



تأثیر تحریک الکتریکی عضلات (EMS) بر کالری سوزی و لاغری افراد

بابک کاتب

کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

babakkateb2@gmail.com

پذیرش مقاله: خرداد ماه ۱۴۰۱

ارسال مقاله: خرداد ماه ۱۴۰۱

چکیده

تحریک الکتریکی عضلات یعنی به روزترین متد ورزشی که در آن تمامی گروه‌های عضلانی تحت تأثیر قرار خواهند گرفت؛ اما اگر بخواهیم کمی عمیق‌تر این موضوع را بررسی کنیم باید بگوییم که محرک‌های عضلانی برقی یا دستگاه‌های EMS ابزارهایی هستند که برای تقویت انقباضات عضلانی، تکانه‌هایی را به سمت عضلات فرد ارسال می‌کنند، تحریک عضلات الکتریکی یا EMS از این تکانه‌ها برای منقبض کردن عضلات استفاده می‌کند که به نوبه خود به تقویت عضلات انسان کمک می‌کند. در واقع EMS شبیه‌ساز باشگاه بدنسازی است. فرض کنید که فرد برای کاهش وزن یا بدست آوردن عضلات 6pack ناحیه شکم خود به باشگاه بدنسازی مراجعه می‌کند، با انجام تمرین‌هایی که می‌تواند تأثیر بسزایی در تقویت عضلات شکم شما داشته باشد، نسبت به هدف که داشتن یک شکم با عضلات 6pack است عضله‌سازی انجام داده، اما EMS به وسیله انتقال جریان‌های الکتریکی همین تأثیر را بر روی عضلات این قسمت فرد خواهد گذاشت، این تأثیرات به گونه‌ای است که سلول‌های عصبی را تحریک می‌کند، این تحریکات سبب انتقال پیام انقباض و انبساط متعدد عضلات از جانب مغز می‌شود درست همانند زمانی که فرد در باشگاه در حال تمرین می‌باشد. هدف از انجام مقاله حاضر مروری نظام‌مند بر تحریک الکتریکی عضلات و بررسی تأثیر آن بر کالری سوزی و لاغری افراد می‌باشد.

کلمات کلیدی: تحریک الکتریکی عضلات (EMS)، کالری سوزی، لاغری افراد.

۱- مقدمه

یکی از روش‌هایی که امروزه محبوبیت زیادی بدست آورده است ورزش تحریک الکتریکی عضلات می‌باشد که شاید تکنولوژی ای جدید به نظر برسد اما در حقیقت تحریک الکتریکی عضلات قدمتی طولانی دارد و با گذشت زمان تکامل پیدا کرده است. روش‌ها و دستگاه‌های مختلفی برای این سبک ورزشی وجود دارد [۱]. تحریک الکتریکی عضلات روشی است که برای اولین بار در سال ۱۹۶۷ میلادی به عنوان بخشی از برنامه فیزیوتراپی و بازتوانی جسمی ورزشکاران آسیب دیده یا افرادی که دچار ضعف عضلات شده بودند مورد استفاده قرار گرفت. لوجی گالوانی^۱ در سال ۱۷۶۱ اولین شواهد علمی را در رابطه با تأثیر الکتریسیته در انقباض عضله‌ها ارائه کرد و قرن‌های بعدی تحقیق‌های بسیاری روی خواص الکتریکی روی عضله‌ها انجام شد. دهه ۱۹۶۰ زمانی بود که این روش مورد استفاده قرار گرفت و برخی از ورزشکارهایی که از آن استفاده می‌کردند ادعا داشتند تا ۴۰

^۱ Luigi Galvani

درصد بیشتر نیرو دارند. به همین ترتیب توجه‌ها به EMS بیشتر شد و کسانی که قصد داشتند با یک روش مکمل در کنار تمرینات سخت خود، عضلاتشان را قوی و بیشتر کنند از این روش استفاده می‌کردند [۲].

هدف اولیه دستگاه و روش EMS این بود که بتوان بدون نیاز به حرکت مفاصل و عضلات بدن افراد تحریک و تقویت شوند اما تحقیق‌های زیادی که روی این روش انجام شد نشان داد که سایر افراد نیز می‌توانند با اهداف مختلفی از جمله بهبود وضعیت بیماری، تناسب اندام و لاغری و... نیز از ورزش EMS استفاده کنند [۳].

پس از ابداع این روش در فیزیوتراپی برای بازتوانی مشکلات اسکلتی-عضلانی نتایج حاصل شده به قدری رضایت بخش بود که افراد بیشتری مشتاق به استفاده از این روش و توسعه آن بودند. سازمان غذا و دارو کشور آمریکا بر استفاده از دستگاه‌های EMS نظارت کرده و قوانین خاصی تعیین کرده است [۴].

پس از دهه ۱۹۶۰ ورزشکاران از این دستگاه‌ها استفاده کرده و مدعی بودند نیروی عضلانی آنها تا چهل درصد افزایش یافته است؛ علاوه بر این استفاده از دستگاه‌های ای ام اس در بخش ریکاوری نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. از آنجایی که ورود این دستگاه‌ها به عنوان بخشی از رشته فیزیوتراپی شروع شد به همین دلیل استفاده‌های درمانی بسیاری نیز از آن می‌شود و پزشکان توانسته‌اند به خوبی از این ابزار بهره ببرند [۵].

اما حوزه جدیدی که با آن روبرو هستیم، ورزش و تناسب اندام است که کمپانی‌های بسیاری اقدام به تولید جلیقه‌های EMS (لباس و دستگاهی برای کل بدن) کردند که به صورت بی‌سیم توسط یک تپل و کمک مربی کنترل می‌شوند. ارائه تمرین‌های ای ام اس باید بر پایه اصول نرمال و طبیعی باشند تا انقباض در عضلات با آگاهی صورت بگیرد و تمرین‌ها هدف دار انجام شوند و مزیت استفاده از این دستگاه عدم نیاز به استفاده از وزنه‌ها می‌باشد که مفصل‌های بدن را از فشار اضافه رها می‌کند تا افراد از آسیب‌های موجود در بدنسازی در امان بمانند [۶]. هدف از انجام مقاله حاضر مروری نظام‌مند بر تحریک الکتریکی عضلات و بررسی تأثیر آن بر کالری سوزی و لاغری افراد می‌باشد.

۲- مروری بر مبانی نظری

۲-۱- ورزش EMS

این سبک ورزش تاریخچه‌ای طولانی دارد؛ Electrical Muscle Stimulation که به صورت خلاصه EMS بیان می‌شود، روشی است که برای اولین بار در سال ۱۹۶۷ میلادی به عنوان بخشی از برنامه فیزیوتراپی و بازتوانی جسمی ورزشکاران آسیب دیده یا افرادی که دچار ضعف عضلات شده بودند مورد استفاده قرار گرفت. کسانی که قصد داشتند با یک روش مکمل در کنار تمرینات سخت خود، عضلاتشان را قوی و بیشتر کنند از این روش استفاده می‌کردند. دستگاه EMS به عنوان جایگزین تمرین ورزشی جهت تحریک و انقباض عضلات است هدف اولیه دستگاه و روش EMS این بود که بتوان بدون نیاز به حرکت مفاصل و عضلات بدن افراد تحریک و تقویت شوند اما تحقیق‌های زیادی که روی این روش انجام شد نشان داد که سایر افراد نیز می‌توانند با اهداف مختلفی از جمله بهبود وضعیت بیماری، تناسب اندام و لاغری و... نیز از ورزش EMS استفاده کنند [۳].

یکی از روش‌هایی که در چند سال اخیر مورد توجه بیشتری قرار گرفته است و تبلیغات آن در بسیاری از مکان‌ها دیده می‌شود لاغری و تناسب اندام با ورزش EMS می‌باشد. این عبارت مخفف شده تحریک الکتریکی عضله است. به زبان ساده، مغز برای اجرای دستورات پالس‌های الکتریکی را به نقاط مختلف بدن و عضله‌ها می‌فرستد و در این روش نیز با استفاده از یک دستگاه تولید کننده پالس‌های الکتریکی که به وسیله الکتروود به عضلات مد نظر وصل شده است، دستوراتی از طریق دستگاه جای مغز به عضله‌ها فرستاده می‌شود که منجر به بیشتر شدن تعداد و شدت انقباض‌های عضلات در ثانیه می‌شود [۵]. این دستگاه همان EMS نام دارد و در حقیقت اصطلاح آن نیز اشاره ای به نام دستگاه و روش تحریک عضلات دارد اما امروزه از این روش به عنوان ورزش EMS نیز یاد می‌شود. ورزش EMS کاربرد فراوانی در علم پزشکی و فیزیوتراپی دارد جزئیات و نتیجه‌نهایی با

توجه به مدل تجهیزات و نوع نظارت، تجربه مربی و موارد دیگر متفاوت است. همچنین علاوه بر تناسب اندام و لاغری این روش در علم پزشکی نیز کاربرد فراوانی دارد و می توان از آن برای حفظ و فعال کردن عضلات آسیب دیده یا بهبود عوارض جراحی استفاده کرد. برخی از تحقیقات انجام شده نیز نشان می دهند تاثیر این روش در بخش پزشکی و برای درمان آسیب دیدگی ها بیشتر از تناسب اندام می باشد [۹].

۲-۲- کاربردهای ورزش EMS

پس از ابداع این روش در فیزیوتراپی برای بازتوانی مشکلات اسکلتی-عضلانی نتایج حاصل شده به قدری رضایت بخش بود که افراد بیشتری مشتاق به استفاده از این روش و توسعه آن بودند. سازمان غذا و دارو کشور آمریکا بر استفاده از دستگاه های EMS نظارت کرده و قوانین خاصی تعیین کرده است. پس از دهه ۱۹۶۰ ورزشکاران از این دستگاه ها استفاده کرده و مدعی بودند نیروی عضلانی آنها تا چهل درصد افزایش یافته است؛ علاوه بر این استفاده از دستگاه های ای ام اس در بخش ریکاوری نیز اهمیت ویژه ای دارد. از آنجایی که ورود این دستگاه ها به عنوان بخشی از رشته فیزیوتراپی شروع شد به همین دلیل استفاده های درمانی بسیاری نیز از آن می شود و پزشکان توانسته اند به خوبی از این ابزار بهره ببرند. اما حوزه جدیدی که با آن روبرو هستیم، ورزش و تناسب اندام است که کمپانی های بسیاری اقدام به تولید جلیقه های EMS (لباس و دستگاهی برای کل بدن) کردند که به صورت بی سیم توسط یک تبلت و کمک مربی کنترل می شوند. ارائه تمرین های ای ام اس باید بر پایه اصول نرمال و طبیعی باشند تا انقباض در عضلات با آگاهی صورت بگیرد و تمرین ها هدف دار انجام شوند و مزیت استفاده از این دستگاه عدم نیاز به استفاده از وزنه ها می باشد که مفصل های بدن را از فشار اضافه رها می کند تا افراد از آسیب های موجود در بدنسازی در امان بمانند [۹].

۲-۳- معایب ورزش EMS و دستگاه ای ام اس

هرچیزی علاوه بر فواید، عوارض و ریسک هایی نیز دارد. از مهم ترین عوارضی که ممکن است با آن روبرو شوید عبارتند از:

• زده شدن از تمرین

ممکن است به دلیل احساس نشدن شدت تمرین و کاری که انجام می دهید کمی زمان ببرد تا متوجه شدت آن شوید و در صورت نداشتن زمان های مناسب ریکاوری، برنامه تناسب اندام شما با عقب گرد مواجه شود.

• آسیب های فیزیکی

درست است که استفاده از دستگاه EMS ریسک و فشار کمتری دارد اما با این حال ممکن است تمرین ها باعث تحت تاثیر قرار گرفتن بافت عضلانی و ایجاد مشکل در کلیه ها و... شوند. همچنین در صورت داشتن مشکلات قلبی-عروقی خطرهای ورزش EMS نیز افزایش می یابد. بدین ترتیب نیاز است حتماً برای تمرین با یک مربی و متخصص که با سابقه سلامتی، ریسک ها و آمادگی جسمانی شما آشنا باشد هماهنگ شوید. در صورت وجود آسیب هایی مانند پارگی آشیل یا صدمه دیدن عضلات همسترینگ ممکن است دستگاه ای ام اس وضعیت را وخیم تر کند.

۲-۴- ورزش EMS مناسب چه افرادی است؟

افرادی که برای مدت زیادی بی تحرک مانده اند یا مثلاً افرادی که وقت کافی برای انجام تمرین های ورزشی را ندارند (افراد شاغلی که مجبورند مدت زیادی را بی تحرک بنشینند) احتمالاً می توانند از این تکنولوژی به نفع خود استفاده کنند. همچنین گرم کردن پیش از تمرین و جلسات ریکاوری از جمله دیگر موارد پر کاربرد دستگاه EMS هستند و به طور کلی تر توانبخشی و درمان اصلی ترین هدف و کاربرد این دستگاه ها می باشد. از دیگر شرایط استفاده از دستگاه های ای ام اس و این ورزش عبارتند از:

- متقاضی باید حداقل ۱۸ سال و نهایتاً ۶۵ سال سن داشته باشد
- عدم حساسیت ریتم قلبی به تکانه های الکتریکی (برای مثال افرادی که از دستگاه تنظیم کننده ضربان قلب استفاده می کنند قادر به انجام ورزش EMS نیستند).

• عدم بارداری ورزش EMS می تواند خطرات شدیدی برای مادر و جنین داشته باشد. همچنین افرادی که به بیماری های سرطان، هموفیلی، صرع، ام اس و بیماری های ویروسی یا عفونتی نمی توانند از این ورزش استفاده کنند.

۲-۵- مکان مناسب برای انجام تمرین های EMS

به طور کلی برای انجام ورزش EMS با محدودیت مکانی روبرو نیستید زیرا می توان از دستگاه های این ورزش در تمامی مکان ها استفاده کرد. اگرچه هزینه خرید دستگاه های ای ام اس بالا می باشد و بسیاری از افراد ترجیح می دهند به باشگاه های ورزشی مراجعه کنند. با این حال مکان مناسب برای این تمرین و ورزش EMS با توجه به نوع دستگاه متفاوت است. برای مثال دستگاه و روشی وجود دارد که با اختصاص یک فضای ده متر مربعی می توان یک باشگاه EMS تاسیس کرد یا از دستگاه های قابل حمل (به اندازه یک چمدان) استفاده کرد

۲-۶- تاثیرات ورزش EMS در لاغری و تناسب اندام

EMS یک روش درمانی با اهدافی متفاوت است که با تحریک و انقباض عضله ها همراه است؛ تحقیق های بسیاری که روی این دستگاه ها و روش انجام شده است نشان دهنده اهمیت و تاثیر ویژه ی آن در بخش درمانی است؛ برای مثال پس از ماه ها بی تحرک ماندن شروع فعالیت دردناک و ترسناک به نظر می رسد اما با استفاده از این روش می توان در مدت زمان کمتری به نرمالیزه کردن وضعیت بدن پرداخت [۷].

اما موضوع تناسب و لاغری اندام با ورزش EMS به دستگاه های پوشیدنی مربوط می شود که تا کنون تحقیقات زیادی روی آن انجام نشده است و هزینه بالایی دارد. ادعای تولید کنندگان چربی سوزی چندین برابر حالت معمول با تحریک و فعالیت تمامی گروه های بدن بدون نیاز به ورزش سنگین و زحمت زیاد است. موضوعی که برای بسیاری از مردم به آرزو تبدیل شده است [۸]. از آنجایی که هزینه حضور در باشگاه ها یا خرید دستگاه ای ام اس برای لاغری زیاد و غیر منطقی است پس بهتر است با دیدگاه های مختلفی به این موضوع نگاه کنید؛ در حال حاضر تحقیق های انجام شده روی این محصول بسیار کم می باشد و ممکن است کمپانی های تولید کننده با حمایت مادی از پژوهشگران تغییراتی در نتایج آن نیز ایجاد کرده باشند. تحقیقات و تجربیات بیشتر افرادی که با استفاده از دستگاه EMS برای لاغری و تناسب اندام تمرین کرده اند چندان رضایت بخش نیست چرا که هدف اصلی ساخت این دستگاه ها کاملاً از چربی سوزی متفاوت بوده است [۹].

از جمله قوانینی که در ایالات متحده آمریکا در رابطه با فروش دستگاه های EMS وجود دارد، استفاده از دستگاه ها تنها در بخش فیزیوتراپی و توانبخشی است. علاوه بر این شرکت هایی که مایل به فروش دستگاه ها برای استفاده شخصی هستند باید مجوز FDA برای ایمنی و اثربخشی کسب کنند [۱۰].

۳- پیشینه پژوهش

در این قسمت به مهم ترین پژوهش های صورت گرفته در خصوص EMS پرداخته شده است. بهرامی (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان: مروری بر تمرینات ورزشی با کمک جریان های الکتریکی EMS یا Electric Muscle Stimulation، پرداخت. به زعم وی تحریک الکتریکی کل بدن جدیدترین متد ورزشی و مکمل توانبخشی در دنیاست که در آن تمامی گروه های عضلانی بدن به صورت همزمان فعال می گردند و محققین و پژوهشگران بسیار زیادی در سراسر دنیا روی این متد مطالعه، تحقیق و پژوهشگران کردند متد تمرینی ای ام اس به معنی برانگیختگی و تحریک یک عضله و یا گروهی از عضلات بدن، توسط تکانه های الکتریکی یا به اصطلاح برانگیختگی می باشد. بسته به فرایند تمرین، الکترودهای متفاوتی از لحاظ شکل، سایز و جنس استفاده می شوند. در تمرینات ورزشی امروزی بیش از همه سیستم تمرین کل بدن جایگزین تمرینات دیگر شده است و برای این منظوراز سیستمی استفاده می شود که در آن ۱۲ جفت الکترودهای مسطح به صورت کاملاً هوشمندانه در یک

جلیقه، کمربند، بازوبند و پا بند تعبیه شده و امکان انقباض تمامی گروه‌های عضلانی بدن را به صورت همزمان ایجاد می‌کند. این تمرین بر پایه اصول نرمال و طبیعی بدن است که انقباض در عضلات با آگاهی صورت گرفته و حرکات و پالس‌ها هدف دار انجام می‌گیرند. شما با استفاده از این متد می‌توانید تمامی عضلات خود را بدون استفاده از وزنه فعال کنید. به این صورت که انقباضی که در عضلات به واسطه وزنه‌ها رخ می‌دهد توسط دستگاه‌ای ام اس انجام می‌شود. این امر منجر به نتایج قابل توجهی در افزایش حجم عضله‌های بدن بدون حمل وزنه‌های سنگین می‌شود و درصد بروز آسیب‌های ورزشی و تمرینی نزدیک به صفر می‌شود. هدف از این مقاله مروری بر ماهیت متد تمرینی ای ام اس و بیان کاربردهای مختلف متد تمرینی ای ام اس است.

فرزین‌فر، ساعت‌چیان و عظیم‌خانی (۱۳۹۸)، در مقاله‌ای با عنوان مروری نظام‌مند بر اثرگذاری تحریک الکتریکی عضلات بر مشکلات ساختار قامتی و دردهای اسکلتی-عضلانی ناشی از عدم تعادل عضلانی، پرداختند. تحریک الکتریکی کل بدن (WB-EMS)، یک روش آموزشی نسبتاً جدید است که در سال‌های اخیر، فوق العاده مورد استفاده قرار گرفته است، با این وجود، عدم اجماع در مورد اثر بخشی اثرات WB-EMS با توجه به استفاده ی زیاد از آن وجود دارد، هدف این بررسی تاثیر اثرات این روش بر مشکلات ساختار قامتی و دردهای اسکلتی-عضلانی است. خلاصه مقالات پایگاه‌های اطلاعاتی ایرانداک، SID، نور، Google Scholar، American Journal of Sports Medicine، Cochrane، PubMed Journal of Rehabilitation Medicine، و ژورنال‌های طب ورزشی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ برای شناسایی تمام مطالعاتی که تحریک الکتریکی را به صورت هم زمان در اندام فوقانی و تحتانی به کار برده‌اند، صورت پذیرفت. کلید واژه‌های تحریک الکتریکی، تحریک الکتریکی عضلات، تحریک الکتریکی عملکردی، تحریک الکتریکی کل بدن، سنسورهای پوشیدنی، الکتروتراپی، جلیقه الکترودی، جلیقه الکترودی برای درمان و بازتوانی، E-fit، Electronic muscle stimulation، Whole body electronic muscle stimulation، Wearable sensor، Electronic suit، lectronic stimulation، Electrotherapy به منظور دستیابی به مقاله‌های مرتبط مورد استفاده قرار گرفتند و در نهایت با توجه به معیارهای تعیین شده از ۱۰۷ مقاله به دست آمده، ۲۲ مقاله مورد مقایسه قرار گرفتند. بر اساس نتایج مطالعات انجام شده در زمینه اثرات WB-EMS، این ابزار بر روی پارامترهایی نظیر قدرت عضلات، سائز عضلات، ترکیب بدنی، چاقی، سارکوپنی، چاقی ناشی از سارکوپنی و کاهش درد در افراد دارای کمر درد مزمن غیر اختصاصی تاثیر معنادار مثبتی دارد. نتیجه‌گیری: با توجه به کمبود مطالعات در زمینه اثرات WB-EMS و تناقض بین مطالعات و نبود اجماع یکسان، نیاز به انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه می‌باشد.

۴- روش‌شناسی تحقیق

در مقاله حاضر جهت جمع‌آوری داده‌های تحقیق از مطالعات کتابخانه‌ای و مروری بر مقالات و پایان‌نامه‌های موجود از سایت‌های معتبر و تحقیقات موجود در داخل و خارجی بهره برده شده است. پژوهش حاضر از نظر هدف توصیفی است و از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها کتابخانه‌ای است.

در مقاله حاضر با مرور دقیق مبانی نظری مرتبط با تحریک الکتریکی عضلات بر کالری سوزی و لاغری افراد در ایران و جهان سعی بر بیان مفاهیم کلیدی و نظریه‌های این مفهوم برای محققان و علاقه‌مندان حوزه‌ی EMS پرداخته شد.

۵- نتیجه‌گیری

ورزش EMS در حقیقت یک تمرین در جهت توانبخشی و تقویت عضلات پس از مشکلات و آسیب‌هایی عضلانی یا مفصل‌ها و... می‌باشد. این مشکلات ممکن است پس از عمل‌های جراحی، دوره استراحت طولانی، عدم تحرک، ورزش یا سایر موارد ایجاد شوند که در چنین شرایطی اگر قادر به انجام تمرین‌های ورزشی نباشید می‌توان با استفاده از روش EMS عضلات را بدون تمرین تحریک کرد تا بهبود یابند.

یکی از روش‌هایی که در چند سال اخیر مورد توجه بیشتری قرار گرفته است و تبلیغات آن در بسیاری از مکان‌ها دیده می‌شود لاغری و تناسب اندام با ورزش EMS می‌باشد. این عبارت مخفف شده تحریک الکتریکی عضله است. به زبان ساده، مغز برای

اجرای دستورها پالس‌های الکتریکی را به نقاط مختلف بدن و عضله‌ها می‌فرستد و در این روش نیز با استفاده از یک دستگاه تولید کننده پالس‌های الکتریکی که به وسیله الکتروود به عضلات مد نظر وصل شده است، دستوره‌های از طریق دستگاه به جای مغز به عضله‌ها فرستاده می‌شود که منجر به بیشتر شدن تعداد و شدت انقباض‌های عضلات در ثانیه می‌شود. این دستگاه همان EMS نام دارد و در حقیقت اصطلاح آن نیز اشاره‌ای به نام دستگاه و روش تحریک عضلات دارد اما امروزه از این روش به عنوان ورزش EMS نیز یاد می‌شود.

جزئیات و نتیجه نهایی با توجه به مدل تجهیزات و نوع نظارت، تجربه مربی و موارد دیگر متفاوت است. همچنین علاوه بر تناسب اندام و لاغری این روش در علم پزشکی نیز کاربرد فراوانی دارد و می‌توان از آن برای حفظ و فعال کردن عضلات آسیب دیده یا بهبود عوارض جراحی استفاده کرد. برخی از تحقیقات انجام شده نیز نشان می‌دهند تاثیر این روش در بخش پزشکی و برای درمان آسیب دیدگی‌ها بیشتر از تناسب اندام می‌باشد.

در مقاله حاضر تلاش نمودیم تا مرور دقیق‌تر EMS و مزایا و معایب آن به بررسی اثرات آن بر کالری سوزی و لاغری افراد نیز در قالب یک پژوهش مروری مورد بررسی قرار گرفت. به محققین آتی پیشنهاد می‌گردد که کاربرد EMS را بر روی داوطلبینی که از این روش برای لاغری و کالری سوزی استفاده می‌نمایند به صورت آماری مورد بررسی قرار دهند.

۶- منابع

۱. بهرامی، ا. (۱۳۹۹). مروری بر تمرینات ورزشی با کمک جریان‌های الکتریکی یا EMS. در ششمین همایش ملی علوم ورزشی و تربیت بدنی ایران.
۲. فرزین فر، م؛ ساعت چیان، و و عظیم خانی، ا. (۱۳۹۸). مروری نظام مند بر اثرگذاری تحریک الکتریکی عضلات بر مشکلات ساختار قامتی و دردهای اسکلتی-عضلانی ناشی از عدم تعادل عضلانی. در همایش ملی تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی.
3. Abdelaziz, A., Ramirez, H., Blusewicz, T., & Karram, M. (2021). A Randomized Controlled Trial to Evaluate the Effect of Abdominal Electrical Muscle Stimulation on Abdominal Wall Restoration in Postpartum Women. *Journal of Clinical Gynecology and Obstetrics*, 10(3), 59-66.
4. Asada, C., Tsutsumi, K., Tamura, Y., Hara, N., Omori, W., Otsuka, Y., Sato, K. (2021). Electrical Muscle Stimulation to Develop and Implement Menstrual Simulator System. *Journal of Robotics and Mechatronics*, 33(5), 1051-1062.
5. Derakhshan Nejad, M. (2021). Effect of Concurrent Training Order With Electromyostimulation on Physical Performance in Young Elderly Women. *Archives of Rehabilitation*, 21(4).
6. Ignácio Antônio, F., Bø, K., Pena, C.C., Bueno, S.M., Mateus-Vasconcelos, E.C. L., Fernandes, A.C.N.L., & Ferreira, C.H.J. (2022). Intravaginal electrical stimulation increases voluntarily pelvic floor muscle contractions in women who are unable to voluntarily contract their pelvic floor muscles: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 68(1), 37-42.
7. Kababi, M.H.K., Rezaeian, N., Sioki, H.N., & Y'aghoubi, A. (2022). Effect of Resistance Training along with Electrical Muscle Stimulation on Serum Levels of Some of the Molecular Markers of Muscle Hypertrophy in Male Athletes after Anterior Cruciate Ligament Surgery.
8. Kilroy, E.A., Ignacz, A.C., Brann, K.L., Schaffer, Cl.E., Varney, D., Alrowashed, S.S., Silknitter, K.J., Miner, J.N., Almaghasilah, A., Spellin, T.L., Lewis, A.D., Tilbury, K., King, B.L., Kelley, J.B., & Henry, C.A. (2022). Beneficial impacts of neuromuscular electrical stimulation on muscle structure and function in the zebrafish model of Duchenne muscular dystrophy. *eLife*, 11.
9. Kasahara, S., Takada, K., Nishida, J., Shibata, K., Shimojo, S., & Lopes, P. (2021). Preserving Agency During Electrical Muscle Stimulation Training Speeds up Reaction Time Directly After Removing EMS (pp. 1-9). ACM.
10. Nith, R., Teng, S.Y., Li, P., Tao, Y., & Lopes, P. (2021). DextrEMS: Increasing Dexterity in Electrical Muscle Stimulation by Combining it with Brakes (pp. 414-430). ACM.

The Effect of Electrical Muscles Stimulation (EMS) on Calorie Burning and Slimming of People

Babak Kateb

**M.A. in Sport Physiology, Islamic Azad University, Science and Research Department,
Tehran, Iran**

babakkateb2@gmail.com

Abstract

Electrical Muscles Stimulation (EMS) means the most up-to-date exercise method in which all muscle groups will be affected; But if we want to look a little deeper into this, we have to say that EMS devices are tools that send impulses toward a person's muscles to strengthen muscle contractions, EMS uses these impulses to contract muscles, which in turn helps strengthen human muscles. In fact, EMS is a gym simulator. Suppose that a person refers to the bodybuilding club to lose weight or gain 6pack muscles in their abdomen, by doing exercises that can have a significant effect on strengthening your abdominal muscles, compared to the goal of having an abdomen with 6pack muscles, muscle building, but EMS with electrical current transfers will have the same effect on the muscles of this part of the person, these effects will be It is a species that stimulates neurons, these stimulations transmit the message of contraction and multiple expansion of muscles from the brain, just like when the person is practicing in the gym. The aim of this study was a systematic review on electrical stimulation of muscles and its effect on calorie burning and thinness of individuals.

Keywords :Electrical Muscles Stimulation (EMS), Calorie Burning, Slimming People.