بسم الله
الرحمن الرحیم

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد

خانم لیلا داداشی آرانی رشته **فیزیوتراپی** پایان‌نامه **کارشناسی ارشد** خود را با عنوان « **بررسی اثرات حاد WBV بر منحنی فراخوانی رفلکس H در عضلات سولئوس و گاستروکنمیوس** » در تاریخ **۱۳۹۱/۱۲/۱۶** ارائه کردند.

بدینوسیله اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان‌نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

نام و نام خانوادگی و امضاء اعضای هیأت داوران:

دکتر گیتی ترکمان	(استاد راهنما)	
دکترفرید بحر پیما	(استاد ناظر)	
دکتر آذر معزی	(استاد ناظر)	
دکترصدیقه کهریزی	(استاد ناظر ونماینده تحصیلات تکمیلی)	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ٤- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ٥- این آیین‌نامه در ٥ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/٤/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/٤/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب **لیلا داداشی آرانی** دانشجوی رشته **فیزیوتراپی** ورودی سال تحصیلی **۹۰-۸۹** مقطع **کارشناسی ارشد** دانشکده **علوم پزشکی** متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آیین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله براساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خود سلب نمودم.»

امضا

تاریخ ۹۲/۱/۲۵

آئین‌نامه پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت‌های علمی پژوهشی دانشگاه است. بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱ : در صورت اقدام به چاپ پایان‌نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به‌طور کتبی به دفتر "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ : در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

" کتاب حاضر، حاصل **پایان‌نامه کارشناسی ارشد** نگارنده در رشته **فیزیوتراپی** است که در سال **۱۳۹۱** در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی **دکتر گیتی ترکمان** از آن دفاع شده است.

ماده ۳ : به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهداء کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ٤ : در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به‌عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

ماده ۵ : دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت‌های بهای خسارت، دانشگاه مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ٤ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ٦ : اینجانب **لیلا داداشی آرانی** دانشجوی رشته فیزیوتراپی مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی لیلا داداشی آرانی

تاریخ و امضا ۹۲/۱/۲۵

دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم پزشکی

پایان‌نامه

دوره کارشناسی ارشد در رشته فیزیوتراپی

عنوان

بررسی اثرات حاد WBV بر منحنی فراخوانی رفلکس H در عضلات سولئوس و گاستروکنمیوس

نگارش

لیلا داداشی آرانی

استاد راهنما

دکتر گیتی ترکمان

اسفند ۱۳۹۱

به نام و تقدیم به ذات اقدس دانایی

تقدیم به پدر و مادرم که روح جاری خاک اند

و روان دائم دوست داشتنشان ضربه های تند طوفان را تحمل می کند

و لبخندشان دریچه ای است به سوی فضای زنده عشق.

تشکر و قدردانی

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به انجام رسانم.

همچنین سرآغاز این صفحه فرصتی است برای سپاس بیکران از همدلی و همگامی پدر و مادر دلسوز و مهربانم که آرامش روحی و آسایش فکری مرا فراهم نمودند تا با حمایت همه جانبه در محیطی مطلوب مراتب تحصیلی و نیز پایان نامه درسی را به انتها برسانم.

با تقدیر و تشکر شایسته از زحمات بی دریغ استاد فرهیخته و فرزانه سرکار خانم دکتر گیتی ترکمان که با کرامتی چون خورشید من را در به ثمر رساندن این مجموعه راهنمایی نمودند.

سپاسگزارم از اساتید ارجمند و بزرگوار گروه فیزیوتراپی سرکار خانم دکتر صدیقه کهریزی، جناب آقای دکتر فرید بحرپیما و جناب آقای دکتر علیرضا سرمدی که در طول این مدت سخاوتمندانه دانایی شان را با ما تقسیم کردند.

وسپاس فراوان از تمامی دوستان و همراهانم که این پایان نامه بدون همراهی آنها به اتمام نمی رسید.

چکیده

هدف: برخلاف اثرات تسهیلی بیان شده پس از اعمال ویبراسیون کل بدن نتایج برخی مطالعات افزایش دپرشن پاسخ های عضلانی را نشان می دهد. همچنین این اثرات می تواند در عضلات با توزیع متفاوت فیبرهای عضلانی مختلف باشد. هدف مطالعه حاضر، بررسی پاسخ آنی و کوتاه مدت منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی به عنوان عضلات کند و تند انقباض پس از اعمال یک جلسه WBV بود.

مواد و روشها: ۲۶ زن سالم غیرورزشکار (سن ۲/۸۵ ± ۲۶/۱۱ سال) داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند. افراد در دو جلسه آزمون و شم با حفظ وضعیت نیمه اسکوات بر روی صفحه ویبراسیون قرار گرفتند. در جلسه آزمون ویبراسیون با فرکانس ۳۰Hz و دامنه ۳mm به صورت ۳ ست ۱ دقیقه ای اعمال شد. قبل، بلافاصله، ۵ و ۱۰ دقیقه بعد از اعمال ویبراسیون منحنی فراخوانی رفلکس H از عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی ثبت شد.

یافته‌ها: نتایج ثبت منحنی عضله سولئوس در جلسه شم، افزایش معنی دار شدت مورد نیاز برای ثبت آستانه رفلکس H در هر سه ثبت بعد از مداخله، شدت تحریک لازم برای ثبت H_{max} بلافاصله بعد و نسبت H_{max} به M_{max} بلافاصله بعد و کاهش معنی دار دامنه قله به قله H_{max} فقط در زمان ۱۰ دقیقه بعد از مداخله و دامنه قله به قله پاسخ Mh بلافاصله بعد را نشان داد. نتایج مربوط به عضله سولئوس در جلسه آزمون نشان از افزایش معنی دار شدت مورد نیاز برای ثبت آستانه رفلکس H بلافاصله و ۵ دقیقه بعد، دامنه قله به قله پاسخ Mh ۱۰ دقیقه از اعمال ویبراسیون و شدت تحریک لازم برای ثبت رفلکس H_{max} و نسبت H_{max} به M_{max} بلافاصله بعد و کاهش معنی دار شیب منحنی فراخوانی رفلکس H بلافاصله بعد از اعمال ویبراسیون دارد. یافته های اصلی مربوط به عضله گاستروکنمیوس خارجی در جلسه شم نشان دهنده افزایش معنی دار شدت مورد نیاز برای ثبت آستانه رفلکس H در هر سه ثبت بعد از مداخله و شدت تحریک لازم برای ثبت H_{max} بلافاصله و ۱۰ دقیقه بعد و کاهش معنی دار شیب بلافاصله بعد بود. نتایج اصلی مربوط به این عضله در جلسه آزمون نشان از افزایش معنی دار شدت مورد نیاز برای ثبت آستانه رفلکس H و شدت تحریک لازم برای ثبت رفلکس H_{max} بلافاصله و کاهش معنی دار شیب منحنی فراخوانی رفلکس H بلافاصله و ۱۰ دقیقه بعد از اعمال ویبراسیون می باشد. مقایسه بین دو عضله نشان دهنده کاهش درصد تغییرات دامنه قله به قله H_{max} در عضله سولئوس و افزایش آن در عضله گاستروکنمیوس در زمان ثبت ۵ دقیقه بعد از ویبراسیون می باشد که این اختلاف از نظر آماری معنی دار می باشد.

نتیجه گیری: با توجه به شیفت منحنی فراخوانی هر دو عضله به سمت راست و پاسخ مهاری در دو جلسه شم و آزمون به نظر می رسد، حفظ وضعیت نیمه اسکوات روی دستگاه ویبراسیون خاموش و روشن و مکانیسم های کنترلی فعال شده مانند انقباض عضلات اکستانسوری در مهار منحنی فراخوانی رفلکس H مؤثر باشد و اعمال ویبراسیون نیز هیچ اثر تسهیلی بر این پاسخ مهاری نداشته است.

کلمات کلیدی: ویبراسیون سراسری بدن، منحنی فراخوانی رفلکس H، سولئوس، گاستروکنمیوس خارجی.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و مروری بر مطالعات گذشته ۱

۱-۱. تعریف مسئله ۲

۱-۲. اهداف ۷

۱-۲-۱. هدف کلی ۷

۱-۲-۲. اهداف جزئی ۷

۱-۳. فرضیات/پیش فرض ها ۸

۱-۴. کلیاتی درمورد دستگاه WBV ۹

۱-۴-۱. تاریخچه ۹

۱-۴-۲. ویبراسیون به عنوان یک تحریک طبیعی ۱۱

۱-۴-۳. تعاریف ۱۲

۱-۴-۴. انواع ویبراسیون ۱۳

۱-۴-۵. اصول فیزیکی ۱۵

۱-۵. مکانیسم های احتمالی در اثر بخشی تمرین WBV بر پاسخ های عضلانی ۱۹

۱-۶. مروری بر مطالعات گذشته ۲۲

۱-۶-۱. اثرات آنی WBV بر قدرت، توان و فعالیت عضلات و فعالیت رفلکسی ۲۲

۱-۶-۲. مقایسه پارامترهای مؤثر در اثر بخشی WBV بر سیستم عصبی-عضلانی ۳۰

۱-۷. ضرورت انجام تحقیق و جنبه نوآوری آن ۳۳

فصل دوم: مواد و روش‌ها ۳۵

۲-۱. هدف ۳۶

۲-۲. مشخصات جامعه و نمونه مورد پژوهش ۳۶

۲-۲-۱. معیارهای ورود به مطالعه ۳۶

۲-۲-۲. معیارهای خروج از مطالعه ۳۷

۲-۳. روش نمونه گیری و حجم نمونه ۳۷

۲-۴. افراد شرکت کننده در آزمون ۳۸

۲-۵. نحوه انجام آزمایش ۴۰

۲-۵-۱. مجموعه تحریک الکتریکی برای برانگیختن پاسخ H ۴۰

۲-۵-۲. مجموعه ثبت منحنی فراخوانی رفلکس H ۴۱

۲-۵-۳. پارامترهای تحریک برای ثبت رفلکس H ۴۲

۲-۵-۴. ثبت رفلکس H ۴۲

۲-۵-۵. ثبت منحنی فراخوانی رفلکس H ۴۳

۲-۵-۶. پارامترهای WBV ۴۶

۲-۵-۷. مرحله مداخله ۴۶

۲-۵-۸. مراحل انجام آزمایش ۴۸

۲-۵-۸-۱. ارزیابی اولیه ۴۸

۲-۵-۸-۲. جلسه اول ۴۸

۲-۵-۸-۳. جلسه دوم ۴۹

۲-۶. نحوه پردازش داده ها برای رسم منحنی فراخوانی رفلکس H ۵۰

۲-۷. روش تجزیه و تحلیل آماری ۵۱

۲-۸. محدودیت های پژوهش ۵۳

۲-۹. ملاحظات اخلاقی ۵۳

فصل سوم: نتایج و یافته ها ۵۵

۳-۱. مقدمه ۵۶

۳-۲. خصوصیات دموگرافیک نمونه ها ۵۷

۳-۳. آمار تحلیلی ۵۷

۳-۳-۱. مقایسه تمام متغیرهای وابسته قبل از مداخله بین دو جلسه شم و آزمون ۵۷

۳-۳-۲. مقایسه پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس بین زمان های مختلف در دو جلسه شم و آزمون ۶۰

۳-۳-۳. مقایسه پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله گاستروکنمیوس خارجی بین زمان های مختلف در دو جلسه شم و آزمون ۶۷

۳-۳-۴. مقایسه پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H بین دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی در جلسه شم ۷۶

۳-۳-۵. مقایسه پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H بین دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی در جلسه آزمون ۸۰

فصل چهارم: بحث، نتیجه گیری و پیشنهادها ۸۴

۴-۱. مقدمه ۸۵

۴-۲. بحث مربوط به نتایج پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی در جلسه شم ۸۶

۴-۳. بحث مربوط به نتایج پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی در جلسه آزمون ۸۹

۴-۴. بحث مربوط به مقایسه اثر WBV بر پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H در دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی ۹۳

۴-۵. نتیجه گیری ۹۵

۴-۶. کاربرد کلینیکی ۹۶

۴-۷. مشکلات و محدودیت ها ۹۷

۴-۸. پیشنهادها ۹۸

فهرست منابع ۱۰۵

چکیده انگلیسی ۱۱۱

فهرست جداول

جدول ۲-۱. متغیرهای مستقل و وابسته..... ۵۱
جدول ۳-۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای زمینه ای افراد شرکت کننده در مطالعه..... ۵۶
جدول ۳-۲. مقایسه مقدار پایه متغیرهای منحنی فراخوان رفلکس H قبل از مداخله در دو جلسه شم و آزمون در عضله سولئوس..... ۵۷
جدول ۳-۳. مقایسه مقدار پایه متغیرهای منحنی فراخوان رفلکس H قبل از مداخله در دو جلسه شم و آزمون در عضله گاستروکنمیوس خارجی..... ۵۸
جدول ۳-٤. تغییرات پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس در جلسات شم و آزمون..... ۷۳
جدول ۳-۵. تغییرات پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله گاستروکنمیوس خارجی در جلسات شم و آزمون..... ۷٤
جدول ۳-٦. مقایسه درصد تغییرات پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی در جلسه شم..... ۸۱
جدول ۳-۷. مقایسه درصد تغییرات پارامترهای منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس و گاستروکنمیوس خارجی در جلسه آزمون..... ۸۲

فهرست نمودارها

نمودار۳-۱. مقایسه درصد تغییرات شدت لازم برای آستانه ظهور رفلکس H عضله سولئوس بین زمان های مختلف..... ۵۹

نمودار۳-۲. مقایسه درصد تغییرات شدت لازم برای ثبت رفلکس H حداکثر عضله سولئوس حداکثر بین زمان های مختلف..... ٦١

نمودار۳-۳. مقایسه درصد تغییرات دامنه قله به قله H_{max} عضله سولئوس بین زمان های مختلف..... ٦٢

نمودار۳-٤. مقایسه درصد تغییرات شیب بازوی صعودی منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس بین زمان های مختلف..... ٦٣

نمودار۳-۵. مقایسه درصد تغییرات مساحت قسمت اول زیر منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس بین زمان های مختلف..... ٦٤

نمودار۳-٦. مقایسه درصد تغییرات شدت لازم برای آستانه ظهور رفلکس H عضله گاستروکنمیوس بین زمان های مختلف..... ٦٧

نمودار۳-۷. مقایسه درصد تغییرات شدت لازم برای ثبت H_{max} عضله گاستروکنمیوس بین زمان های مختلف..... ٦٨

نمودار۳-۸. مقایسه درصد تغییرات دامنه قله به قله H_{max} عضله گاستروکنمیوس بین زمان های مختلف..... ٦٩

نمودار۳-۹. مقایسه درصد تغییرات شیب بازوی صعودی منحنی فراخوانی رفلکس H عضله گاستروکنمیوس بین زمان های مختلف..... ۷۱

نمودار۳-۱۰.مقایسه درصد تغییرات مساحت قسمت اول سطح زیر منحنی فراخوانی رفلکس H عضله گاستروکنمیوس خارجی بین زمان های مختلف..... ۷۲

نمودار۳-۱۱. مقایسه درصد تغییرات دامنه قله به قله H ابتدایی بین دو عضله سولئوس و

گاستروکنمیوس در جلسه شم..... ۷۵
نمودار۳-۱۲. مقایسه درصد تغییرات شدت تحریک لازم برای ثبت H_{max} بین دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس در جلسه شم..... ۷۶
نمودار۳-۱۳. مقایسه درصد تغییرات دامنه قله به قله H_{max} بین دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس در جلسه شم..... ۷۷
نمودار۳-۱٤. مقایسه درصد تغییرات مساحت سطح زیر منحنی فراخوانی رفلکس H بین دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس در جلسه شم..... ۷۸
نمودار۳-۱۵. مقایسه درصد تغییرات دامنه قله به قله H_{max} بین دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس در جلسه آزمون..... ۷۹

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱. ترکیب تمرین ویبراسیون با وزنه..... ۱۱

شکل ۱-۲. ترکیب تمرین ویبراسیون و تمرین دوطرفه biceps curl..... ۱۱

شکل ۱-۳. دو نوع انتقال ویبراسیون در تمرین WBV..... ۱۳

شکل ۱-٤. رفتار بدن انسان به عنوان یک جسم سفت روی صفحه ویبراسیون..... ۱۵

شکل ۱-۵. مدل بدن انسان به عنوان رزوناتور یک سگمانی و نمودار شرایط ایجاد پدیده رزونانس..... ۱۷

شکل ۱-٦. تأثیر پوسچر بر انتقال ویبراسیون..... ۱۸

شکل ۲-۱. ثبت های متوالی از H_{max} با فواصل زمانی برای تعیین پایداری دامنه رفلکس..... ۳۸

شکل ۲-۲. وضعیت قرارگیری برای ثبت رفلکس H..... ۳۹

شکل ۲-۳. مجموعه تحریک الکتریکی و ثبت رفلکس H..... ٤۰

شکل ۲-٤. محل الکترودهای تحریک، ثبات و زمین..... ٤۲

شکل ۲-۵. ترمومتر دیجیتال برای کنترل دمای پوست ساق پای افراد..... ٤۲

شکل ۲-٦. انتخاب شدت ابتدایی و انتهایی عضله سولئوس به منظور ثبت منحنی فراخوانی رفلکس H برای هر دو عضله سولئوس و گاستروکنمیوس..... ٤۳

شکل ۲-۷. نحوه ثبت منحنی فراخوانی رفلکس H عضله سولئوس..... ٤٤

شکل ۲-۸. دستگاه ویبراسیون سراسری بدن..... ٤۵

شکل ۲-۹. صفحه مدرج شده دستگاه ویبراسیون سراسری بدن..... ٤٦

شکل ۲-۱۰. وضعیت ایستادن روی دستگاه ویبراسیون..... ٤۷

شکل ۲-۱۱. رسم منحنی فراخوانی رفلکس H در نرم افزار Lab view..... ٤۹

فصل اول

مقدمه و
مروری بر مطالعات گذشته

۱-۱. تعریف مسئله

در سال های اخیر از ویبراسیون سراسری بدن[1] (WBV) به عنوان یک شیوه درمانی مفید برای درمان برخی از ضایعات عضلانی- اسکلتی در حیطه فیزیوتراپی استفاده می شود. در این نوع درمان که یک لود مکانیکی به حساب می آید، ویبراسیون از طریق کف دو پا یا هر بخشی از بدن که در تماس با صفحه ارتعاش باشد می تواند به کل بدن منتقل شود. امروزه صفحات ویبراسیون به طور تجاری در دسترس هستند و معمولا با فرکانس و دامنه جابه جایی (آمپلی تود) پایین مورد استفاده قرار می گیرند[۱]. نوسانات صفحه WBV می تواند به صورت عمودی، جانبی[2] یا ترکیبی باشد. در موارد تحقیقاتی و درمانی دامنه فرکانسی مورد استفاده در دستگاه ها ۱۵-۶۰ Hz و شدت جابه جایی ۱-۱۱ mm می باشد. شتاب وارده به بدن که از طریق فرمول $a=A\times(2\pi f)$ محاسبه می شود نیز g ۲/۲-۵/۱ خواهد بود (a: شتاب، A: جابه جایی، f: فرکانس)[۲]. در ابتدا از WBV برای بهبود عملکرد[3] ورزشکاران استفاده می شد و نتایج تحقیقات حاکی از اثر فوری آن بر توان[4] عضلات در ورزشکاران است[۳]. هم چنین WBV در کوتاه مدت و طولانی مدت می تواند باعث افزایش قدرت[5]، بالانس و توان عضلانی شده و در محیط های ورزشی نیز به منظور استفاده در برنامه های توانبخشی استفاده شود[۴]. امروزه اثرات WBV در بین افراد جوان و سالمند نیز بررسی شده است[۵, ۶]. مطالعات در زمینه تأثیر WBV بر فعالیت الکترومایوگرافی[6] حاکی از بهبود پارامترهای EMG عضلات اندام تحتانی

[1] .Whole body vibration
[2] .Side-alternating
[3] .Performance
[4]. Power
[5] .Strength
[6] .Electromyography

و تنه می باشد[۷, ۸]. اثرات حاد WBV بر فعالیت عضلات خیلی ثابت نیست. کاربرد کوتاه مدت حدودا ۱۰-۴ دقیقه ای WBV موجب افزایش قدرت و ارتفاع پرش[1] و توان شده است[۹-۱۱]. در یکی از مطالعات بعد از اعمال ۴ دقیقه ای WBV قدرت ایزومتریک اکستانسورهای پا ٪۳/۲ افزایش یافته و این مقدار افزایش تا ۲ ساعت بعد از WBV نیز ادامه داشته است[۱۲]. همچنین برخی مطالعات کاهش عملکرد عضلات[۱۳] و عدم تأثیر WBV بر بهبود عملکرد عضلات را نشان داده اند[۱۴, ۱۵]. سیمرغ و همکاران نیز گزارش کردند که ۱۲ جلسه تمرین در دو گروه شم (حفظ وضعیت نیمه اسکوات روی دستگاه ویبراسیون خاموش) و آزمون (حفظ وضعیت نیمه اسکوات روی دستگاه ویبراسیون روشن) تغییر معنی داری در RMS عضلات سولئوس و گاستروکنمیوس ایجاد نکرد[۱۶]. علت این نتایج متفاوت می تواند وجود اختلاف در پارامترهای WBV (فرکانس و آمپلی تود) باشد. در برخی مطالعات نقش پارامترهای WBV بر اثرات آن بررسی شده است. در بیشتر مطالعات فرکانس ۳۰ هرتز و آمپلی تود ۶-۵/۵ میلی متر به عنوان بهترین پارامترها پیشنهاد شده اند[۱۷-۱۹].

نکته قابل توجه دیگر این است که با وجود افزایش موارد کاربرد WBV در سطوح مختلفی مثل توانبخشی ورزشی، سالمندان و متد درمانی برای ورزشکاران، هنوز مکانیسمی که باعث این تغییرات می شود دقیقا مشخص نیست و اغلب مکانیسم عمل آن را با ویبراسیون لوکال توجیه می نمایند[۴, ۲۰, ۲۱]. ویبراسیون مکانیکال که به صورت لوکال روی عضله یا تاندون عضله اعمال می شود می تواند به دو حالت طولانی مدت و کوتاه مدت باشد. هنگامی که به صورت طولانی مدت (۳۰s≤) ویبراسیون روی عضله یا تاندون استفاده شود، کاهش فعالیت عضله مشاهده می شود. علت این کاهش فعالیت می تواند کم شدن فرکانس firing دوک عضلانی، افزایش مهار پیش سیناپسی یا کاهش آزادسازی نوروترنسمیترها باشد[۱]. هم چنین ویبراسیون با فرکانس کمتر از ۲۰Hz باعث ریلکس شدن عضلات می شود، و این در حالی است که فرکانس های بالای ۵۰Hz می تواند باعث آزردگی عضله[2] و حتی هماتوم در افرادی که تحت train نبوده اند، شود. به علاوه ویبراسیون مکانیکال اعمال

[1] .Jump height
[2] .Muscle soreness

شده روی تاندون یا عضله در دامنه فرکانسی ۱۰-۲۰۰Hz می تواند باعث پاسخ رفلکسی یا انقباض بالک عضله شود[۲۰].

مقالات زیادی درباره اثرات نوروفیزیولوژیکی در پاسخ به کاربرد مستقیم ویبراسیون روی تاندون و عضله وجود دارد. یکی از تئوری هایی که محققان پیشنهاد داده اند tonic vibration reflex (TVR) است که پاسخ فیزیولوژیکی تولید شده توسط عضله به دنبال اعمال ویبراسیون می باشد. ویبراسیون مستقیم روی تاندون یا عضله می تواند پایانه های اولیه و ثانویه دوک عضلانی و همچنین آوران Ib از گلژی تاندون را فعال کند. فعالیت پایانه های دوک عضلانی یک توالی افزایش طول عضلات (استرچ رفلکس) و در بازگشت پاسخ آوران Ia منجر به انقباضات رفلکسی عضلات می شود که همان TVR می باشد[۲۱]. مکانیسم دیگر پیشنهادی بیان می کند که چگونه یک لود اعمال شده به عضله در حین ویبراسیون پاسخ عصبی عضلانی را تسهیل می کند[۲۰]. به هر شکل تغییرات حاد خروجی موتور[1] بواسطه WBV غالبا با عملکرد سیستم عصبی همراه است به طوری که باعث افزایش حساسیت فیبرهای آوران Ia اولیه دوک عضلانی و در نتیجه تسهیل آلفا موتورنورونهای هومونیموس[2] می شود و در نهایت می تواند افزایش فراخوانی موتوریونیت، افزایش فرکانس firing و بهبود synchronization و به دنبال آن افزایش فعالیت عضله و نیروی آن را به همراه داشته باشد[۱]. برای توضیح تغییرات مشاهده شده در خروجی موتور بعد از اعمال WBV، به بهبود فعالیت رفلکسی سیناپس آوران Ia – αموتورنورون نیز استناد شده است. تحقیقات اخیر نشان می دهد که فعالیت رفلکسی بعد از کاربرد WBV بدون تغییر یا با کاهش همراه است. اگرچه این یافته ها با نظریات قبلی مبنی براینکه افزایش فعالیت رفلکسی باعث بهبود عملکرد عضله می شود، تناقض دارد. یکی دیگر از پیشنهاداتی که در زمینه تغییر فعالیت عضله به دنبال WBV وجود دارد تعدیل نسبی آن به علت homosynaptic deppression می باشد که مطالعه ای نشان می دهد که تا ۲ دقیقه بعد از اعمال WBV هم این دپرشن رخ می دهد[۴].

[1] .Motor output
[2] .Homonymous