Archive of SID

تأثیر تمرینات مقاومتی با و بدون تحریکات الکترومغناطیس پالسی بر قدرت عضلانی و تعادل بیماران هموفیلی شدید A

بهروز پرهام‌پور[۱]، گیتی ترکمان[*]، حمید هورفر[۲]، مهدی هدایتی[۳]، رویا روانبد[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: افزایش قدرت عضله و انجام ورزش‌های مقاومتی همواره به عنوان یکی از راه‌های بالقوه برای بهبود تعادل در نظر گرفته شده است. در این مطالعه اثر تمرینات مقاومتی با و بدون میدان الکترومغناطیس پالسی بر قدرت عضلانی و تعادل بیماران هموفیلی شدید A بررسی شد.

مواد و روش‌ها: ۳۲ بیمار هموفیلی شدید A (۱۸ تا ۳۵ ساله) به صورت تصادفی در سه گروه تمرین مقاومتی، تمرین مقاومتی توأم با میدان الکترومغناطیسی پالسی (مگنت) (Pulsed electromagnetic field یا PEMF) و شاهد قرار گرفتند. گروه تمرین مقاومتی (۴۰-۳۰ دقیقه تمرینات مقاومتی تنه و اندام‌ها با ۶۰-۵۰ درصد 1RM (Repetition maximum) (تکرار بیشینه) به صورت پیش‌رونده و ۳۰ دقیقه میدان مگنت به صورت دارونما) و گروه تمرین مقاومتی توأم با مگنت، تمرینات با همان شدت، ولی تکرار کمتر و سپس ۳۰ دقیقه تحریک PEMF با فرکانس ۳۰ هرتز و شدت ۴۰ گوس، ۶ هفته و ۳ جلسه در هفته درمان شدند. در گروه شاهد هیچ تداخلی انجام نشد. میزان قدرت عضلانی بر حسب 1RM و آزمون‌های تعادل (One leg standing، Near tandem stand، Timed up and go و Timed sit to stand) قبل و بعد از ۶ هفته اندازه‌گیری گردید.

یافته‌ها: انجام ۶ هفته تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF، باعث بهبودی معنی‌دار آزمون‌های تعادلی و قدرت عضلانی نسبت به گروه شاهد و مقادیر پایه شد.

نتیجه‌گیری: انجام تمرینات مقاومتی با و بدون PEMF در افزایش قدرت عضلانی و تعادل بیماران هموفیلی مؤثر است.

کلید واژه‌ها: هموفیلی A، میدان الکترومغناطیس پالسی، تمرینات مقاومتی، تعادل

ارجاع: پرهام‌پور بهروز، ترکمان گیتی، هورفر حمید، هدایتی مهدی، روانبد رویا. **تأثیر تمرینات مقاومتی با و بدون تحریکات الکترومغناطیس پالسی بر قدرت عضلانی و تعادل بیماران هموفیلی شدید A.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۲): ۱۸۴-۱۷۱.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۱۹

این مطالعه حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد.

* استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: torkamg@modares.ac.ir

۱- کارشناس ارشد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- پزشک، بخش بیماری‌های خاص، بیمارستان سیدالشهداء، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۴- پژوهشگر فرادکتری، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

www.mui.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

هموفیلی A نوعی اختلال ژنتیکی خونریزی دهنده وابسته به کروموزوم X بوده که با کمبود فاکتور VIII انعقادی همراه است و به علت خونریزی‌های سیستم عضلانی- اسکلتی در نهایت منجر به آرتروپاتی (Arthropathy) و ناتوانی می‌شود (۱). در هموفیلی شدید، ۸۵ درصد کل خونریزی‌ها در مفاصل روی می‌دهد که ۸۰ درصد آن در مفاصل زانو، مچ پا و آرنج اتفاق می‌افتد (۲). بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization یا WHO) از نظر تعداد بیماران هموفیلی، ایران در رتبه دوم خاورمیانه قرار دارد (۳). خونریزی عضله و بافت نرم در اندام تحتانی این بیماران نسبت به اندام فوقانی شایع‌تر است (۴). در صورتی که یک مفصل دچار خونریزی‌های متعدد گردد، به اصطلاح مفصل هدف (Target joint) نامیده می‌شود و اگر آن مفصل در بین حملات به طور کامل بهبود نیابد و دچار خونریزی‌های مکرر شود، هایپرتروفی (Hypertrophy) پرده سینویوم ایجاد و مفصل به طور مداوم گرم و متورم می‌گردد. آنزیم‌های آزاد شده به منظور تجزیه پروتئین، اثر تخریبی بر روی سینویوم و غضروف و استخوان گذاشته و رسوب آهن در اجزای مختلف، باعث ایجاد مفصل آرتروپاتی هموفیلیک می‌شود (۵).

در اثر ضعف عضلانی، ثبات مفصل کاهش یافته و فشار روی آن افزایش می‌یابد. هماترروز (Hemarthrosis) منجر به بدتر شدن سینوویت شده و سبب افزایش فرکانس و شدت هماترروز می‌شود که آرتروپاتی را افزایش داده و سبب کاهش رشد عضله شده و در نهایت منجر به معلولیت و ناتوانی می‌گردد. محدود کردن فعالیت‌های فیزیکی برای کاهش آسیب و خونریزی در میان بیماران هموفیلی شایع است. متأسفانه این محدودیت در فعالیت‌های فیزیکی، آتروفی (تحلیل رفتن حجم) (Atrophy) عضله را تشدید کرده و سبب کاهش ثبات مفصل می‌شود (۶). در تحقیقات انجام گرفته مشخص شده است که قدرت عضله در پسران هموفیلی در مقایسه با پسران نرمال کمتر است و این اختلاف به سطح کم فعالیت فیزیکی آن‌ها نسبت داده می‌شود. بررسی مطالعات نشان می‌دهد که قدرت عضله به خصوص در اندام‌های تحتانی در میان بیماران هموفیلی حتی نسبت به افراد سالم غیر فعال کمتر می‌باشد (۷). بیماران هموفیلی اختلال قابل توجهی در حس عمقی و تعادل دارند (۱۱-۸)، در نتیجه خونریزی‌های راجعه در مفاصل و عضلات بیماران هموفیلی، آرتریت هموفیلی و یا استئوآرتریت گسترش می‌یابد. استئوآرتریت اندام تحتانی با کاهش تعادل و افزایش شانس افتادن همراه است (۱۱). کارایی تعادل به طور معنی‌داری در بیماران آرتروپاتی هموفیلیک بدتر از بیماران بدون آرتروپاتی هموفیلیک است. بیماران هموفیلی بدون آرتروپاتی هموفیلیک نیز نسبت به افراد نرمال تعادل بدتری دارند (۹). نرخ شکستگی نیز در بیماران هموفیلی نسبت به افراد سالم بالاتر است (۱۲).

بیماران هموفیلی به دلیل وجود مفاصل هدف در اندام‌های تحتانی، برای حفظ تعادل خود در برابر عوامل بر هم زننده تعادل از استراتژی هیپ (Hip strategy) بیشتر از استراتژی مچ پا استفاده می‌کنند که مجموع عوامل فوق، شانس افتادن را افزایش می‌دهد. ضعف عضلانی و کاهش آمادگی فیزیکی به ویژه در عضلات اندام تحتانی، خطر افتادن افراد را به میزان ۴ تا ۵ برابر بیشتر می‌کند (۱۳). تمرینات تحمل وزن و به خصوص مقاومتی در جهت بهبود تعادل، تحرک و ثبات وضعیتی برای کاهش خطر افتادن و ناتوانی‌های ناشی از آن باید استفاده شود (۱۴). بررسی مطالعات در زمینه اثر تمرینات مقاومتی و تعادل بر بیماران هموفیلی نشان داد که تمرینات مقاومتی با افزایش قدرت عضلانی برای افزایش ثبات مفصل و کاهش خطر خونریزی خودبخودی مؤثر هستند (۷). از طرف دیگر سبب افزایش دامنه حرکتی و بهبود در عملکرد عضله (۱۵) و حس عمقی و تعادل (۱۰) بیماران هموفیلی می‌شود. بیماران هموفیلی شدید برای انجام برخی از تمرینات ورزشی از لحاظ عضلانی- اسکلتی محدودیت‌هایی دارند. بنابراین استفاده از روش‌های درمانی دیگر مانند امواج الکترومغناطیس در بهبود تعادل، مطرح است (۱۷، ۱۶).

اثرات مستقیم امواج PEMF (Pulsed electromagnetic field) بر ساختار استخوان شامل آهسته کردن یا توقف روند تحلیل استخوان با استفاده

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

از خاصیت پیزوالکتریک (۱۸)، فعال کردن متابولیسم کلسیم و تحریک رسوب کلسیم در استخوان (۱۸)، تنظیم سیستم هورمونی و متابولیسم مواد معدنی (۱۹) است. اثرات غیر مستقیم امواج الکترومغناطیس شامل بهبود جریان خون (۲۰)، بهبود ویسکوزیته خون (Blood viscosity) (۲۲، ۲۱)، فعال کردن متابولیسم سلولی (۲۳) و بهبود هماهنگی و ارتباط میان سلول‌ها (۲۲) است. در دو مطالعه که توسط Thomas و همکاران با استفاده از Force plate برای اندازه‌گیری حرکات مرکز فشار (Center of pressure) صورت گرفت، نتایج حاکی از تأثیر PEMF بر بهبود تعادل ایستادن بود. PEMF سبب تغییر در رفتارهای انسانی مانند یادگیری، نوسان وضعیتی (Postural sway) و درک درد می‌شود (۱۷، ۱۶).

با وجود اطمینان از اهمیت تمرینات عضلانی در افزایش توان انقباضی، تسهیل مکانیزم‌های عصبی- عضلانی در حرکت و افزایش توانمندی فیزیکی، اما در بیماران هموفیلی به دلیل نقص فاکتورهای انعقادی همواره با خطر بالای خونریزی‌های عضلانی و مفصلی در حین و پس از انجام تمرین مواجه هستیم. بنابراین در مطالعه حاضر سعی شد با در نظر گرفتن این محدودیت‌ها، برنامه تمرینات مقاومتی با فشار کمتر و تعداد بیشتر طراحی شود تا تأثیر این برنامه تغییر یافته در بهبود تعادل دینامیک و استاتیک بررسی گردد. با وجود تأیید کاربرد دستگاه‌های PEMF برای ترمیم استخوان و کاهش پوکی استخوان توسط FDA (Food and Drug Administration)، هنوز مطالعه‌ای در زمینه تأثیر PEMF بر تعادل بیماران هموفیلی انجام نشده است. بنابراین در مطالعه حاضر اثر PEMF در دو گروه ترکیبی با و بدون تمرینات مقاومتی در بیماران هموفیلی شدید بررسی شد تا نقش آن بر بهبود تعادل دینامیک و استاتیک مشخص شود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع تجربی (کارآزمایی بالینی) و یک سویه کور بود. روش نمونه‌گیری، غیر احتمالی ساده و روش گروه‌بندی بر مبنای روش تخصیص تصادفی ساده (قرعه‌کشی) و روش جمع‌آوری داده‌ها، طولی و آینده‌نگر بود. واحد مورد بررسی و واحد نمونه، مردان هموفیلی شدید A تعریف شدند. از میان بیماران هموفیلی شدید A مراجعه کننده به بیمارستان سیدالشهدای اصفهان، ۳۶ نفر دامنه سنی ۳۵-۱۸ سال و نمایه توده بدن (BMI یا Body mass index) ۲۹-۲۲ کیلوگرم بر مترمربع داشتند، انتخاب گردیدند. همه بیماران در طول مداخله دوز پروفیلاکسی فاکتور ۸ دریافت می‌کردند. بیماران در صورت داشتن مفصل هدف حاد (که قابلیت انجام تمرینات مقاومتی را به تشخیص پزشک متخصص هموفیلی نداشتند)، قطع جلسات درمانی به هر دلیل و وجود سابقه مهار کننده فاکتور انعقادی از مطالعه حذف شدند. از ۷۰ بیمار هموفیلی شدید A، پس از غربالگری و مد نظر قرار دادن معیارهای اولیه، تنها ۳۶ نفر وارد مطالعه شدند. بیماران بعد از انجام معاینات توسط پزشک متخصص هموفیلی و کسب شرایط ورود و تکمیل فرم رضایت داوطلبانه، به صورت تصادفی به ۳ گروه تمرین مقاومتی (تعداد = ۱۲ نفر و میانگین سنی ۴/۴۵ ± ۲۷/۱ سال)، گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF (تعداد = ۱۲ نفر و میانگین سنی ۴/۵۷ ± ۲۵/۴ سال) و گروه شاهد (تعداد = ۱۲ نفر و میانگین سنی ۳/۵ ± ۲۶/۵۸ سال) تقسیم شدند. مراحل انجام مطالعه توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه تربیت مدرس تصویب شد. لازم به ذکر است که در مجموع ۴ نفر موفق به اتمام طرح نشدند که دلایل آن دشواری رفت و آمد به درمانگاه (۱ نفر از گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF)، مفصل هدف حاد (۱ نفر از گروه تمرین مقاومتی) و شرکت نامنظم در برنامه تمرینی (۲ نفر از گروه تمرین مقاومتی) بود. در نهایت در گروه‌های مداخله ۲۰ نفر (هر گروه ۱۰ نفر) موفق به اتمام طرح شدند.

در ابتدای مطالعه برای هر یک از افراد گروه‌های تمرینی مقدار ۱۰ RM برای ورزش مورد نظر تعیین شده و بر اساس آن یک تکرار بیشینه افراد با استفاده از فرمول 10 RM = 75% 1RM (Repetition maximum) محاسبه شد (۲۴). برای حرکات اسکات، پرس پا و اکستانسیون کمر جهت رعایت ملاحظات اخلاقی در این

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

بیماران، میزان یک تکرار بیشینه (1RM) تعیین نشد. در هر دو گروه تمرینی، افراد ابتدا ۵ دقیقه تمرینات کششی مربوط به گروه عضلات تمرین کننده را به عنوان گرم کردن و در پایان نیز ۵ دقیقه به عنوان سرد کردن انجام دادند، سپس به ترتیب حرکات اسکات (Squat)، پرس پا (Leg press)، پرس شانه (Shoulder press)، پرس سینه (Chest press)، اداکشن کتف‌ها (Scapular retraction)، فلکشن ران (Hip flexion)، ابداکشن ران (Hip abduction)، اکستانسیون ران (Hip extension)، اکستنشن زانو (Knee extension) و اکستنشن کمر (Back extension) را انجام دادند (۲۷-۲۵).

برنامه گروه تمرین مقاومتی ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته به اندازه ۲ ست از هر حرکت و هر جلسه شامل انجام تمرینات مقاومتی به مدت ۴۰-۳۰ دقیقه و ۳۰ دقیقه میدان الکترومغناطیسی پالسی به صورت دارونما بود. در گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF، ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته به اندازه ۲ ست از هر حرکت، ۳۰ دقیقه تمرینات مقاومتی و سپس ۳۰ دقیقه تحریک PEMF بود. میدان الکترومغناطیس پالسی در هر دو گروه با شدت ۴۰ گوس، شکل موج مربعی و فرکانس ۳۰ هرتز اعمال شد. به این منظور از دستگاه Magnetotherapy ساخت کمپانی Fisioline ایتالیا با استاندارد و مدل Medical appliance class Bftype IECtoaccording electro 60601-1 استفاده شد. پارامترهای لحاظ شده برای تحریک، بر متابولیسم استخوان مؤثر بود (۲۸). تمرینات مقاومتی به صورت پیش‌رونده در دو هفته اول با شدت ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه، در هفته دوم با ۵۵ درصد یک تکرار بیشینه و در دو هفته سوم با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام شد. تعداد تکرار در گروه تمرینات مقاومتی در هفته‌های اول، سوم و پنجم ۱۰ تکرار حرکت در هر ست و در هفته‌های دوم، چهارم و ششم ۱۵ تکرار حرکت در هر ست بود و در گروه تمرینات مقاومتی توأم با PEMF، در هفته‌های اول، سوم و پنجم ۵ تکرار و در هفته‌های دوم، چهارم و ششم ۱۰ تکرار حرکت در هر ست بود. فاصله استراحت بین هر تکرار ۱۰ ثانیه و بین هر گروه تمرین یک تا دو دقیقه بود.

از افراد گروه شاهد درخواست شد فعالیت بدنی قبل از مطالعه را حفظ کنند. داده‌های مربوط به ویژگی‌های تن‌سنجی و آزمون‌های تعادل در هر ۳ گروه قبل و بعد از ۶ هفته اندازه‌گیری شد. ویژگی‌های تن‌سنجی شامل قد، وزن و BMI بود. برای اندازه‌گیری تعادل افراد، ۵ آزمون انجام گرفت. در ابتدای هر آزمون، نحوه انجام به افراد آموزش داده شد و بعد از انجام آزمایشی آزمون توسط هر فرد و اطمینان از یادگیری، ۵ آزمون تعادلی انجام گردید. در آزمون NTS (Near tandem stand) از هر فرد خواسته شد با دو پا در یک راستا با فاصله ۲/۵ سانتی‌متر از یکدیگر بایستد، پاشنه پای جلویی ۲/۵ سانتی‌متر جلوی انگشت بزرگ پای پشتی باشد. مدت زمانی که فرد می‌توانست بدون حرکت پاها و با چشم‌های بسته این وضعیت را حفظ کند، ثبت شد. این آزمون سه بار تکرار و بیشترین مقدار به دست آمده ثبت گردید. برای جلوگیری از تأثیر خستگی بر این آزمون، بین تکرارها ۵-۳ ثانیه به فرد استراحت داده شد. میزان دقت و اعتبار این آزمون گزارش و تأیید شده است (۲۹).

در آزمون OLS (One leg standing) که برای بررسی کارایی استاتیک حس عمقی نیز به کار می‌رود (۸)، بیمار به مدت یک دقیقه روی پای مبتلا می‌ایستاد و پای سالم بدون مفصل هدف را تا ۴۵ درجه فلکسیون ران بلند کرده؛ در حالی که بازوها کنار بدن در وضعیت خنثی قرار داشت. تعداد دفعات برخورد پای سالم با زمین ثبت شد. برخورد پا با زمین به عنوان خطا در نظر گرفته شد و در این آزمون حداکثر ۲۰ خطا قابل قبول بود. پایایی و روایی این آزمون گزارش و تأیید شده است (۳۱، ۳۰).

در آزمون FR (Functional reach) بیشترین فاصله‌ای که فرد بتواند با بازوی غالب ۹۰ درجه فلکسیون و فاصله ۱۰ سانتی‌متری بین پاها، به سمت جلو خم (Reach) شود را برحسب سانتی‌متر اندازه گیری می‌کند (۱۱، ۱۰). در این آزمون بیمار مچ دست را مشت کرده و نوک متاکارپ سوم در ابتدا و انتها ثبت می‌شود. بیمار نباید Protraction، Retraction و Shoulder shrugging در دست خم شده انجام دهد. گام برداشتن به جلو، لمس دیوار و نگه داشتن با

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

دست خم نشده خطا محسوب می‌شود. آزمون FR برای اندازه‌گیری محدودیت ثبات در جهت قدامی به کار می‌رود و میزان دقت و اعتبار این آزمون گزارش و تأیید شده است (۳۲).

در آزمون TUG (Timed up and go) مدت زمانی که فرد بتواند از روی صندلی ۴۵ سانتی‌متری بلند شود و ۳ متر با سرعت معمولی راه برود و سپس به صندلی برگشته و بنشیند، بر حسب ثانیه اندازه‌گیری می‌گردد (۱۱، ۱۰). این آزمون برای اندازه‌گیری خطر افتادن و مهارت تحرک کاربرد دارد. پایایی و روایی این آزمون گزارش و تأیید شده است (۳۳).

آزمون TSS (Timed sit to stand) مدت زمانی که فرد بتواند سه بار از روی صندلی ۴۵ سانتی‌متری بلند شده و بنشیند، بر حسب ثانیه اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌تواند در صورت نیاز از بازوها استفاده کند (۱۰، ۹). این آزمون برای اندازه‌گیری قدرت عضلات پا، حس عمقی، کنترل وضعیتی و همچنین به عنوان نتیجه یک مداخله به کار می‌رود. پایایی و روایی این آزمون گزارش و تأیید شده است (۳۵، ۳۴).

با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov مشخص شد که تمامی داده‌های مورد بررسی دارای توزیع نرمال هستند. بنابراین برای بررسی یافته‌ها آزمون‌های آماری پارامتریک مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار پارامترها، از مقایسه درصد تغییرات به کمک آزمون ANOVA و آزمون تکمیلی Tukey و جهت مقایسه نتایج قبل و بعد در هر گروه به تنهایی، از آزمون Paired t استفاده گردید. در تمامی محاسبات، سطح معنی‌داری با حدود اطمینان ۹۵ درصد لحاظ شد.

یافته‌ها

مقادیر مربوط به میانگین و انحراف معیار متغیرهای تن‌سنجی در جدول ۱ آمده است. قبل از شروع مطالعه، هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها از نظر متغیرهای تن‌سنجی مشاهده نشد. افراد گروه تمرین مقاومتی، ۰/۴۵ درصد کاهش وزن نسبت به شروع مطالعه نشان دادند که این اختلاف معنی‌دار است (P = ۰/۰۴). داده‌های BMI نسبت به شروع مطالعه ۰/۴۵ درصد کاهش نشان داد که این اختلاف نیز معنی‌دار می‌باشد (P = ۰/۰۱). در افراد گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF مقادیر مربوط به وزن، ۰/۵۵ درصد کاهش نسبت به شروع مطالعه را نشان داد که این اختلاف معنی‌دار بود (P = ۰/۰۴). داده‌های BMI نسبت به شروع مطالعه ۰/۷۴ درصد کاهش نشان داد که این اختلاف نیز معنی‌دار می‌باشد (P = ۰/۰۱) (جدول ۱). در افراد گروه شاهد، فقط مقدار وزن به اندازه ۰/۳۳ درصد افزایش معنی‌دار نسبت به شروع مطالعه نشان داد (P = ۰/۰۴) (جدول ۱).

نتایج آزمون Tukey بین وزن و BMI افراد گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF نسبت به گروه شاهد (به ترتیب P = ۰/۰۵ و P = ۰/۰۱)، اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱). پس از ۶ هفته تمرین، افراد گروه تمرین مقاومتی در تمامی حرکات، افزایش قدرت قابل ملاحظه‌ای را نشان دادند که گواه آن بهبود میزان مقاومت غلبه شده بر آن در آزمون 1RM است. میانگین میزان 1RM، در حرکات اندام فوقانی پرس شانه، پرس سینه و انقباض کتف‌ها به ترتیب ۲۹/۸۵، ۲۶/۴۴ و ۳۰/۸۱ درصد افزایش معنی‌دار و در حرکات

جدول ۱. داده‌های آنتروپومتریک قبل و بعد از ۶ هفته و در سه گروه (میانگین ± انحراف معیار)

متغیر	گروه تمرین مقاومتی		گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF		گروه شاهد	
	جلسه اول	جلسه آخر	جلسه اول	جلسه آخر	جلسه اول	جلسه آخر
قد (متر)	۱/۶۶ ± ۰/۱۰	۱/۶۶ ±۰/۱۰	۱/۶۶ ± ۰/۱۰	۱/۶۶ ± ۰/۱۰	۱/۶۶ ± ۰/۰۸	۱/۶۶ ± ۰/۰۸
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۳ ± ۱۲/۲۵	۶۴/۹ ± ۱۱/۹۴*	۶۴/۳۰ ± ۱۰/۷۹	۶۴/۰۰ ± ۱۰/۷۱†*	۶۳/۲۵ ± ۹/۲۳	۶۳/۵۰ ± ۹/۶۱*
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۳/۴۵ ± ۱/۵۲	۲۳/۲۷ ± ۱/۴۴*	۲۳/۰۴ ± ۱/۱۶	۲۲/۹۳ ± ۱/۱۸†*	۲۲/۷۸ ± ۱/۰۴	۲۲/۸۶ ± ۱/۱۲

PEMF: Pulsed electromagnetic field BMI: Body mass index

† تفاوت معنی‌دار هر گروه نسبت به گروه شاهد * اختلاف معنی‌دار قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه

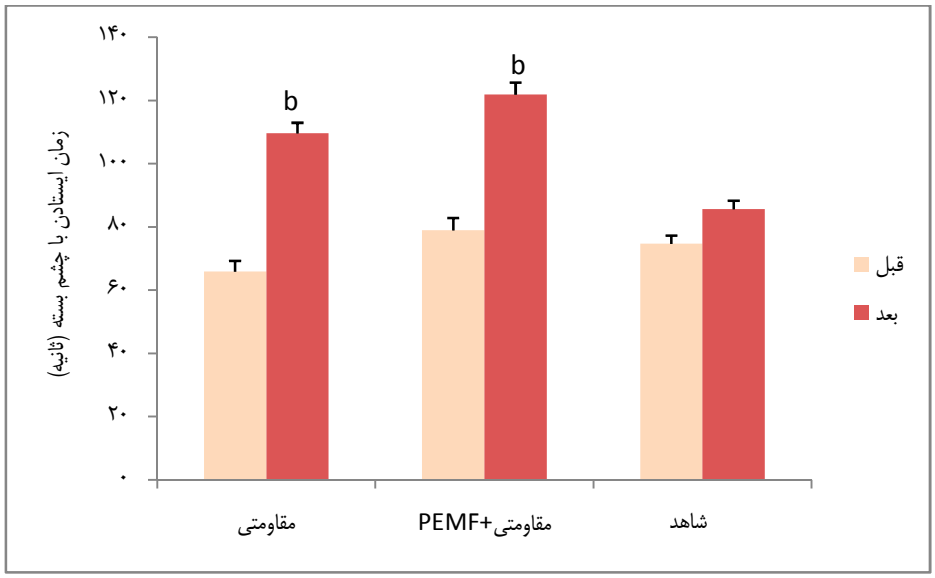
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

اندام تحتانی فلکشن ران، اکستنشن ران، ابداکشن ران و اکستنشن زانو به ترتیب ۳۰/۹۲، ۳۲/۳۴، ۳۱/۸۲ و ۳۶/۶۰ درصد افزایش معنی‌دار پیدا کرد. همچنین میزان فشار پا بر بیوفیدبک فشاری حین حرکت پرس پا، ۶۳/۶۷ درصد افزایش نشان داد. میزان قدرت عضلات پشتی برای انجام حرکت اکستنشن کمر به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت؛ به طوری که در ابتدای مطالعه ۴ نفر از افراد ۳۰ حرکت اکستنشن کمر را به سختی انجام می‌دادند، ولی بعد از ۶ هفته مداخله، همه افراد توانستند ۳۰ حرکت را انجام داده و همچنین به طور میانگین بر ۲/۷ کیلوگرم وزنه غلبه کنند.

با وجود کمتر بودن تکرار تمرینات مقاومتی در گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF، میانگین میزان 1RM در حرکات اندام فوقانی پرس شانه، پرس سینه و انقباض کتف‌ها به ترتیب ۳۳/۶۳، ۲۶/۱۳ و ۲۸/۵۲ درصد افزایش معنی‌دار و در حرکات اندام تحتانی فلکشن ران، اکستنشن ران، ابداکشن ران و اکستنشن زانو به ترتیب ۲۹/۹۲، ۲۷/۲۶، ۲۷/۹۵ و ۲۸/۰۸ درصد افزایش معنی‌دار پیدا کرد. همچنین میزان فشار پا بر بیوفیدبک فشاری حین حرکت پرس پا، ۶۶/۴۵ درصد افزایش نشان داد. میزان قدرت عضلات پشتی برای انجام حرکت اکستنشن کمر به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت؛ به طوری که در ابتدای مطالعه ۳ نفر از افراد ۳۰ حرکت اکستنشن کمر را به سختی انجام می‌دادند، ولی بعد از ۶ هفته مداخله، همه افراد توانستند ۳۰ حرکت را انجام داده و همچنین به طور میانگین بر ۲/۳ کیلوگرم وزنه غلبه کنند.

در این مطالعه مدت زمان ایستادن افراد گروه‌های تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF روی دو پا با چشمان بسته در آزمون NTS نسبت به شروع مطالعه ۶۸/۰۲ و ۸۲/۸۹ درصد افزایش معنی‌داری داشت (نمودار ۱). در آزمون TUG مدت زمان بلند شدن و رفت و برگشت ۳ متری افراد بعد از ۶ هفته مداخله در گروه‌های تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF به ترتیب ۱۳/۲۷ و ۱۰/۵۰ درصد کاهش معنی‌دار، نسبت به شروع مطالعه و گروه شاهد داشت. گروه شاهد افزایش ۱/۸۴ درصدی غیر معنی‌دار داشت (نمودار ۲). در آزمون TSS، میانگین مدت زمان سه بار بلند شدن و نشستن افراد در گروه‌های تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF به ترتیب ۲۶/۶۳ و ۲۴ درصد کاهش معنی‌دار نسبت به شروع مطالعه و گروه شاهد داشت. گروه شاهد افزایش ۳/۸۴ درصدی معنی‌دار داشت (نمودار ۳).



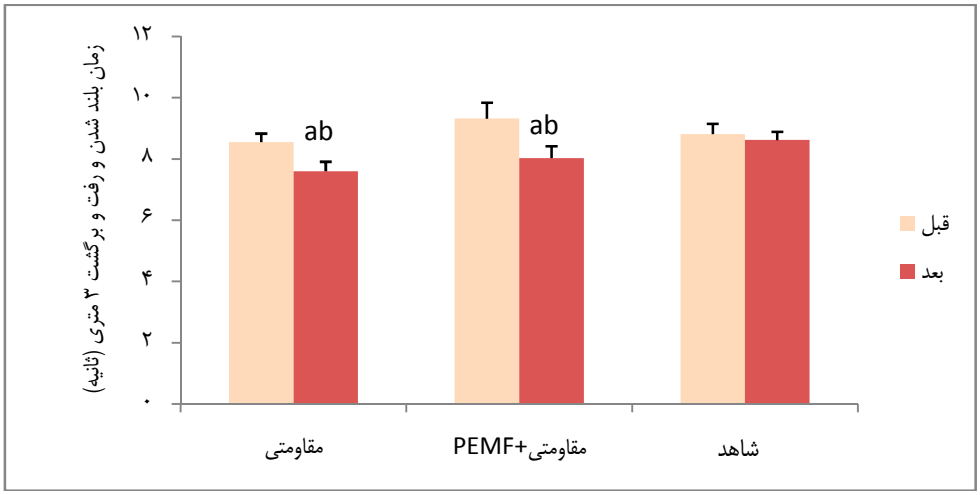
نمودار ۱. آزمون NTS (Near tendem stand) در سه گروه

b: اختلاف معنی‌دار بین قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه

PEMF: Pulsed electromagnetic field

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

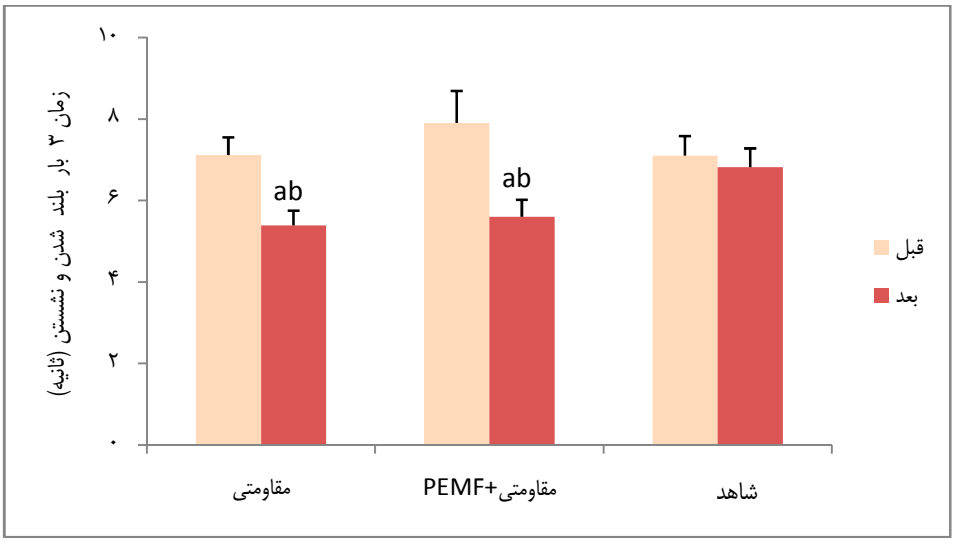


نمودار ۲. آزمون TUG (Timed up and go) در سه گروه

PEMF: Pulsed electromagnetic field

a: تفاوت معنی‌دار هر گروه نسبت به گروه شاهد

b: اختلاف معنی‌دار بین قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه



نمودار ۳. آزمون TSS (Timed sit to stand) در سه گروه

PEMF: Pulsed electromagnetic field

a: تفاوت معنی‌دار هر گروه نسبت به گروه شاهد

b: اختلاف معنی‌دار بین قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه

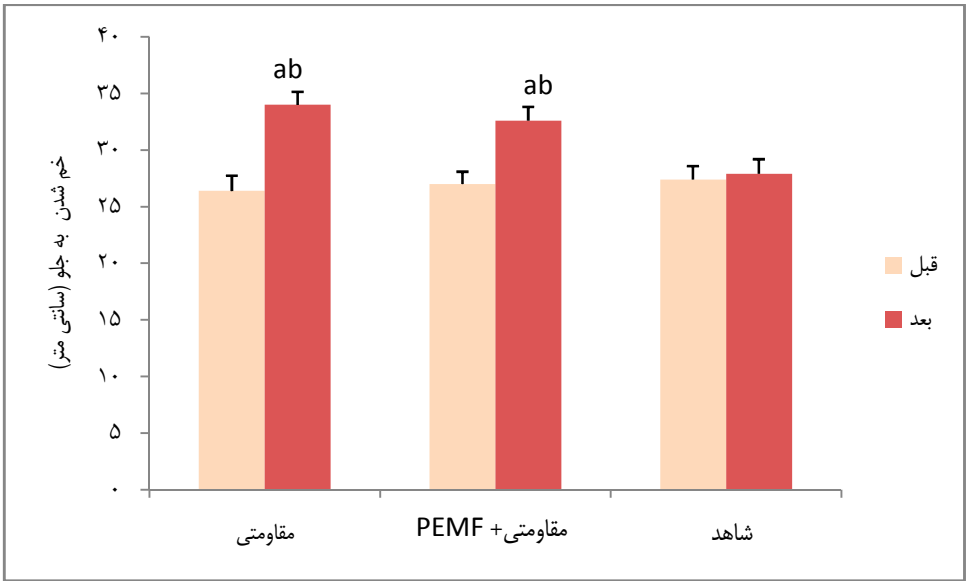
در آزمون FR، میانگین خم شدن به سمت جلو افراد در گروه‌های تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF به ترتیب ۲/۵۸ و ۳۰/۵۱ درصد افزایش معنی‌دار نسبت به شروع مطالعه و گروه شاهد داشت (نمودار ۴). در آزمون OLS، میانگین تعداد برخورد پا با زمین در گروه‌های تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF به ترتیب ۵۴/۰۸ و ۴۹/۸۰ درصد کاهش معنی‌دار نسبت به شروع مطالعه و گروه شاهد داشت. گروه شاهد افزایش ۴/۹۲ درصدی غیر معنی‌دار داشت (نمودار ۵).

بحث

هموفیلی بیماری مهمی از لحاظ اجتماعی و اقتصادی است که تأثیر بارزی بر کیفیت زندگی افراد درگیر دارد (۴). بیماران مبتلا به هموفیلی به دلیل دریافت مکرر فاکتورهای انعقادی

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

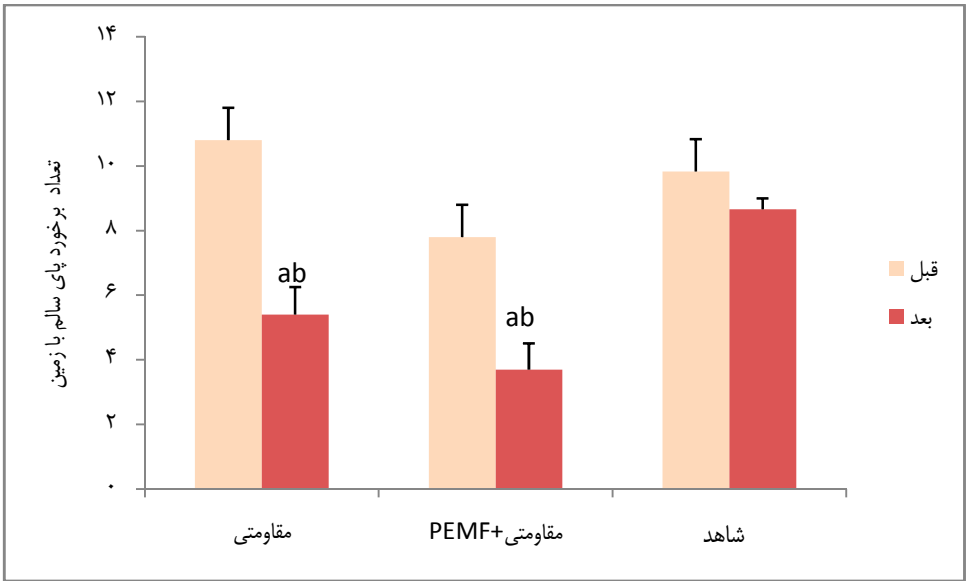


نمودار ۴. آزمون FR (Functional reach) در سه گروه

a: تفاوت معنی‌دار هر گروه نسبت به گروه شاهد

b: اختلاف معنی‌دار بین قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه

PEMF: Pulsed electromagnetic field



نمودار ۵. آزمون OLS (One leg standing) در سه گروه

a: تفاوت معنی‌دار هر گروه نسبت به گروه شاهد

b: اختلاف معنی‌دار بین قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه

PEMF: Pulsed electromagnetic field

برای متوقف کردن خونریزی‌های عضلانی- مفصلی در معرض ابتلا به عفونت‌های ویروسی قابل انتقال از راه خون مانند هپاتیت C و HIV (Human immunodeficiency virus) می‌باشند که تأثیر زیادی بر کیفیت زندگی این بیماران دارد. در بسیاری از کشورها حدود ۵۰ درصد بیماران هموفیلی به عفونت HIV مبتلا شده‌اند (۳۶). با توجه به قیمت بالای فاکتورهای انعقادی و بیماری‌های ناشی از تزریق آن‌ها، توجه به درمان‌های مکمل غیر دارویی مانند تمرین‌های مقاومتی و

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از روش‌های درمانی مانند PEMF در بهبود دامنه حرکتی، کاهش فرکانس خونریزی و افزایش عملکرد این بیماران اهمیت دارد (۳۸، ۳۷).

با وجود اطمینان از اهمیت تمرینات عضلانی در افزایش توان انقباضی، در بیماران هموفیلی به دلیل نقص فاکتورهای انعقادی همواره با خطر بالای خونریزی‌های عضلانی و مفصلی در حین و پس از انجام تمرین مواجه هستیم. بنابراین در مطالعه حاضر سعی شد با در نظر گرفتن این محدودیت‌ها برنامه تمرینات مقاومتی با فشار کمتر و تعداد بیشتر طراحی شود. با توجه به احتمال خونریزی به دنبال تمرینات مقاومتی، تمرینات در دو گروه تمرینات مقامتی با تکرار بیشتر و گروه تمرینات مقاومتی با تکرار کمتر و توأم با استفاده از میدان الکترومغناطیس پالسی مقایسه گردید. بعد از ۱۸ جلسه مداخله، درصد کاهش معنی‌دار BMI در گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF با گروه تمرین مقاومتی تفاوتی نشان نداد. از آن‌جایی که در بیماران هموفیلی به علت خونریزی، بی‌تحرکی و کاهش سطح فعالیت فیزیکی دیده می‌شود؛ بنابراین جلوگیری از تحلیل بافت عضله به دنبال خونریزی و بی‌تحرکی و در عین حال کاستن از میزان توده چربی بدن در این گروه از بیماران می‌تواند فشار وارد شده به مفاصل هدف –که ثبات عضلانی کمی دارند– را کاهش دهد.

افزایش قدرت عضله و انجام ورزش‌های مقاومتی همواره به عنوان یکی از راه‌های بالقوه برای بهبود تعادل در نظر گرفته شده است. افزایش قدرت عضلانی که در مدت زمان ۶ هفته حاصل شده بیشتر به دلیل تطابقات عصبی حاصل شده ناشی از تمرین است. افزایش میزان فعالیت الکترومیوگرافیک در طول ۴ تا ۸ هفته تمرین و در عین حال عدم افزایش حجم فیبر عضله در این بازه زمانی که در سایر مطالعات به دست آمده گواه بر این مطلب است (۳۹، ۲۲).

این نکته را باید در نظر گرفت که به دلیل عدم دریافت مناسب دوزهای پروفیلاکسی فاکتور ۸، مشکلات عضلانی– اسکلتی این گروه از بیماران هموفیلی نسبت به بیماران خارجی بیشتر بوده که از میزان کیفیت زندگی، تحرک و توانمندی آن‌ها می‌کاهد. البته به دلیل پایین بودن سطح سازگاری، این بیماران ممکن است با شروع تمرینات از پتانسیل بیشتری برای افزایش قدرت و تعادل برخوردار باشند. به علاوه در این مطالعه بیماران با تزریق دوز پروفیلاکسی و اطمینان از تأمین فاکتور مورد نیاز، با اطمینان خاطر و بدون ترس از خونریزی مجدد برای انجام تمرینات مقاومتی همکاری کردند که این همکاری بی‌دغدغه، نیز در افزایش قدرت عضلات مؤثر بود.

تطابقات عصبی ایجاد شده به دنبال ۶ هفته تمرینات مقاومتی می‌تواند شامل بازآموزی حرکتی (Motor learning) و بهبود هماهنگی عصبی– عضلانی از طریق افزایش تعداد واحدهای حرکتی به کار گرفته شده و افزایش نرخ هم‌زمانی (Synchronization) ارسال پتانسیل‌های تحریکی توسط موتوریونیت‌ها باشد. چنین تغییراتی می‌تواند به دلیل کاهش عملکرد مهاری سیستم عصبی مرکزی، کاهش حساسیت پایانه‌های گلژی تندون (Golgi tendon organ یا GTO) یا تغییرات ایجاد شده در فضای سیناپسی بین عصب و عضله رخ داده باشد (۲۲). تجزیه و تحلیل آماری تفاوت معنی‌داری در میزان قدرت عضلات بین دو گروه نشان نداد که مؤید افزایش قدرت عضلات در دو گروه با تعداد تکرار متفاوت می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر با نتایج حاصل از تحقیقات Swanenburg و همکاران مطابقت دارد. در طی این مطالعه اثر ۳ ماه ورزش‌های قدرتی، تعادلی و تمرینات تعادلی در ۲۴ خانم ۶۵ سال به بالا که مبتلا به پوکی استخوان یا اوستئوپنی (کاهش تراکم استخوان) (Osteopenia) بودند، بررسی شد. در افراد گروه تحت مداخله بعد از ۱۲ ماه، بهبود قدرت و تعادل نسبت به گروه شاهد به طور واضحی معنی‌دار بود (۴۰). در مطالعه حاضر برای بررسی وضعیت تعادل از ابزارهای آزمایشگاهی استفاده نشد، اما از ۵ آزمون عملکردی معتبر برای نشان دادن تأثیر مداخلات تمرینی بر تعادل بیماران هموفیلی شدید A استفاده گردید.

یکی از روش‌های ساده و مناسب جهت ارزیابی تعادل استاتیک افراد، استفاده از آزمون NTS می‌باشد که روش معتبری جهت ارزیابی ثبات طرفی افراد است (۴۱). در این مطالعه مدت زمان ایستادن افراد گروه‌های تمرین مقاومتی و

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

تمرین مقاومتی توأم با PEMF روی دو پا با چشمان بسته در آزمون NTS نسبت به شروع مطالعه و نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری داشت. هر چند میزان تعادل استاتیک افراد گروه شاهد نیز نسبت به زمان شروع مطالعه، ۱۵/۵۸ درصد افزایش معنی‌دار نشان داد که ممکن است به دلیل دریافت دوزهای پروفیلاکسی فاکتور ۸ و اطمینان افراد از کاهش احتمال خونریزی و در نتیجه کاهش ترس از افتادن در آن‌ها باشد. بدیهی است که این مطلب مبین اهمیت کاربرد دوزهای پروفیلاکسی به خصوص در بیماران هموفیلی شدید است. Hill و همکاران مفید بودن تمرینات خانه‌ای تعادل را برای بیماران هموفیلی نشان دادند. تمرینات شامل آزمون Timed sit to stand و تقویت عضله چهارسر بود. نتایج بهبودی در تعادل و تحرک را نشان داد (۱۰).

اطلاعات حس عمقی از گیرنده‌های موجود در بافت سینویال مفصل انتقال داده می‌شود و می‌تواند از خونریزی‌های تکراری در مفصل هدف آسیب ببیند و در حس عمقی اختلال ایجاد کند (۸)، بنابراین تمرینات مقاومتی با افزایش قدرت عضلانی برای افزایش ثبات مفصل و کاهش خطر خونریزی خودبخودی (۷) و بهبودی در عملکرد عضله (۱۵)، سبب بهبود حس عمقی و تعادل بیماران هموفیلی می‌شود (۱۰). با توجه به احتمال وقوع خونریزی‌های عضلانی و مفصلی در بیماران هموفیلی، در این مطالعه سعی شد در یک گروه از بیماران تعداد تمرینات مقاومتی کمتر باشد و در عوض از میدان الکترومغناطیس پالسی استفاده شود. با توجه به افزایش قدرت عضلات در دو گروه تکرار زیاد و تکرار کم و عدم معنی‌داری نتایج این دو گروه نسبت به یکدیگر، بنابراین به نظر می‌رسد کم‌تحرکی و بی‌تحرکی این بیماران در بروز این واکنش مثبت به تمرینات ۶ هفته‌ای مؤثر بوده و حتی با تکرار کم نیز وضعیت بیمار ارتقا یافته است.

با وجود مطالعاتی که افزایش استخوان‌سازی و کاهش تخریب استخوان را پس از اعمال میدان‌های الکترومغناطیس بیان می‌کنند (۴۵-۴۲)، اما شواهد مستقیمی در مورد اثر این میدان‌ها بر قدرت عضلات ارایه نشده است، پس بدیهی است که افزایش قدرت در دو گروه درمانی منحصر به فرایند تمرینات مقاومتی است، اما تغییرات مشاهده شده در آزمون‌های تعادلی ممکن است تحت تأثیر میدان‌های الکترومغناطیس باشد.

در این مطالعه القای میدان در ناحیه کمر و لگن افراد انجام شد. این سیگنال‌های القایی ممکن است به واسطه مکانیزم‌های بیوفیزیکی مانند وجود ناهمواری‌های سطحی در غشای سلولی یا تأثیر روی گیرنده‌های سلولی موجود در سطح بیرونی غشای سلولی، ردیابی شده و سپس به سیگنال بیولوژیکی تبدیل شوند و در مرحله بعدی این سیگنال بیولوژیکی اولیه منجر به تولید و وقوع یک‌سری وقایع فیزیولوژیکی/ رفتاری دیگر شود. این اثرات ممکن است به دلیل مکانیسم القای جریان بر طبق قانون فارادی (تغییرات زمانی در میدان مغناطیسی منجر به القای جریان در بافت هادی می‌شود) و اثر میدان بر دو قطبی‌های مغناطیسی (تأثیر مستقیم میدان روی میدان‌های مغناطیسی درونی موجود در بافت و یا تداخل مستقیم میدان با گشتاور مغناطیسی تولید شده توسط اتم‌ها و یون‌هایی مانند کلسیم و مولکول‌های آنزیمی به عنوان لیگاندهایی که با کانال‌های انتقال یونی در سطح غشای سلول در ارتباط هستند) باشد. البته مکانیزم دقیق و واضحی برای توجیه چنین رخدادی در آزمایش حاضر وجود ندارد، اما اثر این نوع میدان‌های الکترومغناطیس پالسی بر یون کلسیم به عنوان اصلی‌ترین و مهم‌ترین خواستگاه این میدان‌ها به طور کامل اثبات شده است. برای مثال بسیاری از تحقیقات نشان دهنده افزایش میزان کلسیم داخل سلولی متعاقب القای میدان‌های الکترومغناطیس پالسی بودند. همچنین کاملاً مشخص شده است که میدان‌های الکترومغناطیس پالسی روی ترشح و در عین حال بازجذب سلولی یون کلسیم در بسیاری از سیستم‌های بیولوژیکی دخیل هستند. به علاوه میدان‌های الکترومغناطیس بر بسیاری از پاسخ‌های سلولی وابسته به کلسیم مثل سنتز کلاژن یا سیستم فسفریلیشن میوزین که به کلسیم- کالمادولین وابسته است یا حتی فرایندهایی مثل تحلیل استخوان تأثیرگذار است (۴۶, ۱۸). بنابراین میدان‌های الکترومغناطیس پالسی شاید به واسطه تأثیر روی پایانه‌های عصبی- حسی و بسیار حساس یا تغییر در هدایت عصبی و متعاقب آن تغییر در پتانسیل غشای

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

سلول عصبی و عضلانی، می‌توانند روی بعضی عوامل نوروژنیک به خصوص در سیستم عصبی مرکزی تأثیرگذار باشند و به همین دلیل ممکن است در بهبود وضعیت تعادلی بیماران هموفیلی در گروه توأم سهیم بوده باشد. در این رابطه Thomas و همکاران نیز در ۲ مطالعه مجزا، اثر کاربرد یک جلسه میدان‌های الکترومغناطیسی پالسی را بر پارامترهای تعادلی افراد سالم و همچنین افراد دچار آرتریت روماتوئید (Rheumatoid arthritis) و فیبرومیالژیا (Fibromayalgia) مورد بررسی قرار دارند و نشان دادند که تعادل افراد سالم با اعمال PEMF بهبود پیدا می‌کند (۱۷، ۱۶). بدیهی است که مطالعه حاضر به عنوان تنها مطالعه انجام شده در این زمینه، اهمیت توجه به کاربرد میدان‌های الکترومغناطیس پالسی در درمان‌های توان‌بخشی بیماران هموفیلی مشخص می‌شود و برای بررسی موشکافانه دلایل تأثیر میدان مغناطیسی پالسی بر تعادل باید مطالعات دقیق حیوانی و انسانی با اضافه کردن گروه درمانی که فقط شامل اعمال میدان‌های الکترومغناطیس پالسی باشد، انجام گیرد. شاید استفاده از میدان‌های الکترومغناطیس پالسی بتواند در بیماران هموفیلی که دچار مفاصل آنکلیوز (Ankylosis) و بدشکلی‌های ثابت شده هستند و توانایی انجام ورزش‌های مقاومتی را ندارند، کمک کننده باشد که باید در مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

انجام ۶ هفته تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی توأم با PEMF به گروه هدف، باعث بهبود بسیار واضح پارامترهای تعادل در آزمون‌های تعادلی OLS، FR، NTS، TUG و TSS شد. گروه تمرین مقاومتی در بهبود تعادل نسبت به گروه تمرین مقاومتی توأم با PEMF مؤثرتر بود که شاید ناشی از تعداد تکرار بیشتر در تمرینات است. از طرفی در بسیاری از بیماران هموفیلی که دوزهای پروفیلاکسی نیز دریافت نمی‌کنند، انجام چنین تمرینات مقاومتی همراه با خطر خونریزی می‌باشد و با در نظر گرفتن نتیجه حاصل از این مطالعه، استفاده از تجهیزات مغناطیسی پالسی با پارامتر مناسب می‌تواند همراه با کم کردن تکرار تمرینات مقاومتی و سبک کردن برنامه تمرینی در افزایش تعادل بیماران کمک کننده باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله مراتب قدردانی خود را از مسؤولین پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس اعلام می‌نمایند. همچنین از همکاری شایان توجه ریاست، پرسنل آزمایشگاه، بخش هموفیلی بیمارستان سیدالشهدای اصفهان و بیماران عزیزی که با حضور داوطلبانه خود امکان انجام این مطالعه را فراهم آوردند، قدردانی می‌شود.

References

1. Soucie JM, Cianfrini C, Janco RL, Kulkarni R, Hambleton J, Evatt B, et al. Joint range-of-motion limitations among young males with hemophilia: prevalence and risk factors. Blood 2004; 103(7): 2467-73.
2. Rodriguez-Merchan EC, Goddard N, Lee CA. Musculoskeletal aspects of haemophilia. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2008.
3. Mehdizadeh M, Kardoost M, Zamani G, Baghaeepour MR, Sadeghian K, Pourhoseingholi MA. Occurrence of haemophilia in Iran. Haemophilia 2009; 15(1): 348-51.
4. Buzzard BM. Physiotherapy for the prevention of articular contraction in haemophilia. Haemophilia 1999; 5(Suppl 1): 10-5.
5. Mulder K, Llinas A. The target joint. Haemophilia 2004; 10(Suppl 4): 152-6.
6. Tiktinsky R, Falk B, Heim M, Martinovitz U. The effect of resistance training on the frequency of bleeding in haemophilia patients: a pilot study. Haemophilia 2002; 8(1): 22-7.
7. Falk B, Portal S, Tiktinsky R, Zigel L, Weinstein Y, Constantini N, et al. Bone properties and muscle strength of young haemophilia patients. Haemophilia 2005; 11(4): 380-6.
8. Hilberg T, Herbsleb M, Gabriel HH, Jeschke D, Schramm W. Proprioception and isometric muscular strength in haemophilic subjects. Haemophilia 2001; 7(6): 582-8.
9. Gallach JE, Querol F, Gonzalez LM, Pardo A, Aznar JA. Posturographic analysis of balance control in patients with haemophilic arthropathy. Haemophilia 2008; 14(2): 329-35.
10. Hill K, Fearn M, Williams S, Mudge L, Walsh C, McCarthy P, et al. Effectiveness of a balance training home exercise programme for adults with haemophilia: a pilot study. Haemophilia 2010; 16(1): 162-9.

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

11. Fearn M, Hill K, Williams S, Mudge L, Walsh C, McCarthy P, et al. Balance dysfunction in adults with haemophilia. Haemophilia 2010; 16(4): 606-14.
12. Tlacuilo-Parra A, Morales-Zambrano R, Tostado-Rabago N, Esparza-Flores MA, Lopez-Guido B, Orozco-Alcala J. Inactivity is a risk factor for low bone mineral density among haemophilic children. Br J Haematol 2008; 140(5): 562-7.
13. Volpe R. Introduction. In: Volpe R, Lewko J, editors. Best practices in the prevention of reinjury. Toronto, ON: University of Toronto; 2009. p. 1-12.
14. Guadalupe-Grau A, Fuentes T, Guerra B, Calbet JA. Exercise and bone mass in adults. Sports Med 2009; 39(6): 439-68.
15. Gomis M, Querol F, Gallach JE, Gonzalez LM, Aznar JA. Exercise and sport in the treatment of haemophilic patients: a systematic review. Haemophilia 2009; 15(1): 43-54.
16. Thomas AW, White KP, Drost DJ, Cook CM, Prato FS. A comparison of rheumatoid arthritis and fibromyalgia patients and healthy controls exposed to a pulsed (200 microT) magnetic field: effects on normal standing balance. Neurosci Lett 2001; 309(1): 17-20.
17. Thomas AW, Drost DJ, Prato FS. Human subjects exposed to a specific pulsed (200 microT) magnetic field: effects on normal standing balance. Neurosci Lett 2001; 297(2): 121-4.
18. Funk RH, Monsees T, Ozkucur N. Electromagnetic effects - From cell biology to medicine. Prog Histochem Cytochem 2009; 43(4): 177-264.
19. Kanje M, Skottner A, Lundborg G, Sjoberg J. Does insulin-like growth factor I (IGF-1) trigger the cell body reaction in the rat sciatic nerve? Brain Res 1991; 563(1-2): 285-7.
20. Kinney BM. Pulsed electromagnetic field therapy in plastic surgery. Aesthet Surg J 2005; 25(1): 87-91.
21. Roland D, Ferder M, Kothuru R, Faierman T, Strauch B. Effects of pulsed magnetic energy on a microsurgically transferred vessel. Plast Reconstr Surg 2000; 105(4): 1371-4.
22. Markov MS, Pilla AA. Electromagnetic field stimulation of soft tissue: Pulsed radiofrequency treatment of post-operative pain and edema. Wounds 1995; 7: 143.
23. Yildiz M, Cicek E, Cerci SS, Cerci C, Oral B, Koyu A. Influence of electromagnetic fields and protective effect of CAPE on bone mineral density in rats. Arch Med Res 2006; 37(7): 818-21.
24. Kisner C, Colby CA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. 6th ed. Philadelphia, PA: F a Davis Company; 2012.
25. Hingorjo MR, Syed S, Qureshi MA. Role of exercise in osteoporosis prevention--current concepts. J Pak Med Assoc 2008; 58(2): 78-81.
26. Lirani-Galvao AP, Lazaretti-Castro M. Physical approach for prevention and treatment of osteoporosis. Arq Bras Endocrinol Metabol 2010; 54(2): 171-8.
27. Seguin R, Nelson ME. The benefits of strength training for older adults. Am J Prev Med 2003; 25(3 Suppl 2): 141-9.
28. Bassett CA. Beneficial effects of electromagnetic fields. J Cell Biochem 1993; 51(4): 387-93.
29. Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, Lord SR. Age and gender differences in seven tests of functional mobility. J Neuroeng Rehabil 2009; 6: 31.
30. Laskowski ER, Newcomer-Aney K, Smith J. Proprioception. Phys Med Rehabil Clin N Am 2000; 11(2): 323-40, vi.
31. Hilberg T, Herbsleb M, Puta C, Gabriel HH, Schramm W. Physical training increases isometric muscular strength and proprioceptive performance in haemophilic subjects. Haemophilia 2003; 9(1): 86-93.
32. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990; 45(6): M192-M197.
33. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39(2): 142-8.
34. Gill TM, Richardson ED, Tinetti ME. Evaluating the risk of dependence in activities of daily living among community-living older adults with mild to moderate cognitive impairment. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1995; 50(5): M235-M241.
35. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. J Am Geriatr Soc 1995; 43(11): 1214-21.
36. Torabi A, Abed Ashtyany K, Dehkhoda R, Bahram M, Dolatkhah R, Babai J, et al. Prevalence of hepatitis B, C and HIV in hemophiliacs East Azerbaijan Province. Blood Research Quarterly 2006; 7(2): 291-9.
37. Tiktinsky R, Chen L, Narayan P. Electrotherapy: yesterday, today and tomorrow. Haemophilia 2010; 16(Suppl 5): 126-31.

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

38. Mulvany R, Zucker-Levin AR, Jeng M, Joyce C, Tuller J, Rose JM, et al. Effects of a 6-week, individualized, supervised exercise program for people with bleeding disorders and hemophilic arthritis. Phys Ther 2010; 90(4): 509-26.
39. Robert GD, Harris T. Neuromuscular anatomy and adaptations to conditioning. In: Baechle TR, Earle RW, National Strength & Conditioning Association, editors. Essentials of strength training and conditioning. 3rd ed. Human Kinetics; 2008. p. 20-1.
40. Swanenburg J, de Bruin ED, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. Clin Rehabil 2007; 21(6): 523-34.
41. Tiedemann A, Lord SR, Sherrington C. The development and validation of a brief performance-based fall risk assessment tool for use in primary care. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2010; 65(8): 896-903.
42. Darendeliler MA, Darendeliler A, Sinclair PM. Effects of static magnetic and pulsed electromagnetic fields on bone healing. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 1997; 12(1): 43-53.
43. Tabrah F, Hoffmeier M, Gilbert FJr, Batkin S, Bassett CA. Bone density changes in osteoporosis-prone women exposed to pulsed electromagnetic fields (PEMFs). J Bone Miner Res 1990; 5(5): 437-42.
44. Huang LQ, He HC, He CQ, Chen J, Yang L. Clinical update of pulsed electromagnetic fields on osteoporosis. Chin Med J (Engl) 2008; 121(20): 2095-9.
45. Jing D, Cai J, Shen G, Huang J, Li F, Li J, et al. The preventive effects of pulsed electromagnetic fields on diabetic bone loss in streptozotocin-treated rats. Osteoporos Int 2011; 22(6): 1885-95.
46. Shupak NM. Therapeutic uses of pulsed magnetic-field exposure: a review. Radio Sci Bulletin 2003; (307): 9-32.

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

The effect of resistance training with and without pulsed electromagnetic field on muscle strength and balance in severe Haemophilia A patients

Behrouz Parhampour[1], Giti Torkaman*, Hamid Horfar[2], Mehdi Hedayati[3], Roya Ravanbod[4]

Original Article

Abstract

Introduction: Increased muscle strength and resistance exercises are potential ways to improve the balance. In this study, we compared the effect of progressive resistive exercise versus combined resistance training with pulsed electromagnetic fields on muscle strength and balance in severe haemophilia A patients.

Materials and Methods: Thirty two severe haemophilia A patients with osteoporosis (aged 18-35 years old), were assigned randomly to a resistance training (RT), resistance training with pulsed electromagnetic field (RTPEMF) and control groups. RT group performed trunk, upper and lower limb resistance exercises (progressively, as 50-60% 1RM) for approximately 30-40 min, and RTPEMF group was exposed to 30-minute PEMF with frequency of 30 Hz, and 40 Gauss as well as 30-minute resistance training with lower repetitions for 3 days weekly for 6 weeks. Muscle strength based on 1RM and balance tests (one leg standing, functional reach test, near tandem stand, timed up and go, timed sit to stand) were measured before and after 6 weeks of intervention.

Results: Muscle strength and balance tests improved significantly in the RT and RTPEMF groups related to control group and baseline values ($P < 0.05$).

Conclusion: RT and RTPEMF are effective to improve the muscular strength and balance in severe haemophilic A patients.

Keywords: Haemophilia A, Pulsed electromagnetic field, Resistance exercise, Balance

Citation: Parhampour B, Torkama G, Horfar H, Hedayati M, Ravanbod R. **The effect of resistance training with and without pulsed electromagnetic field on muscle strength and balance in severe Haemophilia A patients.** J Res Rehabil Sci 2013; 9(2): 171-84.

Received date: 08/01/2013 Accept date: 09/06/2013

* Professor, Department of Physical Therapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: torkamg@modares.ac.ir
1- Department of Physical Therapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2- General Practitioner, Inherited Blood Disorder Clinic, Sayedalshohada Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Associate Professor, Cellular and Molecular Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4- Postdoctoral Researcher, Depatment of Physical Therapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

www.SID.ir