ذهنی (Mental practice) نام داشت، هدف مطالعات اولیه تمرین ذهنی، تعیین این مسئله بود که آیا تمرین ذهنی می‌تواند به‌عنوان یک مهارت قبل از تمرین جسمانی سودمند باشد یا خیر (۳- ۵) پژوهشگران با پیچیده‌ترشدن تحقیقات و استراتژی‌ها، شروع به تحقیق در مورد متغیرهایی کردند که در فرایند تصویرپردازی ذهنی دخالت دارند. تصویرپردازی ذهنی می‌تواند حتی بدون اینکه ماهیچه‌ها حرکت کنند، باعث یادگیری شود؛ اگرچه ظاهراً چنین چیزی غیرممکن به‌نظر می‌رسد؛ اما در حقیقت مطالعات زیادی در این مورد انجام گرفته و نشان دادند که تصور در ذهن فرد می‌تواند در بهبود مهارت یا عملکرد مطلوب او بسیار مفید باشد (۶ و ۷). فلتز و لندورز اظهار داشتند که تمرین‌کردن به‌وسیله تصویرپردازی ذهنی حتی می‌تواند به اندازه تمرین فیزیکی مؤثر باشد. این نشانگر قدرت تصور ذهنی در انجام فعالیت‌های فیزیکی است (۳). دانشمندان در تلاش هستند تا با پیشرفت دادن نظریه‌هایی در این زمینه از کارکرد واقعی این فرایند، توضیحات کامل‌تری بدهند. همان‌گونه که شواهد علمی از کارایی تصویرسازی ذهنی حمایت کردند، ورزشکاران نه تنها برای کمک به اجرایشان بلکه برای ایجاد تجارب در ورزش و زمینه‌های تمرین لذت‌بخش از تصویرسازی استفاده می‌کنند (۸، ۹ و ۱۰). وینوس و همکاران نشان دادند که ذهن توان قابل ملاحظه‌ای فراتر از بدن و عضلاتش دارد و افراد می‌توانند از ذهنشان برای حفظ یا افزایش سیگنال‌های عصبی به‌منظور نگهداری یا حتی افزایش قدرت عضله استفاده کنند (۶).

در سال ۲۰۰۵ سیدوی و همکاران نشان دادند که تفاوت‌هایی در تولید نیرو بعد از تمرین در دو گروه تمرین بدنی و ذهنی مشاهده شد (تمرین فیزیکی ۲۵/۲۸٪ و تمرین ذهنی ۱۷/۱۲٪)، اما در گروه شاهد، بهبود معناداری (۱/۷۷-٪) مشاهده نشد، این یافته‌ها نشان دادند که تمرین ذهنی می‌تواند به افزایش تولید نیرو (گشتاور) مشابه با تمرین بدنی منتهی شود (۱۱). در تحقیقی که توسط وینوس و همکاران در سال ۲۰۰۴ برروی عضله آبداکتور انگشت کوچک و همچنین عضلات فلکسور آرنج انجام گرفت، نشان داد که قدرت آبداکشن انگشتانشان نزدیک به ۳۵٪ و قدرت فلکشن آرنجشان نزدیک به ۱۳/۵٪ افزایش یافته است، اما در گروه شاهد تغییر معناداری مشاهده نشد (۶). باتوجه به افزایش قدرت در مراحل اولیه تمرین به‌دلیل سازگاری‌های عصبی، پدیده افزایش قدرت عضلات عضو قرینه و بهبود اجرای مهارت حرکتی با تمرین ذهنی، مطالعات اخیر تلاش کرده‌اند تا مشخص کنند که آیا اعمال برنامه‌های تمرین ذهنی برروی عضلات، باعث برانگیختگی بیشتر نورون حرکتی یا هماهنگ کردن فعالیت الکترومیوگرافی (EMG) به‌دنبال اجرای آن برنامه تمرینی می‌شود (۱۱-۱۳). تعدادی از محققان افزایش در انتگرال الکترومیوگرافی بعد از تمرینات ذهنی را گزارش کردند و از فرضیه افزایش فعال‌سازی عصبی حمایت کرده‌اند (۱۴-۱۶). از آن‌جایی‌که این امر به‌طور ثابت در تمام مطالعات گزارش نشده است، لذا هدف پژوهش حاضر بررسی اثر تمرینات تصویرسازی ذهنی بر تغییرات فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات و قدرت آنها در اندام تحتانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌های این تحقیق ۳۰ دانشجوی پسر سالم تمرین نکرده، با میانگین سن ۱/۲±۲۲/۴ سال، قد ۵/۶±۱۷۶/۲ سانتی‌متر و وزن ۶/۲±۶۷/۶ کیلوگرم بودند. قبل از اجرای تحقیق پرسشنامه اطلاعات پزشکی- ورزشی و فرم رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها اخذ شد و آنها در یک جلسه توجیهی با جزئیات اجرای تست به شکل صحیح آشنا شدند. آنها هیچ‌گونه تمرین مقاومتی منظم یا هر نوع فعالیت ورزشی منظم در طول دو سال گذشته و همچنین سابقه درد و ناراحتی یا عمل جراحی در عضلات اندام تحتانی نداشتند. آزمودنی‌های این تحقیق به‌صورت هدف‌دار انتخاب و پس از آن با روش تخصیص تصادفی ساده به دو گروه تمرین ذهنی (۱۵ نفر) و شاهد (۱۵ نفر) تقسیم شدند و اندازه‌گیری‌ها در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون، پس از چهار هفته تمرین تکرار شدند.

آزمودنی‌های گروه تجربی به‌مدت ۴ هفته، هر هفته ۵ جلسه و در هر جلسه ۵۰ انقباض در عضلات پلانتار فلکسور مچ پا را به‌صورت ذهنی اجرا کردند. آزمودنی‌های گروه شاهد در این مدت هیچ فعالیت بدنی نداشتند، اما در تمام اندازه‌گیری‌ها شرکت کردند. همچنین از همه آزمودنی‌ها خواسته شد که هر گونه تغییر در سبک زندگی و فعالیت‌های روزانه خود را سریعاً به اطلاع محقق برسانند. در جلسه‌های تمرین، هر آزمودنی بر روی تخت دراز کشید و پاهایش را بدون هیچ تنشی در کنار

Archive of SID
www.SID.ir

هم نگه داشت. از آزمودنی خواسته شد که چشم‌هایش را ببندد و نفس عمیق بکشد و تمام اعضای بدنش را به‌مدت ۲ دقیقه شل نگه دارد. سپس با فرمان انقباض توسط تمرین‌دهنده، آزمودنی به‌مدت ۵ ثانیه انقباض حداکثری را که در پیش آزمون برای سنجش اعمال کرده بود، به‌صورت ذهنی در قالب تصویرسازی داخلی ایجاد کند. بعد از ۵ ثانیه انقباض با فرمان استراحت، آزمودنی ۵ ثانیه استراحت کرد. ۲۵ بار این انقباض ذهنی به‌صورت متناوب تکرار شد، بعد از آن آزمودنی ۲ دقیقه استراحت کرد و سپس ۲۵ انقباض دیگر به‌صورت ذهنی انجام داد.

اندازه‌گیری الکترومیوگرافی:

برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلات از الکترودهای دو قطبی (دو الکترود ثبت‌کننده سیگنال و یک الکترود زمین) استفاده شد. فاصله بین الکترودها چهار سانتی‌متر بود و مکان الکترودها طبق دستورالعمل شماتیک نرم‌افزار روی بخش میانی عضلات شکم بود و سپس الکترودها به نقاط موردنظر متصل شدند. پارامترهای الکترومیوگرافی در کامپیوتر ثبت و برای مقایسه و تجزیه‌وتحلیل مورد استفاده قرار گرفتند.

پردازش سیگنال:

برای پردازش سیگنال و محاسبه الکترومیوگرافی از نرم‌افزار Mega win ver. طراحی شده توسط شرکت مگا الکترونیک استفاده شد. الکترومیوگرافی در بازه زمانی ۳ ثانیه به کمک نشانگرهای نرم‌افزار مربوطه اندازه‌گیری شد.

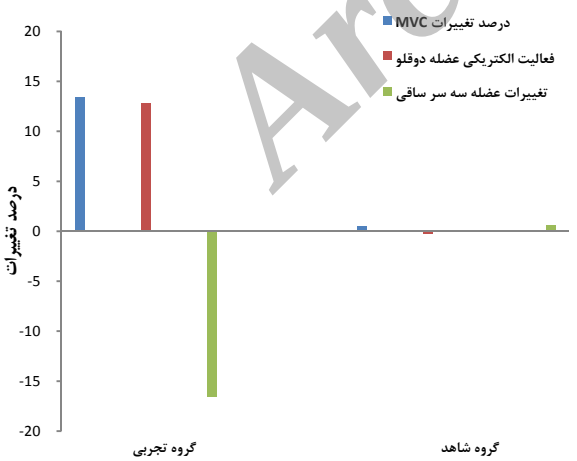
اندازه‌گیری قدرت استاتیک:

نیروی پلانتار فلکشن با استفاده از یک Load cell (ساخت کارخانه Lafayette آمریکا) که بین یک صفحه فلزی اهرمی (لولادار) و صفحه ثابت قرار داده شده بود و توسط کابل به یکدیگر متصل بودند، اندازه‌گیری شد. به‌منظور عدم‌استفاده از سایر عضلات بدن، لگن آزمودنی در وضعیت ۸۰ درجه از فلکشن، مچ پا در ۱۰ درجه از پلانتار فلکشن و زانو نیز در وضعیت کاملاً کشیده و صاف نگه داشته شد. پس از برقراری وضعیت صحیح و ثابت‌کردن آن و نیز تنظیم صفحه لولادار در زاویه موردنظر (۱۰ درجه پلانتار فلکشن)، نیروی عضله اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری از آزمودنی خواسته شد در ۳ ثانیه به‌تدریج نیروی بیشینه خود را اعمال کند و پس از رسیدن به حداکثر نیرو، آن را به‌مدت ۳ ثانیه حفظ کند.

از آزمون t برای مقایسه متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه تجربی و شاهد استفاده شد. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

نتایج

مقایسه میانگین حداکثر انقباض ارادی (Maximum voluntary contraction) عضلات سه سر ساقی، اینتگرال الکترومیوگرافی (Integral EMG) عضله دو قلو و اینتگرال الکترومیوگرافی عضله درشت نئی قدامی (عضله مخالف) در دو گروه تجربی و شاهد قبل و بعد از مداخله در جدول ۱ ارایه شده است. در گروه تجربی میانگین حداکثر انقباض ارادی (Mvc) عضلات سه سر ساقی و میانگین اینتگرال الکترومیوگرافی عضله دو قلو بعد از مداخله (۴ هفته بعد) بطور معناداری افزایش یافته در حالی که میانگین IEMG عضله درشت نئی قدامی (آنتاگونیست) به‌طور معناداری بعد از مداخله گروه تجربی کاهش یافته است (P≤۰/۰۵). همچنین مقایسه میانگین Mvc عضلات سه سر ساقی، IEMG عضله دو قلو و IEMG عضله درشت نئی قدامی (عضله مخالف) در گروه شاهد (جدول ۱) نشان می‌دهد که بین میانگین شاخص‌های ذکر شده قبل و بعد از مداخله تفاوت معناداری وجود ندارد. مقایسه میانگین Mvc در دو گروه تجربی و شاهد پس از ۴ هفته تمرین، نشان می‌دهد که میانگین Mvc در گروه تجربی به‌طور معناداری بیشتر از گروه شاهد می‌باشد. درصد تغییرات Mvc در گروه تجربی برابر با ۱۳/۴۲٪ و در گروه شاهد برابر با ۰/۵۲٪ به‌دست‌آمده است که اختلاف دو گروه معنادار می‌باشد (نمودار ۱). درصد اختلاف میانگین IEMG عضله دو قلو در گروه تجربی برابر ۱۲/۸۷٪ و در گروه شاهد برابر ۰/۲۲-٪ گزارش شده است که مقایسه این اختلاف در دو گروه تجربی و شاهد نشان می‌دهد که درصد تغییرات در گروه تجربی به‌طور معناداری بیشتر از گروه شاهد است (نمودار ۱). به‌دنبال ۴ هفته تمرین در گروه تجربی فعالیت الکتریکی IEMG عضله درشت نئی قدامی (عضله مخالف) به میزان ۱۶/۶٪ کاهش و درحالی‌که در گروه شاهد ۰/۶۵٪ افزایش مشاهده شد. مقایسه درصد تغییرات فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی در دو گروه نشان می‌دهد که درصد تغییرات دو گروه تجربی به‌طور معناداری بیشتر از گروه شاهد است (نمودار ۱).



نمودار ۱- درصد تغییرات MVC عضلات سه سر ساقی و فعالیت الکتریکی عضله دو قلو

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه میانگین حداکثر انقباض ارادی عضلات سه سر ساقی، فعالیت الکتریکی عضله دوقلو و عضله درشت نئی قدامی در دو گروه تجربی و شاهد

متغیر	گروه تجربی		گروه شاهد	
	قبل	بعد	قبل	بعد
حداکثر انقباض ارادی (MVC)	۱۹/۲۲±۲/۰۸	۲۱/۸±۲/۶	۱۹/۳±۳/۴	۱۹/۲±۲/۵
فعالیت الکتریکی عضله دو قلو (IEMG)	۹۸۰/۰۱±۶۰/۸	۱۱۰۶/۲۶±۶۰/۳	۱۰۱۹/۵۳±۶۱/۰۱	۱۰۱۷/۲±۶۰/۹
فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی (IEMG)	۶۱۰/۵±۵۰/۰۱	۵۲۳/۵±۴۰/۰۳	۶۰۸/۳±۵۱/۸	۶۱۲/۳±۵۰/۶

بحث

نتایج آماری پژوهش نشان داد که بین اندازه‌گیری‌های انتگرال الکترومیوگرافی (IEMG) عضله دوقلو مربوطبه گروه شاهد و تجربی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و گروه تجربی افزایش معناداری را در پارامترهای موردنظر نسبت‌به گروه شاهد نشان داد. همچنین بین اندازه‌گیری‌های انتگرال الکترومیوگرافی عضله ساقی قدامی مربوطبه گروه شاهد و تجربی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و گروه تجربی کاهش معناداری را در پارامترهای موردنظر نسبت‌به گروه شاهد نشان داد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین اندازه‌گیری‌های حداکثر انقباض ارادی عضلات سه سر ساقی مربوطبه گروه شاهد و تجربی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و گروه تجربی افزایش معناداری را در پارامترهای مورد نظر نسبت‌به گروه شاهد نشان داد. در سال ۲۰۰۵ بن سیدوی و همکاران به بررسی تأثیر تمرین ذهنی بر قدرت عضلات دورسی فلکشن مچ پا پرداختند. در این تحقیق ۲۴ آزمودنی به‌صورت تصادفی به گروه‌های تمرین ذهنی و بدنی و شاهد تقسیم شدند. در گروه‌های تمرین، آزمودنی‌ها به‌طور فیزیکی یا به‌طور ذهنی تولید انقباضات آیزومتریک حداکثر را برای سه دوره ده تکراری در هر جلسه تمرین کردند تمرین به‌مدت چهار هفته (هر هفته سه جلسه) طول کشید. نتایج نشان داد که تفاوت‌هائی در تولید نیرو بعد از تمرین در دو گروه تمرین بدنی و ذهنی به بهبود معناداری برای گروه تمرین فیزیکی (۲۵/۲۸٪) و برای گروه تمرین ذهنی (۱۷/۱۲٪) منجر شد، اما در گروه شاهد، بهبود معناداری (۱/۷۷-٪) مشاهده نشد. این یافته‌ها نشان دادند که تمرین ذهنی می‌تواند به افزایش تولید نیرو (گشتاور) مشابه با تمرین بدنی منتهی شود (۱۱).

در تحقیقی که توسط وینوس و همکاران در سال ۲۰۰۴ برروی عضله آبداکتور انگشت کوچک و همچنین عضلات فلکسور آرنج انجام گرفت ۳۰ آزمودنی در ۳ گروه شامل گروه انقباضات ذهنی آبداکشن انگشت کوچک ABD (n=۸)، گروه انقباضات ذهنی فلکشن آرنج ELB (n=۸) و گروه شاهد (n=۸) و درنهایت ۶ نفر در گروه تمرین فیزیکی آبداکشن انگشت کوچک قرار گرفتند. تمرین به‌مدت ۱۲ هفته هر هفته ۵ روز طول کشید. نتایج نشان داد که گروه ABD قدرت آبداکشن انگشتانشان نزدیک به ۳۵٪ افزایش یافت و در گروه ELB قدرت فلکشن آرنجشان نزدیک به ۱۳/۵٪ افزایش یافت اما در گروه شاهد تغییر معناداری مشاهده نشد. نتایج نشان داد که افزایش قدرت در گروه ABD تفاوت معناداری با تغییرات گروه شاهد داشت؛ اما افزایش قدرت گروه ELB تفاوت معناداری با تغییرات گروه شاهد نداشت (۶). در تحقیق دیگری که توسط اسمیت و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام گرفت ۱۸ مرد به‌طور تصادفی در سه گروه تمرین بدنی، تمرین ذهنی و شاهد تقسیم شدند. شرکت‌کنندگان گروه تمرین بدنی و ذهنی به‌مدت ۴ هفته (هر هفته ۲ جلسه) تمرین کردند. هر جلسه شامل ۲۰ انقباض بیشینه برای گروه تمرین بدنی و ۲۰ انقباض بیشینه تصویرسازی شده آبداکتور انگشت کوچک برای گروه تمرین ذهنی بود. تفاوت معناداری در نیروی آبداکشن پیش آزمون مشاهده نشد. اما نمره‌های پس آزمون گروه‌های تمرین بدنی و ذهنی به‌طور معناداری نسبت‌به گروه شاهد بیشتر بود، بنابراین یافته‌های تحقیق از کارایی تمرین ذهنی در افزایش قدرت حمایت کردند (۱۷).

مکانیسم اولیه افزایش قدرت به‌واسطه تمرین ذهنی احتمالاً به‌دلیل تغییرات ایجاد شده در فرمان مرکزی سیستم عصبی برای عضله است. تحقیقات پیشنهاد می‌کنند که با تلاش‌های ذهنی مکرر برای فعّال‌سازی بیشینه عضله، مغز برای تولید سیگنال‌های قوی‌تر فعال‌شده، در نتیجه ممکن است یک فرمان قوی‌تر در سیستم عصبی مرکزی واحدهای حرکتی غیرفعال را به خدمت بگیرد یا واحدهای حرکتی فعال را با شدت بالاتری شلیک کند که در نتیجه موجب تولید نیروی بیشتری می‌شود (۱۷ و ۱۸). معمولاً با فعال‌شدن یک عضله واحدهای حرکتی با یک روش ناهمزمان تصادفی برانگیخته می‌گردند و بدین معنی که اعمال واحدهای حرکتی متفاوت در یک عضله مستقل از یکدیگرند، افزایش قدرت ممکن ناشی از فراخوانی هم‌زمان واحدهای حرکتی بیشتر برای یک عمل معین باشد که موجب تسهیل انقباض و افزایش قدرت عضله برای تولید نیرو می‌شود. همچنین افزایش میزان تحریک نرون‌های حرکتی توسط سیستم عصبی مرکزی، موجب تواتر تحریک بیشتر در واحد حرکتی می‌شود. تغییر در تواتر تحریکی باعث تغییرات در نیروی تولیدی واحد حرکتی می‌شود. به عبارت دیگر افزایش در تواتر باعث تولید بیشتر نیرو می‌شود (۱۸ و ۱۹).

اگر الکترومیوگرافی یک عضله موافق، هنگام انقباض بیشینه ارادی، قبل و بعد از برنامه تمرینی ثبت شود، افزایش در مقدار الکترومیوگرافی باتوجه به شاخص انتگرال الکترومیوگرافی نشان خواهد داد که واحدهای حرکتی بیشتری به‌کار گرفته شده‌اند یا واحدهای حرکتی با تواتر بیشتری تحریک‌شده یا ترکیبی از هر دو اتفاق افتاده

Archive of SID

www.SID.ir

است (۱۴). بنابراین به‌نظر می‌رسد که در تحقیق حاضر افزایش الکترومیوگرافی یا سطح فعّال‌سازی عضله دوقلو به دنبال تمرین ذهنی و انقباضات بیشینه ارادی به‌دلیل افزایش هماهنگی در به‌کارگیری و فرکانس آتش‌باری واحدهای حرکتی باشد. سازگاری عصبی ممکن است ناشی از تمرین ذهنی باشد و هماهنگی بین گروه‌های عضلانی مربوط یعنی حرکت‌دهنده اولیه، ثابت‌کننده‌ها و مخالف ممکن است پایین‌تر از حد مطلوب باشد. اما هنگامی که هماهنگی دستگاه عصبی عضلانی به تدریج با اجرای تمرین ورزیده شد، هماهنگی عضلات توسعه می‌یابد و اجرا تسهیل می‌گردد (۸ و ۱۴). اثر یادگیری بر توسعه قدرت توسط رادفورد و جونز بررسی شد. این محققان گزارش دادند که ۱۲ هفته تمرین با وزنه موجب افزایش ۱۵۰ تا ۲۰۰ درصد در میزان وزنه برداشته شده طی فعالیت تمرینی باز شدن ساق پا شده است. دلیل افزایش قدرت به‌طور عمده به‌واسطه هماهنگی بیشتر همه گروه‌های عضلانی درگیر در حرکت است. هماهنگی در یک مفصل، یک مکانیزم بالقوه افزایش قدرت در مراحل اولیه تمرین قدرتی است. بنابراین سازگاری عصبی ایجاد شده به‌واسطه تمرین ممکن است ناشی از بهبود هماهنگی عضلات از قبیل کاهش در فعالیت عضلات مخالف هنگام اجرای MVC عضلات موافق باشد (۸ و ۱۱). در تحقیق حاضر داده‌های الکترومیوگرافی عضله درشت نئی قدامی به‌طور معناداری تغییر کرد (نمودار ۱) و بنابرین کاهش فعالیت عضله درشت‌نئی‌قدامی حین عمل عضله دوقلو می‌تواند نقش مهمی در افزایش قدرت (MVC) عضلات سه سر ساقی داشته باشد.

هدف برنامه‌های درمانی پیشرفته برای بیماری‌های نورولوژیک و ارتوپدی افزایش قدرت عضلات یا گروه‌های عضلانی خاص می‌باشد. تکنیک‌هایی که توسط فیزیوتراپ‌ها برای بهبود قدرت استفاده می‌شود شامل تمرینات مقاومتی با وزنه، باندهای الاستیک و ماشین‌های ایزوکنتیک و ایزوتنیک و همچنین تحریک الکتریکی عصبی عضلانی می‌باشد. در بیشتر این تکنیک‌ها بیمار برای تمرین نیاز به انقباض عضلات دارد. باتوجه به اینکه در بعضی از آسیب‌های ارتوپدی و نورولوژیک، انقباض عضله موجب درد می‌شود و حتی ایجاد انقباض ممکن نیست، تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کند که با استفاده از تمرین ذهنی بهبود قدرت بدون نیاز به انقباض در عضله ممکن است. در این رابطه وینوس و همکاران نشان دادند که ذهن توان قابل ملاحظه‌ای فراتر از بدن و عضلاتش دارد و افراد می‌توانند از ذهنشان برای حفظ یا افزایش سیگنال‌های عصبی به‌منظور نگهداری یا حتی افزایش قدرت عضله استفاده کنند (۶). این یافته‌ها دارای ارتباط کلینیکی برای بهبود عمل حرکتی در بیمارانی می‌باشد که به‌دلیل ضعف قادر به شرکت در برنامه‌های تقویتی نیستند. تحقیقات مقدماتی نشان دادند که تمرین ذهنی فعالیت‌های حرکتی در بهبود عملکرد بیماران ضربه مغزی مفید می‌باشد. افزایش قدرت با تصویرسازی یک تکنیک درمانی برای جلوگیری از کاهش قدرت بعد از عدم‌استفاده از عضلات به‌دلیل ثابت ماندن مفصل یا آسیب به اعصاب محیطی مفید می‌باشد.

Reference

1. Richard H. Sport psychology concepts and application. 5th ed, McGraw-hill, 2002.
2. Smith D. Collins D. Mental practice, motor performance and the late mvc, journal of sport & Exercise psychology 2004;21(2) 412-421.
3. Herbert R. Effects of real and imagined training on voluntary muscle activation during maximal isometric contraction, Journal of physiological Scandinavia1998;163(3):361-368.
4. Konrad P. The ABC of EMG, a practical introduction to kinesiological electromyography. www.ac.wwu.edu / Chalmers / ABC of EMG. Version 1. April 2005.
5. Moran A. conceptual and methodological issues in the measurement of mental imagery skills in athletes. Journal of sport behavior 1993;16(2):156-170.
6. Vinothk B. from mental power to muscle power- gaining strength by using the mind, Journal of neuropsychological 2004;42(3):944-956.
7. Zehra F. improvement strategies in Free-throw shooting and grip-strength tasks, journal of general psychology 2000;11(1):145-155.
8. Jafari H. Timing and level of electrical activity in the muscles around the knee joint movement patterns of activation and reactivity in healthy men, [dissertation]. Faculty of Rehabilitation at Tehran University of Medical Sciences, 2002.[Persian].
9. Hosseini A. Effect of isotonic exercise training on electromyography in Athletes, 2003. [Dissertation]. Guilan University Faculty of physical education.[Persian].
10. Shakeri H. The effect of quadriceps strengthening exercises, especially on one side of the quadriceps muscles of both limbs EMG views, 1994. [dissertation]. Faculty of Rehabilitation at Tehran University of Medical Sciences.[Persian].
11. Sideway B. can mental practice increase ankle dorsi flexor torque. Journal of the American Physical Therapy Associatition 2005;24(3):85-100.
12. Ranganathan V. Increasing muscle strength by training the central nervous system without physical exercise. Journal of Neuroscience 2001;31(3):97-118.
13. Ranganathan V, Siemionow V, Liu Z. From mental power to muscle power- gaining strength by using the mind, neuropsychological 2004;42(1):944-951.
14. Broughton A. Mechanisms are the most important determinants of strength adaptations, Exercise Physiology Educational Resources 2001;11(3):44-53.
15. Hall C, Martin K. measuring movement imagery abilities; A revision of movement imagery Questionnaire, journal of mental imagery 1997;21(3):143-154.
16. Richard A, Magill N. motor learning and control concepts and applications, seventh edition, McGraw-hill, 2004.
17. Smith D, Collins D. Impact and mechanism of mental practice effects on strength. Journal of Sport Psychology 2003;1(3):293-301.
18. Vealy N, Greenl V. setting is believing; understanding and using imagery in sport. Journal Applied Sport Psychology 2001;12(2): 23-32.
19. Theo M. The role of motor imagery in learning a totally novel movement. Journal of Brain 2004;154(4):211-217.

Archive of SID

www.SID.ir