



۷۳۷۳

## دانشگاه تهران

### دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

#### پایان نامه کارشناسی ارشد

##### عنوان تحقیق:

بررسی و مقایسه پارامترهای الکترونوروگرافی (NCV) و الکترومیوگرافی (EMG) بین دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار

##### استاد راهنما:

دکتر حسین باقری

##### استاد مشاور:

دکتر علی اصغر رواسی

##### نگارش:

سجاد احمدی زاد

مرداد ماه ۱۳۷۶

۳۸۳۳۷

کمی خوبم، کمی خنثی، کمی بد

کمی خوبم، کمی خنثی، کمی بد

نه از رومم نه از اقوام چینم

دهاتی زاده‌ای چادر نشینم

ترک‌های عمیق زخم داس است

شیار دست‌های خوشه چینم

نهیب نعره‌های دلخراشم

لهیب شعله‌های آتشینم

نمی‌آید بجز کابوس وحشت

به خواب چشمهای نکته بینم

ولی با اینکه در این شهر غربت

میان مردمان تنها ترینم

اگر دستی مرا یاری رساند

چه دنیای خوشی می‌آفرینم

تقدیم به :

روح پاک و ملکوتی برادرم قباد، که در طول حیات  
کوتاه ولی پر بار خود درسهای فراوانی از کتاب  
معرفت و برادری را به من آموخت.

تقدیم به :

پدر بزرگواری که شرافتمندانه وقت و زندگی اش را فدای پیشرفت و ترقی فرزندان نموده است.

تقدیم به :

مادر مهربانم که با فداکاری و محبت همواره مشکلات را در راه ادامه تحصیل از جلوی پایم برداشته است.

تقدیم به :

برادران و خواهرانم که یار و یاور همیشگی من در تمام دوران تحصیل بوده اند.

تقدیم به :

مردم صبور و محروم استان ایلام

## تقدیر و تشکر

حمد و سپاس به پیشگاه خداوند متعال که به من فرصت داد تا در سایه راهنمایی های ارزنده جمعی از اساتید بزرگوام بتوانم مراحل تحصیل، تحقیق و نگارش این رساله را به پایان برسانم. ضمن تشکر و آرزوی سلامتی و توفیقات الهی برای کلیه این عزیزان بر خود واجب می دانم که مراتب سپاسگزاری و حق شناسی خود را به جناب آقای دکتر حسین باقری که صادقانه و خالصانه راهنمایی این رساله را بعهدہ داشتند و وقت و بی وقت با صبر و حوصله فراوان مرا راهنمایی نمودند و با ارشادات ذقیمت خود به آن غنا بخشیدند، تقدیم دارم. همچنین لازم می دانم از جناب آقای دکتر علی اصغر رواسی که در سمت استاد مشاور با نظارت عالمانه و فاضلانه خود نهایت مساعدت و همکاری را در به ثمر رساندن این مجموعه بر من ارزانی داشتند تقدیر و تشکر نمایم.

این تحقیق با همکاری دفتر تحقیقات سازمان تربیت بدنی که همیشه در جهت توسعه و گسترش علم ورزش پیشقدم بوده و زمینه ساز تحقیقات علمی و کاربردی در زمینه ورزش این مرز و بوم بوده، صورت گرفته است. در این خصوص از همکاری آقای دکتر سید محمد خرمی معاونت محترم فرهنگی، آقای سلیمی مدیر بخش تحقیقات و سرکار خانم غیورفر صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

از دوست گرانقدرم مهندس کورش سایه میری که در تمام مراحل تحقیق مرا قرین الطاف خود نموده و کار محاسبات آماری و کامپیوتری تحقیق را بعهدہ داشتند، کمال سپاسگزاری را دارم. از جناب آقای سعید صادقی بروجردی، مدیر گروه محترم تربیت بدنی دانشگاه کردستان که با فراهم آوردن محیطی مناسب و در اختیار قرار دادن تمامی امکانات و تجهیزات آزمایشگاه گروه تربیت بدنی دانشگاه کردستان، مرا مرهون بزرگواریهای خود ساختند بسیار سپاسگزارم.

از سرکار خانم پروانه میلانیان که زحمات ترسیم جداول را تقبل فرمودند و با همکاری

صادقانه خویش مرا در تدوین هر چه بهتر این پایان نامه یاری فرمودند تقدیر و تشکر می نمایم .  
از دوستان عزیزم علی نقی پور، محمدرضا بلوچی، رسول حیات داوودی و جلال عثمان زاده  
که در تهیه و تدارک جلسه دفاعیه نهایت همکاری را داشتند صمیمانه سپاسگزارم .  
با سپاس بی حد از آقایان دکتر خبیری، دکتر خالدان، دکتر نمازی زاده، سرکار خانم دکتر  
امینیان رضوی، دکتر نبوی، دکتر سید ضیاء معینی، دکتر شکر فلاح و آقای بهمن بهشتین که افتخار  
شاگردیشان را در دوران تحصیل داشته و به کوله بار علمی هر چند ناچیزم، غنا بخشیده اند.  
در پایان از کلیه دانشجویان دانشگاه کردستان که ایثارگرانه در آزمونهای این تحقیق شرکت  
نمودند، تشکر و قدردانی می نمایم و برایشان آرزوی موفقیت دارم.

سجاد احمدی زاد

مردادماه ۱۳۷۶

**عنوان:** بررسی و مقایسه پارامترهای الکترونوروگرافی (NCV) و الکترومیوگرافی (EMG)

بین دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار

**استاد راهنما:** دکتر حسین باقری

**استاد مشاور:** دکتر علنی اصغر رواسی

**محقق:** سجاد احمدی زاد

## چکیده تحقیق

هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه پارامترهای الکترونوروگرافی (NCV) و الکترومیوگرافی (EMG) بین دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار بود. آزمودنی‌های این تحقیق را یک گروه ۱۵ نفری از دانشجویان دانشگاه کردستان که در دامنه سنی ۲۰ تا ۲۵ سال و دامنه وزنی ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم قرار داشتند و تا قبل از تحقیق حداقل بمدت ۲ سال بطور منظم و رسمی در یکی از تیمهای استان، شهرستان و یا دانشگاه تمرین و عضویت داشته‌اند و یک گروه از دانشجویان سالم غیر ورزشکار که هیچگونه فعالیت ورزشی منظمی نداشته‌اند و در دامنه سنی ۲۰ تا ۲۵ سال و دامنه وزنی ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم بوده‌اند متشکل از ۱۵ نفر تشکیل می‌دادند.

پارامترهای الکترونوروگرافی شامل سرعت هدایت عصبی (NCV)، زمان تأخیر (latency) موج M، دامنه (Amplitude) موج M و مدت زمان (duration) موج M با استفاده از تحریک الکتریکی از نقطه ارب (عصب موسکولوکوتانئوس) و ثبت از عضله دوسربازویی با استفاده از الکترودهای سطحی مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار گرفته‌اند. رفلکس اچ هم از عضله نعلی در سطح خلفی پا ثبت و اندازه‌گیری شده است. و همچنین انتگرال فعالیت الکترومیوگرافیک (IEMG) از عضله دوسربازویی، حین انقباض اردی ایزومتریک با ۵۰ درصد حداکثر انقباض ارادی (50 MVC%) و به روش الکترومیوگرافی سطحی مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار گرفته



است.

در این تحقیق برای مقایسه دو گروه از آزمون تی (t-test) در سطح  $p < 0/05$  استفاده شد و یافته‌های زیر بدست آمد:

بین سرعت هدایت عصبی ورزشکاران ( $61/4 \pm 2/8$  متر بر ثانیه) و سرعت هدایت عصبی غیرورزشکاران ( $61/9 \pm 3/3$  متر بر ثانیه) تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. زمان تأخیر موج M ورزشکاران ( $4/43 \pm 0/23$  میلی ثانیه) با زمان تأخیر غیرورزشکاران ( $4/33 \pm 0/27$  میلی ثانیه) تفاوت معنی داری نداشت. دامنه موج M ورزشکاران ( $6/64 \pm 0/64$  میلی ولت) در حد معنی داری بیشتر از افراد غیرورزشکار ( $5/80 \pm 0/80$  میلی ولت) بود. بین مدت زمان موج M افراد ورزشکار ( $12/39 \pm 2/4$  میلی ثانیه) و افراد غیرورزشکار ( $10/47 \pm 3/3$  میلی ثانیه) تفاوت معنی داری مشاهده شد که نشانگر تأثیر فعالیتهای ورزشی بر افزایش بکارگیری و همزمانی واحدهای حرکتی است.

بین زمان تأخیر رفلکس اچ افراد ورزشکار ( $29/58 \pm 1/4$  میلی ثانیه) و افراد غیرورزشکار ( $30/25 \pm 0/89$  میلی ثانیه) تفاوت معنی دار مشاهده نگردید. همچنین بین نسبت میانگین دامنه  $H_{max}$  به میانگین دامنه  $M_{max}$  افراد ورزشکار ( $0/417 \pm 0/133$ ) و افراد غیرورزشکار ( $0/439 \pm 0/167$ ) تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. انتگرال فعالیت الکترومیوگرافیک (IEMG) ورزشکاران ( $151/4 \pm 31/5$  میلی ولت . میلی ثانیه) در حد معنی داری بیشتر از افراد غیرورزشکار ( $106/83 \pm 36/1$  میلی ولت . میلی ثانیه) بود.

در مجموع یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که انواع فعالیتهای ورزشی باعث سازگاریهای عصبی - عضلانی می‌گردند و این سازگاریها بیشتر در زمینه بکارگیری واحدهای حرکتی، همزمان و فرکانس آتش واحدهای حرکتی است که در ورزشکاران تا حد بالایی بر اثر فعالیتهای ورزشی افزایش یافته‌اند. این تغییرات در حالی اتفاق می‌افتد که سرعت هدایت عصبی، زمان تأخیر موج

M و زمان تأخیر موج H بر اثر این رفتار سازش یافته دچار هیچگونه تغییرات معنی داری

نشده‌اند.

۱۱۱

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

..... تقدیر و تشکر

..... چکیده تحقیق

### فصل اول - مقدمه و معرفی

..... مقدمه ۲

..... بیان مسئله ۵

..... ضرورت و اهمیت تحقیق ۶

..... اهداف تحقیق ۷

..... الف- اهداف کلی ۷

..... ب- اهداف فرعی: ۸

..... فرض‌های تحقیق ۸

..... روش انجام تحقیق ۹

..... محدودیتهای تحقیق ۱۰

..... واژه‌ها و اصطلاحات تحقیق ۱۰

### فصل دوم - مروری بر پیشینه تحقیق

..... مقدمه ۱۵

الکترومیوگرافی	۱۵
برداشت سیگنال میوالکتریک	۱۶
ثبت الکترومیوگرام سطحی	۱۷
مشخصات سیگنال الکترومیوگرام سطحی	۱۹
عوامل مؤثر بر سیگنال الکترومیوگرام	۲۲
الکترونوروگرافی	۲۳
مطالعه سرعت هدایت عصبی حرکتی	۲۳
متغیرهای بیولوژیک مؤثر بر ثبت سرعت هدایت	۲۵
متغیرهای تکنیکی	۲۶
عضله دو سر بازویی	۲۷
عصب موسکولوکوتانوس	۲۹
رفلکس اچ	۳۰
مشخصات رفلکس اچ	۳۰
عوامل مؤثر بر رفلکس اچ	۳۱
تکنیک ثبت رفلکس اچ	۳۲
سازگاریهای عصبی - عضلانی در پاسخ به ورزش و فعالیت بدنی	۳۳
الکترومیوگرافی سطحی	۴۱
اثرات تمرین و فعالیت بدنی بر روی فعالیت الکترومیوگرافیک عضله	۴۴

پارامترهای الکترونوروگرافی و تأثیر فعالیت‌های بدنی بر روی آنها	۴۸
رفلکس اچ و فعالیت بدنی	۵۴

### فصل سوم - روش تحقیق

مقدمه	۵۷
روش و طرح تحقیق	۵۷
نمونه آماری و نحوه انتخاب آزمودنیها	۵۸
متغیرهای تحقیق	۵۸
وسایل اندازه‌گیری	۵۹
شیوه جمع‌آوری اطلاعات	۶۰
اندازه‌گیری مشخصات بدنی	۶۱
ثابت و اندازه‌گیری سیگنال الکترومیوگرافی	۶۲
اندازه‌گیری پارامترهای الکترونوروگرافی	۶۵
اندازه‌گیری رفلکس اچ	۷۰
روشهای آماری	۷۳

### فصل چهارم - نتایج و تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

مقدمه	۷۵
مشخصات بدنی آزمودنی‌ها	۷۵

تأثير فعاليتهاى ورزشى بر سرعت هدايت عصبى آزمودنى‌ها.....	۷۷
تأثير فعاليتهاى ورزشى بر زمان تأخير موج M آزمودنى‌ها.....	۷۸
تأثير فعاليتهاى ورزشى بر دامنه موج M آزمودنى‌ها.....	۸۰
تأثير فعاليتهاى ورزشى بر مدت زمان موج M آزمودنى‌ها.....	۸۱
تأثير فعاليتهاى ورزشى بر زمان تأخير رفلکس اچ آزمودنى‌ها.....	۸۳
تأثير فعاليتهاى ورزشى بر نسبت میانگين دامنه Hmax به میانگين.....	
دامنه Mmax آزمودنى‌ها.....	۸۴
تأثير فعاليتهاى ورزشى بر انتگرال الکترومیوگراف آزمودنى‌ها.....	۸۶

## فصل پنجم - خلاصه، بحث و نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مقدمه.....	۸۹
خلاصه تحقيق.....	۸۹
نتایج.....	۹۱
بحث و نتیجه‌گیری.....	۹۲
سرعت هدايت عصبى.....	۹۲
زمان تأخير موج M.....	۹۳
دامنه موج M.....	۹۳
مدت زمان موج M.....	۹۴

عنوان

صفحه

۹۴

۹۴..... زمان پاسخ رفلکس اچ

۹۵..... نسبت میانگین دامنه Hmax به میانگین دامنه Mmax

۹۷..... انتگرال فعالیت الکترومیوگرافیک

۹۹..... پیشنهادات

۱۰۰..... منابع و مأخذ

۱۰۶..... ضمائم