

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم پزشکی

پایان نامه :

کارشناسی ارشد فیزیو تراپی

موضوع:

بررسی میزان اثر تحریک ارتعاشی و الکتریکی روی حداکثر انقباض ارادی ( MVC )

و پتانسیل عمل مرکب عضله ( CMAP )

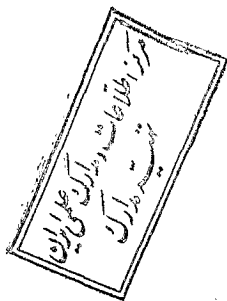
استاد راهنما:

دکتر سید احمد افتخار حسینی

نگارش :

زهرة سرفراز

تابستان ۱۳۷۲



۵۴۵

۱۷۳۷۹



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





حمد و سپاس بی قیاس، خداوندی را سزا است که نامش کریم و  
کرمش عمیم است و درود فراوان به آخرین فرستاده پاک او  
اشرف انبیاء محمد مصطفی (ص) که از آفاق بلند حکمت و معرفت  
پرتو علم و ایمان را در اعماق وجود ما برافروخت و سلام  
و تحیت به خاندان نبوت و بوستان عترت که نام مقدسشان  
زینت فزای عالم آفرینش است و مهر و ولای آنسان  
عروة الوثقی عرفان و بینش . .



تقدیم به :

پدروما در عزیزم که مرا در مراحل مختلف زندگی را هنمایی  
ویاری نموده و خورشید مهر و عطوفت ایشان همواره  
گرمی بخش زندگی من بوده است .

تقدیم به :

همسر مهربان و فداکارم که با تحمل سختیها و با کمک بیدریغ  
خود راه فرا گرفتن علم را بر من هموار نمود و همواره مشوق  
و پشتیبان من در کسب دانش بوده است .

تقدیم به :

یگانة شقایق زندگی من محسن



بِعنوان شاگرد کوچک بر خود فرض میدانم که از فیوضات علمی  
استاد بزرگوار جناب آقای دکتر هاشمی گلپایگانی  
وزیر فرهنگ و آموزش عالی ، مستقیم و غیر مستقیم  
بهره مند شده ام ، تشکر و قدردانی نمایم .





از استاد محترم و سرور گرامی آقای دکتر سید احمد افتخار حسینی  
که با نبل و نظری و صبر و شکیبایی زحمت را هنسایبی ایست  
پایان نامه را بعهده داشته اند و همواره در طول این مسدت  
از اندیشه های عمیق و گنجینه عملی ایشان جهت پرورش  
دانستینهای خود مستفیض شده ام و در رفع نواقص و کم و کاستی  
مطالب به اینجانب نهایت لطف را مبذول داشته اند، نهاییست  
تشکر را دارم.





از برادر بزرگوارم آقای دکتر احمد رضا سرفراز علیرغم  
مشکلات فراوان و ضیق وقت که مشاورت آماري ایسن  
پایان نامه را پذیرفتند و از هیچ تلاشی دریغ ننموده‌اند  
سپاسگزاری می‌نمایم.

از جناب آقای بحرپیما که در مشاورت و روند چگونگی این تحقیق  
مرا یاری نموده‌اند کمال امتنان را دارم . .  
از کمکهای علمی جناب آقای مهندس حریری درزمینه  
برنامه‌های کامپیوتری و از جناب آقای مهندس فیروزآبادی که  
همکاری صمیمانه‌ای داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد . .



## چکیده پایان نامه:

میزان تغییر CMAP (پتانسیل عمل مرکب عضله) و MVC (حداکثر انقباض ارادی) بدنبال تحریک ارتعاشی و تحریک الکتریکی عضله مخالف بطور جداگانه و کاربرد توأم دو تحریک (تحریک ارتعاشی و تحریک الکتریکی) بطور همزمان، مورد تحقیق و بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، ۴۵ نفر از افراد سالم مورد بررسی قرار گرفتند که به سه گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند. در هر گروه قبل از انجام آزمایش، ثبت CMAP از عضله گاستروکنمیوس خارجی با شدت تحریک فوق حداکثر عصب تیبیال انجام شد، سپس از شخص خواسته شد که حداکثر انقباض ارادی را در این عضله داشته باشد که بصورت سیگنالهای EMG نیز ثبت گردید. در گروه اول، تاندون آشیل بمدت ۱۵ دقیقه مورد ارتعاش (۱۰۰ هرتز و ۰/۸ میلی متر) قرار گرفت، مشخص شد که دامنه CMAP ( $P < 0/0005$ ) و MVC ( $P < 0/005$ ) در اثر ارتعاش کاهش یافته است، بعد از ۱۵ دقیقه تحریک الکتریکی عصب پروئفال (به منظور انقباض عضلات پری تیبیال)، دامنه CMAP و MVC عضله گاستر، تغییری نکردند. دامنه CMAP عضله گاستر در اثر کاربرد توأم دو مدالیته، با  $P = 0/01$  کاهش یافته ولی کاهش MVC قابل توجه نبود. علاوه بر این، IAV موج CMAP نیز به دلیل ارتعاش کاهش یافته است ( $P < 0/05$ ).

به طور کلی، اعمال ارتعاش بر عضله آگونیسست در مقایسه با دو روش دیگر (یعنی تحریک الکتریکی عضله مقابل و کاربرد دو مدالیته به طور توأم) سبب کاهش بیشتری در دامنه CMAP و MVC می شود.



( الف )

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول - کلیات
۱	۱-۱- کنترل حرکات محیطی
۴	۱-۱-۱- فیبرهای وایرانی در نورونهای محیطی
۱۳	۱-۱-۲- مهارپیش سینا پسی
۱۶	۲-۱- فونکسیون دستگاه عصبی - عضلانی
۱۶	۱-۲-۱- واحد حرکتی پایه عملی سیستم عصبی - عضلانی
۱۸	۲-۲-۱- نسبت پتانسیل فعال عضله با استفاده از الکترومیوگرام
۲۴	۳-۲-۱- کنترل تولید نیرو در انقباضات ارادی
۲۹	۴-۲-۱- پتانسیل عمل مرکب عضله ( <i>CMAP</i> )
۳۴	۳-۱- تحریک ارتعاشی
۳۴	۱-۳-۱- تاثیرات حرکتی اعمال ارتعاش بر عضله
۴۲	۲-۳-۱- فاکتورهای موثر بر <i>TVR</i>
۴۷	۳-۳-۱- بررسی اجزای محیطی و نورونی <i>TVR</i>
۵۱	۴-۳-۱- رفلکس وایبرشن در طی انقباض حداکثر ارادی
۵۵	۵-۳-۱- تحریک ارتعاشی بعنوان وسیله ارزیابی
۶۵	۴-۱- تحریکات الکتریکی عصب و عضله
	فصل دوم - وسایل مواد و روش انجام آزمایشات
۷۷	۱-۲- وسایل و امکانات
۷۹	۲-۲- روش انجام آزمایشات
۸۶	۳-۲- نحوه تجزیه و تحلیل منحنی های <i>CMAP</i> و <i>MVE</i> ثبت شده

( ب )

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۷	۴-۲- روشهای آماری
۸۸	فصل سوم - تجزیه و تحلیل اطلاعات
۸۸	۱-۳- نتایج
۱۰۸	۲-۳- آزمونهای آماری
۱۰۵	۱-۲-۳- آزمون برازندگی کولمگروف- ایسمرنف
۱۱۵	۲-۲-۳- آزمون مقایسه زوجها
۱۲۹	۳-۲-۳- نمودار باکس و ویسکر
۱۴۰	۴-۲-۳- تجزیه و تحلیل پراش بین میانگین رفتاری
۱۴۴	۵-۲-۳- آزمون توکی
۱۴۸	۶-۲-۳- نمودار <i>mean plot</i>
۱۵۲	۷-۲-۳- آنالیز چندحوزه ای مقایسه میانگین ها به روش توکی
۱۵۶	فصل چهارم - بحث و نتیجه گیری
۱۵۶	۱-۴- تغییر <i>MVC</i> و <i>CMAP</i> بر اثر اعمال ارتعاش بر عضله
۱۶۹	۲-۴- اثر ارتعاش روی <i>IAV</i> دامنه <i>CMAP</i>
۱۷۰	۳-۴- اثر تحریک الکتریکی بر روی <i>CMAP</i> و <i>MVC</i>
۱۷۵	۴-۴- اثر کاربرد توأم روی <i>MVC</i> و <i>CMAP</i>
۱۸۰	پیشنهادات
۱۸۲	منابع و مآخذ

(ج)

## مقدمه و تاریخچه

اعمال مدالیتته ارتعاش بر عضله و تحریک الکتریکی عصب عضله  
( *Neuromuscular Electrical Stimulation* ) از  
روشهای مفید درمانی بوده که در فیزیوتراپی و توانبخشی بکار می رود.  
مطالعه استفاده از این روشها در سالهای اخیر در زمینه های مختلف  
آزمایشهای حیوانی و انسانی توسعه یافته است و نتایج قابل توجهی در  
فیزیولوژی انسانی و درمان بیماران با ضایعات عصبی و عضلانی بدست  
آمده است .

پیشرفت تکنیک ارتعاش عضلانی ، شیوه های جدیدی منظور بررسی  
آورانهای عضلانی در کنترل حرکتی فراهم می کند . بنظر میرسد که این  
تکنیک بهمان اندازه که در کاربرد درمانی مفید است در روند تشخیص نیز  
سودمند باشد . ( ۳۲،۷ ) .

این حقیقت بخوبی روشن است که اعمال ارتعاش بر عضله ، حس پوزیشن  
( *Kinesthesia* ) و عملکرد حسی - حرکتی ( ۳۹ ) و رفلکسهای  
نخاعی را تحت تاثیر قرار می دهد . ارتعاش مکانیکی با فرکانس بالا بر  
عضلات اسکلتی در انسان سبب یک پاسخ رفلکسی ، انقباض پایداری در عضله  
مرتعش ، می گردد . ( ۲۳، ۱۹، ۱۰، ۹، ۷، ۶ ) . اولین بار *Högbarth* و  
*Eklund* ( ۱۹۶۶ ) این پاسخ رفلکسی را بنام رفلکس تونیک  
و ایبرشن نامیدند . ( ۲۳ )

روی اختصاصات پارادوکسی ( متضاد ) اعمال ارتعاش بر عضله ، موارد  
قابل بحثی مطرح شده است ، از یکطرف ، در مدت اعمال ارتعاش بر عضله  
با تحریک انتهایی اولیه دوک عضلانی ، انقباض پایداری در عضله ( *TVR* )  
بوجود می آید و از طرف دیگر سبب کاهش رفلکسهای فازی می گردد .

( ۵ )

( Vanboxtet ، ۱۹۷۵ Ashby ، ۱۹۷۳ Hagbarth ، ۱۹۶۶ Lance )  
• ( ۱۹۸۶ )

از ارتعاش عضلانی نیز برای ارزیابی مکانیزمهای نوروئی مسئول حرکات ارادی و وضعیت بدن ، بعنوان روش ارزیابی استفاده می شود . ( ۸ )  
کاهش رفلکسهای تک سینا پسی فازیک ( رفلکسهای تاندونی و پاسخ H )  
در طی ارتعاش عضلانی را می توان از مهارپیش سینا پسی دانست ( ۲۶ ، ۱۹ ) ،  
۲۸ ، ۲۷ ) ، کاهش تحریک پذیری نوروئنها ی حرکتی عضلات مخالف در نتیجه  
مهار متقابل ( ۲۴ ، ۳۹ ، ۷ ) و همچنین متاثر شدن حس پوزیشن ( ۴۸ ، ۴۷ ، ۲۹ )  
نمونه های از پاسخهای ایجاد شده به تحریکات ارتعاشی است . بنا براین  
پی بردن به قدرت متقابل مهارپیش سینا پسی و کنترل مرکزی حرکات  
ارادی و وضعیت بدن ، از مزایای استفاده از ارتعاش عضلانی است . براساس  
کار Bongiovanni و Hagbarth ( ۱۹۹۰ ) اعمال ارتعاش کوتاه  
مدت ، خستگی ناشی از حداکثر انقباض ارادی را کاهش می دهد در این حالت ،  
اعمال ارتعاش بر عضله را می توان روشی برای کاهش فعالیت فیزیوموتور  
در طی خستگی بشمار آورد . ( ۹ ) ولی با افزایش مدت آن ، فعالیت EMG  
و نیروی انقباض کاهش می یابد . ( ۱۰ )  
اعمال ارتعاش بر بدن ، اثرات دیگری نیز دارد از قبیل کاهش دردهای  
در کلینیک و توسط فیزیوتراپیست ها بکار گرفته می شود . اخیراً " در  
بیمارانی که به دردهای مزمن و حاد مبتلا هستند ، تاثیر ارتعاش روی کاهش  
درد بررسی شده است . نتایج مطالعات ، پیشنهاد می کند که گیرنده های  
پوستی عمده ترین گیرنده های متاثر می باشند . ( ۴۹ )  
کاربرد تحریک الکتریکی عصب - عضله ( NMES ) در توانبخشی  
بیماران گسترده است . افزایش قدرت عضلانی حفظ و افزایش دامنه حرکتی ،

(ج)

تسهیل کنترل ارادی روی حرکات، کاهش اسپاستی سیتی، ازموارد استفاده *NMES* می باشد. در زمینه کاهش تون عضلانی متعاقب کاربرد تحریک الکتریکی مطالعات وسیعی صورت گرفته است. از اولین گزارشات در مورد کاهش تون بعد از *ES* عضلات آنتاگونیست بر اساس کارهای *Vallejo* ( ۱۹۵۲ ) بوده است. چنین مشاهداتی نیز توسط *Alfievi* ( ۱۹۸۳ ) گزارش شده است. ( ۱ )

*Tanaka* ( ۱۹۷۴ )، کاهش رفلکس *H* سولئوس متعاقب تحریک عصب پرونتال گزارش داد. *Tohamy* ( ۱۹۸۳ ) نیز به دنبال تحریک الکتریکی عصب پرونتال مرحله ای از کاهش رفلکس *H* سولئوس (  $D_1$  ) تا ۶۰% نشان داد. ( ۵۶ ) اخیراً، کاربرد تحریک الکتریکی عضله مخالف همراه با انقباض ارادی را بهترین روش در کاهش تون تعریف کرده اند. ( ۳۶ )

( ط )

## اهداف طرح

براشکاربردارتعاشر روی عضله یا تاندون آن ، عملکردگیرنده های دوک عضلانی تغییرکرده و موجب افزایش فعالیت فیبرهای آوران  $Ia$  شده که از طریق مهارپیش سینا پسی ، رفلکسهای کششی فازیک کاهش یافته ، همچنین گزارش شده است که با کاربرد طولانی مدت اعمال ارتعاش برعضله حداکثرانقباض ارادی (  $MVC$  ) نیز کاهش می یابد .

از طرف دیگر ، تحریک الکتریکی عضله از طریق مهار متقابل باعث

$Supression$  مدارات نورونی آنتاگونیست خواهد گردید .

بنابراین با توجه به نتایج حاصل از کاربرد ارتعاش و تحریک الکتریکی عضله مخالف ، در کاهش رفلکسهای فازیک ، بررسی میزان تغییر پتانسیل عمل مرکب عضله (  $CMAP$  ) و انقباض ارادی بعد از کاربرد آنها بطور جداگانه و یا توأم ، موضوع این پایان نامه می باشد .

$CMAP$  ( پتانسیل مرکب عمل عضله ) و  $MVC$  ( حداکثر

انقباض ارادی ) ، از شاخصهای تشخیصی الکترومیوگرافی در بیماریهای سیستم عصبی - عضلانی بشمار می روند . لذا در این تحقیق میزان تغییر  $CMAP$  و  $MVC$  متعاقب کاربرد ارتعاش عضله آگونیست و تحریک

الکتریکی عضله آنتاگونیست ، بطور جداگانه و همزمان مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است ، بدین ترتیب فرضیات آزمون این پژوهش را بصورت زیر خلاصه نمودیم :

۱- کاربرد ارتعاش روی عضله آگونیست موجب کاهش  $CMAP$  و  $MVC$

می گردد .

۲- تحریک الکتریکی عضله آنتاگونیست  $MVC$  و  $CMAP$  عضله

آگونیست را کاهش می دهد .

۳- کاربرد توام ارتعاش عضله آگونئیست و تحریک الکتریکی عضله  
 آنتاگونئیست سبب کاهش *CMAP* و *MCV* خواهد شد. .

این پایان نامه از چهار فصل تشکیل گردیده، فصل اول شامل  
 دانستنیهای لازم برای تحقیق میباشد که خود دارای ۴ بخش بوده، و بسنه  
 ترتیب شامل، اطلاعاتی در مورد فیبرهای آورانیه عضلانی و اتصالات مرکزی  
 آنها و نقش آنها در کنترل حرکات محیطی، توضیح مختصری در مورد بعضی از  
 شاخصهای *EMG* (*CMAP* و *MVC*)، پاسخهای حرکتی ایجاد شده در  
 نتیجه تحریک ارتعاشی در بخش سوم و بالاخره اثر تحریک الکتریکی در کاهش  
 تون عضلانی، شرح داده خواهد شد. فصل دوم مربوط به وسایل و امکانات  
 مورد نیاز تحقیق و توضیح روش انجام آزمایش می باشد و فصل سوم  
 شامل نتایج و تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات بوده و در نهایت فصل چهارم  
 به بحث و نتیجه گیری پرداخته خواهد شد. .