

۱۵۱۰۰۰



۲۴۹۲۹



۱۳۲۸ / ۴ / ۲۵

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم پزشکی

پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی

عنوان:

بررسی فعالیت الکترومیوگرافیک عضله پهن داخلی مایل  
متعاقب برنامه تقویت عضلانی در افراد سالم

نگارش:

عاطفه امینیان فر

استاد راهنما:

آقای دکتر حسین باقری

استاد مشاور:

آقای دکتر سید محمد پور میرجعفری فیروزآبادی

اسفند ۷۷

۲۴۹۲۹

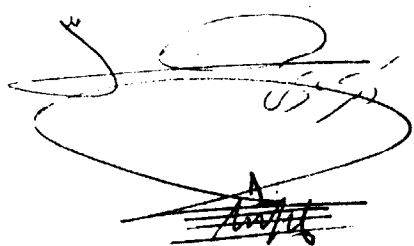
۱۸۵۵/۲

نمونه فرم نایب به اعضای هیات داوران مندرج در پایان نامه کارشناسی ارشد

بدینوسیله پایان نامه کارشناسی ارشد خانم/آقای/..... عاطفه امینیان تحت عنوان  
بررسی فعالیت الکترومیکروگرافیک عضله پس داخلی مایل متعاقب برنامه تقویت عضلانی در افراد سالم

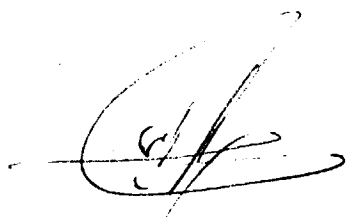
مقدم می شود. اینجانبان نسخه نهائی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوی بررسی و تأیید کرده و پذیرش آنرا  
برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنیم.

نام و نام خانوادگی و امضاء اعضای هیات داوران :

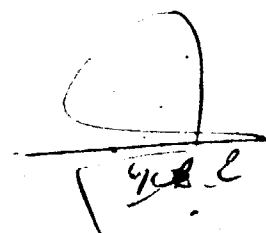


آقای دکتر باقری (استاد راهنما)

آقای دکتر فیروزآبادی (استاد مشاور)



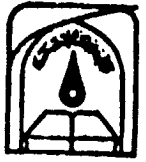
آقای دکتر کریمی (استاد ناظر و نماینده تحصیلات تکمیلی)



آقای دکتر هادیان (استاد ناظر)



آقای دکتر کریمی (استاد ناظر)



شماره: .....

تاریخ: .....

پیوست: .....

## آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس آیین نامه‌ای از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

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

کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته فیزیک برای است که در سال ۱۳۷۷ در دانشکده علم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر حسن باقری و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر سید محمد نورزاد از آن دفاع شده است.

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نسخه چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب عاطره اسحاقیان فر دانشجوی رشته فیزیک برای مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

به پاس مهربانی‌ها و فداکاری‌هایشان

## تشکر و قدردانی

سپاس یکتا خالق هستی را که ادامه تحصیل بر من هموار گردانید و توفیق داد تا از حیات و مأوای علم و دانش بهره ببرم و از حضور استادان و الامرتبه و دانش اندوختگان جلیل القدری که حیات علمی خود را مرهون آنها هستم، کسب فیض نمایم.

-وظیفه خود می دانم از زحمات بیدریغ استاد گرامی جناب آقای دکتر حسین باقری، در سمت استاد راهنما که در تمام مراحل اجرایی این پژوهش، با ارائه ارشادات گرانبهای خود، مرا مرهون بزرگواریهای خود ساختند و با دقت نظری قابل توجه، اینجانب را در هر چه غنی تر ساختن این پایان نامه یاری فرمودند، نهایت تشکر و سپاس خود را ابراز دارم.

-همچنین از آقای دکتر سید محمدپور میرجعفری فیروزآبادی، در سمت استاد مشاور که با همراهی در مراحل انجام آزمایش و برنامه نویسی کامپیوتری، حل مشکلات عمده این پژوهش را بر عهده داشتند، کمال تشکر را دارم.  
-اعضای محترم گروه فیزیوتراپی، بواسطه راهنمایی های ارزنده و همکاری صمیمانه خود، از سهمی بزرگ در این پژوهش برخوردار هستند و شایان قدردانی و سپاس ویژه ای می باشند.

-همچنین شایسته است از آقای عبدالوهاب، کارشناس ارشد کاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه تهران که در تهیه و ساخت اسپلینت مورد نیاز، همکاری صمیمانه ای داشتند، نهایت تشکر خود را اعلام دارم.  
-از آقای فیزیوتراپیست علیرضا سرمدی نیز که از بذل کمکهای بی شائبه خویش دریغ فرمودند، نهایت امتنان خود را اعلام میدارم. همکاری بیدریغشان، شایسته تجلیل و سپاس است.

-از کلیه عزیزانی که در طول این پژوهش، با تحمل مشکلات و در اختیار نهادن وقت خویش بصورت آزمودنی، اینجانب را همراهی کردند سپاس بیکران خود را ابراز می دارم. بی یاری و همراهی بیدریغ این عزیزان، انجام این پژوهش میسر نمی بود.

در پایان، از مساعدتها و تشویقهای خانواده ارجمندم - که در مراحل مختلف زندگی و تحصیل، همواره پشتیبان فکری و عاطفی من بوده اند - مراتب سپاس و قدردانی خود را خدمت این بزرگواران ابراز می دارم.

## چکیده:

تقویت عضله پهن داخلی مایل بعنوان یک روش درمانی، در سندرم درد پاتلوفمورال - در موردیکه ضعف این جزء از عضله چهار سر عامل ایجاد راستای نامناسب کشکک است - پیشنهاد شده است. لذا، تلاشهایی در جهت تقویت جداگانه عضله پهن داخلی مایل انجام شده است. در این بررسی، سه تمرین رایج در برنامه های تمرین درمانی سندروم درد پاتلوفمورال، در زنجیره کینماتیک باز، با انجام اصلاحاتی که بنظر می رسید در فعال کردن ترجیحی عضله پهن داخلی مایل موثر باشد، انتخاب گردید. فعالیت الکترومیوگرافیکی سطحی عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در اندام تحتانی غالب، در طی سه برنامه تقویتی عضلانی در سه گروه آزمون و یک گروه شاهد، ارزیابی شد. در هر گروه ۸ نفر زن سالم غیر ورزشکار با دامنه سنی ۲۰-۳۰ سال ( $\bar{X}=24/94$ ،  $SD=1/97$ ) بدون هیچگونه سابقه ای از ضایعه زانو شرکت داشتند. مشخصات برنامه های تقویتی بصورت ذیل می باشد:

گروه آزمون اول: انجام انقباض ایزومتریک عضله چهارسر در اکستانسیون کامل همراه با دورسی فلکسیون مچ پا (۳۰ بار در روز، سه بار در هفته، بمدت ۴ هفته).

گروه آزمون دوم: انجام SLR همراه با چرخش خارجی ران (طبق برنامه تقویتی دلورم - واتکینز، سه بار در هفته، به مدت ۴ هفته).

گروه آزمون سوم: انجام اکستانسیون انتهایی زانو از زاویه ۳۰° فلکسیون تا صفر درجه همراه با چرخش داخلی ساق (طبق برنامه تقویتی دلورم - واتکینز، سه بار در هفته، به مدت ۴ هفته).  
گروه شاهد.

فعالیت الکترومیوگرافیکی عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی بصورت پیش آزمون، میان آزمون و پس آزمون، در مدت ۱۲ ثانیه، ثبت شد و متوسط مقدار یکسو شده طیف توان سیگنال الکترومایوگرام، جهت ارزیابی فعالیت عضلات مورد آزمون، مورد بررسی و سنجش قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری با آزمون t مزدوج و آنالیز واریانس نشان داد که در گروه آزمون اول، متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل در جلسه دوازدهم نسبت به جلسه ششم و در جلسه

دوازدهم نسبت به جلسه اول افزایش یافته است ( $P < 0/05$ ). اما اختلاف معنی داری بین جلسه اول و ششم مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن خارجی در طی جلسات تقویت، تغییر معنی داری نکرد ( $P > 0/05$ ). در گروه آزمون دوم، متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی جلسات تقویت، تغییر معنی داری نکرد ( $P > 0/05$ ). در گروه آزمون سوم، متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل بین جلسات ششم و دوازدهم و جلسات اول و دوازدهم افزایش معنی داری را نشان داد ( $P < 0/05$ ). اما اختلاف معنی داری بین جلسات اول و ششم مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن خارجی در طی جلسات تقویت، تغییر معنی داری نکرد ( $P > 0/05$ ). در بررسی نسبت میانگین فعالیت الکترومیوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل به عضله پهن خارجی، در گروه آزمون اول، بین جلسات تقویت، تغییر معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). در گروه آزمون دوم بین جلسه اول و دوازدهم، این نسبت، با اختلاف آماری معنی داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). اما این اختلاف بین جلسات اول و ششم و جلسات ششم و دوازدهم معنی دار نبود ( $P > 0/05$ ). در گروه آزمون سوم نیز این نسبت بین جلسات اول و دوازدهم، افزایش معنی داری داشت ( $P < 0/05$ )، اما بین جلسات اول و ششم و جلسات ششم و دوازدهم اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، پیشنهاد می شود که عضله پهن داخلی مایل بتواند بطور جداگانه با انجام تمرینات SLR همراه با چرخش خارجی ران و انجام اکستانسیون انتهایی زانو (۳۰-۰° دامنه حرکت) همراه با چرخش داخلی ساق تقویت شود. از این رو، این تمرینات را می توان در درمان بیماران با راستای حرکت خارجی کشکک، تجویز نمود.

---

**واژگان کلیدی:** عضله پهن داخلی مایل، عضله پهن خارجی، الکترومیوگرافی، متوسط مقدار یکسو شده، تقویت عضلانی.



## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول	
مقدمه	۱
۱-۱- بیان مسأله و هدف	۲
۲-۱- جنبه‌های بیومکانیکی مفصل پاتلوفمورال	۷
۱-۲-۱- ساختار و عملکرد	۷
۲-۲-۱- سطح تماس مفصل پاتلوفمورال	۹
۳-۲-۱- نیروی فشارنده مفصل پاتلوفمورال	۱۱
۴-۲-۱- مسیر حرکت کشکک	۱۱
۳-۱- تمرین درمانی زانو در اختلالات مفصل پاتلوفمورال	۱۵
۴-۱- روشهای تمرین عضله چهار سر رانی	۱۷
۱-۴-۱- تمرین استاتیک	۱۷
۲-۴-۱- تمرین در دامنه داخلی	۱۸
۳-۴-۱- <i>Straight Leg Raising</i>	۱۹
۴-۴-۱- اداکسیون ایزومتریک هیپ	۲۱
۵-۴-۱- تمرینات زنجیره کینماتیک بسته	۲۱
۵-۱- سیگنالهای الکترومایوگرام	۲۲
۱-۵-۱- خواص سیگنال مایو الکتریک	۲۲
۲-۵-۱- ویژگیهای تعریف شده سیگنالهای الکترومایوگرام	۲۴
فصل دوم	
مروری بر مطالعات گذشته	۲۷

## فصل سوم

صفحه	عنوان
۳۷	مواد و روشهای آزمایش
۳۸	۱-۳- روش نمونه گیری
۳۸	۲-۳- خصوصیات هر نمونه
۳۸	۳-۳- تجهیزات آزمایشگاهی
۴۱	۴-۳- روش انجام آزمایش
۴۱	۱-۴-۳- مرحله پیش آزمون
۴۵	۲-۴-۳- مرحله میان آزمون
۴۷	۳-۴-۳- مرحله پس آزمون
۴۷	۵-۳- نحوه استخراج پارامتر <i>ARV</i>

## فصل چهارم

۴۸	نتایج تجزیه و تحلیل آماری
۴۹	۱-۴- الگوریتم استخراج پارامترهای مورد نیاز
۴۹	۲-۴- متغیرهای مورد بررسی
۴۹	۳-۴- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
۴۹	۴-۴- فرضیه‌های مورد پژوهش
۴۹	۱-۴-۴- فرضیه‌های مربوط به میانگین متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی
۵۰	مایل و عضله پهن خارجی
۵۰	۲-۴-۴- فرضیه‌های مربوط به نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل و عضله
۵۱	پهن خارجی
۵۱	۳-۴-۴- فرضیه‌های مربوط به وجود همبستگی
۵۲	۵-۴- آزمون فرضیه

عنوان	صفحه
۴-۵-۱- بررسی فرضیه‌های مربوط به میانگین متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی	۵۲
۴-۵-۲- بررسی فرضیه‌های مربوط به نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی	۶۲
۴-۵-۳- بررسی فرضیه‌های مربوط به وجود همبستگی	۶۴

### فصل پنجم

بحث	۷۱
نتیجه‌گیری	۸۳
پیشنهادات	۸۵
منابع و مأخذ	۸۶
ضمیمه الف: نتایج آماری	۱
ضمیمه ب: پرسشنامه طرح تحقیقاتی	۲۸
چکیده به انگلیسی	.....

## فهرست نمودار

- نمودار ۱-۴ - مقایسه متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه آزمون اول ( $QS+DF$ ) ..... ۵۷
- نمودار ۲-۴ - مقایسه متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه کنترل اول ( $QS+DF$ ) ..... ۵۷
- نمودار ۳-۴ - مقایسه متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه آزمون دوم ( $SLR+LR$ ) ..... ۵۸
- نمودار ۴-۴ - مقایسه متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه کنترل دوم ( $SLR+LR$ ) ..... ۵۸
- نمودار ۵-۴ - مقایسه متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه آزمون سوم ( $SAQ+MR$ ) ..... ۵۹
- نمودار ۶-۴ - مقایسه متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه کنترل سوم ( $SAQ+MR$ ) ..... ۵۹
- نمودار ۷-۴ - مقایسه نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه آزمون اول ( $QS+DF$ ) ..... ۶۵
- نمودار ۸-۴ - مقایسه نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه کنترل اول ( $QS+DF$ ) ..... ۶۵
- نمودار ۹-۴ - مقایسه نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه آزمون دوم ( $SLR+LR$ ) ..... ۶۶
- نمودار ۱۰-۴ - مقایسه نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی ۱۲ جلسه در گروه کنترل دوم ( $SLR+LR$ ) ..... ۶۶

نمودار ۴-۱۱ - مقایسه نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل وعضله پهن

خارجی درطی ۱۲ جلسه درگروه آزمون سوم (SAQ+MR) ..... ۶۷

نمودار ۴-۱۲ - مقایسه نسبت فعالیت الکترومایوگرافیکی عضله پهن داخلی مایل وعضله پهن

خارجی درطی ۱۲ جلسه درگروه کنترل سوم (SAQ+MR) ..... ۶۷

## فهرست اشکال

- شکل ۱-۱-۱- حمایت کننده‌های استاتیک و دینامیک مفصل پاتلوفمورال ..... ۸
- شکل ۱-۲-۱- سطوح تماس مفصل پاتلوفمورال در زوایای مختلف فلکسیون زانو ..... ۱۰
- شکل ۱-۳-۱- نمای شماتیک تغییر سطوح تماس کشکک با فمور ..... ۱۰
- شکل ۱-۴-۱- تمایل مفصل پاتلوفمورال به نیمه دررفتگی خارجی ..... ۱۲
- شکل ۱-۵-۱- اندازه‌گیری زاویه  $Q$  ..... ۱۳
- شکل ۱-۶-۱- عوامل ساختاری افزایشنده و کاهشنده زاویه  $Q$  ..... ۱۳
- شکل ۱-۷-۱- بردار طبیعی والگوس درزانو ..... ۱۴
- شکل ۱-۸- اجزای تشکیل دهنده مجموعه عضله چهارسر رانی، زوایای اتصال و خط کشش اجزای آن ..... ۱۵
- شکل ۲-۱- ثبت نیرو و  $EMG$  هموار و یکسو شده ..... ۳۰
- شکل ۳-۱-  $Set up$  مورد استفاده ..... ۴۰
- شکل ۳-۲- مواد و وسایل مورد استفاده در پژوهش ..... ۴۱
- شکل ۳-۳- محل بستن الکترودها ..... ۴۴
- شکل ۳-۴- وضعیت آزمودنی در گروه آزمون اول ..... ۴۵
- شکل ۳-۵- وضعیت آزمودنی در گروه آزمون دوم ..... ۴۶
- شکل ۳-۶- وضعیت آزمودنی در گروه آزمون سوم ..... ۴۶
- شکل ۳-۷- سیگنال  $EMG$  و طیف توان از انقباض ایزومتریک از عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی حین انجام  $(QS+DF)$  ..... ۴۷

## فهرست جداول

جدول ۱-۲- میانگین متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی چهار هفته در گروه آزمون .....	۶۰
جدول ۲-۴- مقدار $P$ بدست آمده در طی چهار هفته در گروه آزمون .....	۶۰
جدول ۳-۴- میانگین متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل و عضله پهن خارجی در طی چهار هفته در گروه کنترل .....	۶۱
جدول ۴-۴- مقدار $P$ بدست آمده در طی چهار هفته در گروه کنترل .....	۶۱
جدول ۵-۴- میانگین نسبت متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل به عضله پهن خارجی در طی چهار هفته در گروه آزمون .....	۶۸
جدول ۶-۴- مقدار $P$ بدست آمده در طی چهار هفته در گروه آزمون .....	۶۸
جدول ۷-۴- میانگین نسبت متوسط مقدار یکسو شده فعالیت عضله پهن داخلی مایل به عضله پهن خارجی در طی چهار هفته در گروه کنترل .....	۶۹
جدول ۸-۴- مقدار $P$ بدست آمده در طی چهار هفته در گروه کنترل .....	۶۹