

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گیلان  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته تربیت بدنی گرایش بیومکانیک ورزشی

عنوان:

مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات نگه دارنده ستون فقرات و اندام تحتانی  
بیماران مبتلا به اسکولیوز نوجوانی ناشناخته با افراد سالم هنگام اکستنشن تنه  
در حین اجرای تست سورنسن

استاد راهنما:

دکتر نادر فرهپور

استاد مشاور:

دکتر محمد صادق صبا

نگارش:

ندا قدیمی

۹ مهر ۱۳۹۲

تقدیم بہ:

دو شمع پر فروغ زندگی

# « پدر و مادر عزیزم »

کہ زمینہ رشد و شکوفایی اندیشہ ام را فراهم نمودند. اجازه می خواهم کہ در پیشگاہ مہربان آنها زانو بزنم و بگویم تمام آنچه کہ بودم، ہستم و خواہم بود، ہمہ و ہمہ مدیون شماست.

تقدیم بہ:

« خواہر عزیزم »

" ویدا "

## تقدیر و تشکر

سپاس یگانه ای را که مهربانی اش جانشین تمام نداشتن هایم بود، هم او که در هر لحظه ای فراخواندنش پاسخم داد و هرگز در رنج ها تنهائیم نگذاشت و یاریم کرد تا این راه را به پایان برسانم. از استاد ارجمندم جناب آقای پروفیسور نادر فرهپور که راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشتند؛ همواره محبت بی دریغشان را نثارم نموده و همراهی ایشان بهترین انگیزه ادامه ی این راه برای من بوده است، صمیمانه سپاسگزارم. مراتب سپاس خود را به استادان دانشمند و اندیشمندانی که در طول دوران تحصیل مرا مورد لطف خود قرار داده و از دانش خویش بهره مند ساختند تقدیم می دارم. از اساتید بزرگوار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا، که افتخار شاگردی در محضرشان را داشته ام به دلیل راهنمایی های ارزشمندشان در طول دوران تحصیل نهایت تشکر را دارم. از مدیر گروه محترم رشته فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی همدان جناب آقای دکتر محمد زارعی که لطف و یاریشان به یاد ماندنی است سپاسگزارم. از دوستان عزیزم خانم ها شیرین یزدانی، ملیحه براز، مریم گلپریان، بنفشه محمدی، مهری محمدی، و آقایان مجلسی، تیمور جعفر نژاد، که بودنمان در کنار هم معنی کننده واژه دوستی بود و وجودشان برای زندگیم موهبتی بس عظیم است نهایت تشکر را داشته و برایشان آنچه برترین است آرزومندم.



دانشگاه بوعلی سینا  
مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان: مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات نگه دارنده ستون فقرات و اندام تحتانی بیماران مبتلا به اسکولیوز نوجوانی ناشناخته با افراد سالم هنگام اکستنشن تنه در حین اجرای تست سورنسن		
نام نویسنده: ندا قدیمی		
نام استاد راهنما: دکتر نادر فرهپور		
نام استاد مشاور: دکتر محمد صادق صبا		
دانشکده: ادبیات و علوم انسانی		گروه آموزشی: تربیت بدنی
رشته تحصیلی: تربیت بدنی	گرایش تحصیلی: بیومکانیک ورزشی	مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد
تاریخ تصویب پروپوزال: ۱۳۹۱/۱۲/۰۶	تاریخ دفاع: ۱۳۹۲/۰۷/۰۹	تعداد صفحات: ۱۲۸

چکیده:

مقدمه: نا هنجاری اسکولیوز به عنوان عدم تقارن و انحراف جانبی ستون مهره ای همراه با پیچش مهره در سطح فرونتال تعریف می شود. ارتباط ویژه بین الگوی عملکرد عضلانی حین وضعیت بدنی ایستا و پویا و عملکرد عضلات خلفی تنه و اندام تحتانی در این بیماران هنوز به خوبی مورد بررسی علمی قرار نگرفته است. هدف این پژوهش مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات نگه دارنده ستون فقرات و اندام تحتانی بیماران مبتلا به اسکولیوز نوجوانی ناشناخته با افراد سالم هنگام اکستنشن تنه در حین اجرای تست سورنسن بود. ابزار و روش ها: تعداد ۱۰ نوجوان ۱۱ تا ۱۷ سال با میانگین سنی  $15/3 \pm 0/84$  سال، قد  $161/8 \pm 7/6$  سانتی متر و وزن  $50/5 \pm 11/2$  کیلوگرم با الگوی انحناء راست سینه ای و زاویه کاب بین ۱۵ تا ۳۰ به عنوان گروه تجربی و ۱۰ نفر از دختران نوجوان سالم با میانگین سن  $14/8 \pm 0/47$  سال، قد  $158/6 \pm 4/5$  و وزن  $48/1 \pm 7/7$  کیلوگرم به عنوان گروه کنترل به صورت تصادفی انتخاب شدند. فعالیت الکترومیوگرافی عضلات پاراسپینال ستون فقرات در سطح مهره  $T_6$ ،  $T_{10}$ ،  $L_3$  و عضله دو سر رانی در ۲ سمت چپ و راست با استفاده از دستگاه EMG ۱۶ کاناله MA ۳۰۰ حین آزمون حداکثر انقباض ارادی عضلات اکستانسورهای تنه و عضله دو سر رانی، تست بایرینگ سورنسن در وضعیت فلکشن - اکستنشن تنه و نگه داشتن افقی تنه به مدت ۳۰ ثانیه (خستگی عضلانی) ثبت شد. شاخص خستگی (MPF) عضلات پاراسپینال و دوسر رانی با محاسبه شیب فرکانس میانه از روی سیگنال های خام الکترومیوگرافی به دست آمد و دامنه امواج الکترومیوگرافی ثبت شد. جهت تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده از روش آماری آنالیز واریانس با اندازه های تکراری (Repeated Measures) در سطح  $P \leq 0/05$  استفاده شد. بحث و نتیجه گیری: الگوی شاخص RMS همسان سازی شده عضلات مختلف در تست بایرینگ سورنسن در وضعیت فلکشن - اکستنشن تنه و نگه داشتن افقی تنه در انقباض ایستا در مرحله قبل از خستگی و بعد از خستگی معنادار بود ( $P=0/012$ )، ( $P=0/003$ )، ( $P=0/005$ ). در هر سه تست در گروه بیمار، بیشترین میزان این شاخص در عضله BF و کمترین آن عضله پاراسپینال در سطح  $T_6$  مشاهده شد. الگوی شدت فعالیت عضلات در سمت راست و چپ در گروه سالم و بیمار در مرحله قبل از خستگی معنادار بود ( $P=0/05$ ) عضلات سمت چپ بیماران فعالیت بیشتری داشتند. افراد مبتلا به اسکولیوز در سمت تحذب راس انحناء الگوی انقباضی مشابهی با گروه بیمار حین اجرای تست بایرینگ سورنسن در وضعیت فلکشن - اکستنشن تنه و نگه داشتن افقی تنه (انقباض ایستا) نشان دادند. همچنین الگوی خستگی در گروه سالم و بیمار حین تست ایستا در هر دو مرحله قبل و بعد از خستگی تفاوتی نداشت. نتیجه گیری نهایی: میزان شدت فعالیت نسبی عضلات مختلف در تست بایرینگ سورنسن در وضعیت فلکشن - اکستنشن تنه و نگه داشتن افقی تنه (انقباض ایستا) متفاوت است و از یک الگوی انقباضی یک پارچه تبعیت نمی کند این الگوی انقباضی در هر دو وضعیت پوسچر داینامیک و ایستا در دو گروه بیمار و سالم مشابه است. نظر می رسد افراد مبتلا به اسکولیوز ناشناخته از طریق مکانیسم های جبرانی سعی در حفظ انقباض عضلانی حین پوسچر ایستا و پویا می کنند.

واژه های کلیدی: اسکولیوز ناشناخته نوجوانی، الکترومیوگرافی، خستگی عضلانی، RMS همسان سازی شده

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: کلیات

۳	۱-۱- مقدمه.....
۴	۲-۱- بیان مسئله.....
۶	۳-۱- سابقه و ضرورت انجام پژوهش.....
۹	۴-۱- اهداف تحقیق.....
۹	۱-۴-۱- هدف کلی تحقیق.....
۹	۲-۴-۱- اهداف جزئی.....
۹	۵-۱- متغیرها.....
۹	۱-۵-۱- متغیرهای مستقل.....
۱۰	۲-۵-۱- متغیرهای وابسته.....
۱۰	۶-۱- فرضیات تحقیق.....
۱۰	۷-۱- روش انجام تحقیق.....
۱۲	۸-۱- تجزیه و تحلیل آماری.....
۱۲	۹-۱- محدودیت‌های تحقیق.....
۱۲	۱-۹-۱- محدودیت‌های در کنترل تحقیق (شرایط ورود به طرح برای گروه سالم).....
۱۳	۲-۹-۱- محدودیت‌های در کنترل تحقیق (شرایط ورود به طرح برای گروه تجربی).....
۱۳	۳-۹-۱- محدودیت‌های غیر قابل کنترل تحقیق.....
۱۳	۱۰-۱- تعریف واژگان مفهومی و عملیاتی.....

### فصل دوم: پیشینه تحقیق

۱۷	۱-۲- مقدمه.....
۱۸	۲-۲- مبانی نظری پژوهش (بخش اول).....
۱۸	۱-۲-۲- ستون مهره ها و ساختمان آن.....

- ۱۹ ..... ۲-۲-۲ قوس های ستون مهره.
- ۲۰ ..... ۳-۲-۲ ساختمان ستون یک مهره.
- ۲۲ ..... ۴-۲-۲ انواع مهره های ستون مهره ای.
- ۲۲ ..... ۱-۴-۲-۲ مهره های گردنی.
- ۲۲ ..... ۲-۴-۲-۲ مهره های پشتی.
- ۲۳ ..... ۳-۴-۲-۲ مهره های کمری.
- ۲۴ ..... ۴-۴-۲-۲ استخوان خاجی.
- ۲۴ ..... ۵-۴-۲-۲ استخوان دنبالچه.
- ۲۵ ..... ۵-۲-۲ ساختمان دیسک بین مهره ای.
- ۲۶ ..... ۵-۲-۲ نوع مفاصل در ستون مهره ها.
- ۲۷ ..... ۶-۲-۲ رباط های ستون مهره ای.
- ۲۹ ..... ۷-۲-۲ عضلات ستون مهره ای.
- ۳۲ ..... ۸-۲-۲ حرکت در ستون مهره ها.
- ۳۵ ..... ۹-۲-۲ ناهنجاری ها و انحنای غیرطبیعی ستون مهره ای.
- ۳۷ ..... ۱۰-۲-۲ اسکولیوز.
- ۳۸ ..... ۱-۱۰-۲-۲ علت شناسی اسکولیوز.
- ۳۹ ..... ۲-۱۰-۲-۲ اسکولیوز ساختاری ایدئوپاتیک (ناشناخته).
- ۳۹ ..... ۳-۱۰-۲-۲ انواع اسکولیوز ناشناخته.
- ۳۹ ..... ۴-۱۰-۲-۲ سیر بیماری و میزان شیوع اسکولیوز ناشناخته نوجوانی.
- ۴۰ ..... ۵-۱۰-۲-۲ علت شناسی.
- ۴۰ ..... ۶-۱۰-۲-۲ آزمون های تشخیص اسکولیوز.
- ۴۱ ..... ۷-۱۰-۲-۲ عوارض اسکولیوز ناشناخته.
- ۴۲ ..... ۸-۱۰-۲-۲ درمان.
- ۴۵ ..... ۱۱-۲-۲ تاثیر اسکولیوز بر ویژگی های کینماتیکی و کیتیکی تنه و اندام تحتانی.



۴۷ ..... ۱۲-۲-۲ عملکرد عضلات تنه و اسکولیوز

۵۰ ..... ۱۳-۲-۲ تستهای ارزیابی استقامت عضلات تنه

### فصل سوم: روش تحقیق

۵۵ ..... ۱-۳-۱ مقدمه

۵۵ ..... ۲-۳-۲ روش اجرای تحقیق

۵۵ ..... ۱-۲-۳-۱ جامعه آماری و شیوه گزینش نمونه‌ها

۵۸ ..... ۲-۲-۳-۲ ابزار و روش‌ها

۵۸ ..... ۱-۲-۲-۳-۱ اندازه گیری زاویه کاب

۵۸ ..... ۲-۲-۲-۳-۲ قد و وزن آزمودنی

۵۹ ..... ۳-۲-۲-۳ روش ثبت الکترومایوگرافی

۶۳ ..... ۴-۳-۱ اندازه گیری الکترومایوگرافی

۶۴ ..... ۵-۳-۱ وظیفه حرکتی و شرایط آن

۶۶ ..... ۶-۳-۱ ابزارهای تحقیق

۶۷ ..... ۷-۳-۱ متغیرهای مورد مطالعه

۶۷ ..... ۸-۳-۱ تجزیه و تحلیل آماری

### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل آماری

۷۱ ..... ۱-۴-۱ مقدمه

۷۲ ..... ۲-۴-۱ ویژگیهای آنروپومتریکی

۷۲ ..... ۳-۴-۱ میزان RMS عضلات در حین اجرای حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک (بر حسب میکرو ولت)

### فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۱۰۱ ..... ۱-۵-۱ مقدمه

۱۰۲ ..... ۲-۵-۱ بحث و نتیجه گیری

۱۰۸ ..... ۳-۵-۱ نتیجه گیری نهایی

۱۰۹ ..... ۴-۵-۱ پیشنهادها

- ۱۱۲ ..... منابع و مأخذ
- ۱۱۳ ..... منابع فارسی
- ۱۱۴ ..... منابع غیرفارسی

پیوست‌ها

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۹	شکل ۱-۲- نمای خلفی، جانبی، قدامی ستون مهرها.....
۲۰	شکل ۲-۲- انحناهای طبیعی ستون مهره‌ها.....
۲۱	شکل ۲-۳- ساختمان ستون یک مهره.....
۲۳	شکل ۲-۴- مهره سینه‌ای از نمای قدامی.....
۲۴	شکل ۲-۵- مهره‌های کمری از نمای قدامی.....
۲۶	شکل ۲-۶- ساختمان دیسک بین مهره‌ای.....
۲۹	شکل ۲-۷- لیگامنت‌های ستون مهره‌ها.....
۳۰	شکل ۲-۸- نمای قدامی عضلات تنه.....
۳۲	شکل ۲-۹- نمای خلفی عضلات تنه.....
۳۵	شکل ۲-۱۰- حرکات ستون مهره‌ها.....
۳۶	شکل ۲-۱۱: نمای جانبی از بیماری کایفوز.....
۳۷	شکل ۲-۱۲: نمای جانبی از بیماری لوردوز.....
۳۸	شکل ۲-۱۳: نمای قدامی بیماری اسکولیوز.....
۴۱	شکل ۲-۱۴: بررسی عدم تقارن شانه‌ها، کتف‌ها، فاصله دست از تنه از چپ به راست.....
۴۱	شکل ۲-۱۵: آزمون آدامز.....
۴۴	شکل ۲-۱۶ (الف): بريس ميلواکي.....
۴۴	شکل ۲-۱۷ (ب): بريس بوستون.....
۴۴	شکل ۲-۱۸ (ج): بريس ويلمينگتون.....
۴۴	شکل ۲-۱۹ (د): بريس ميامي.....
۵۸	شکل ۳-۱ - اندازه‌گیری زاویه کاب.....

- شکل ۳-۲- نمای خلفی موقعیت های آناتومیکی ..... ۶۱
- شکل ۳-۳ الف) نمای خلفی الکترودهای عضلات راست کننده فقرات ..... ۶۲
- شکل ۳-۳ ب) نمای خلفی نصب الکتروود عضله دو سر رانی ..... ۶۲
- شکل ۳-۴ الف) آزمون حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک عضلات راست کننده ستون فقرات ..... ۶۳
- شکل ۳-۴ ب) آزمون حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک عضله دو سر رانی ..... ۶۳
- شکل ۳-۵). فیلترینگ سیگنال های خام الکترو مایو گرافی ..... ۶۴
- شکل ۳-۶ الف) تست سورنسن (پویا) ..... ۶۵
- شکل ۳-۶ ب) تست سورنسن ایستا (خستگی) ..... ۶۵
- شکل ۳-۷) دستگاه الکترو مایوگرافی و الکتروود سطحی ..... ۶۶
- شکل ۳-۸) فعالیت الکترو مایوگرافی خام عضله دو سر رانی طی اکستنشن تنه پویا ..... ۶۶

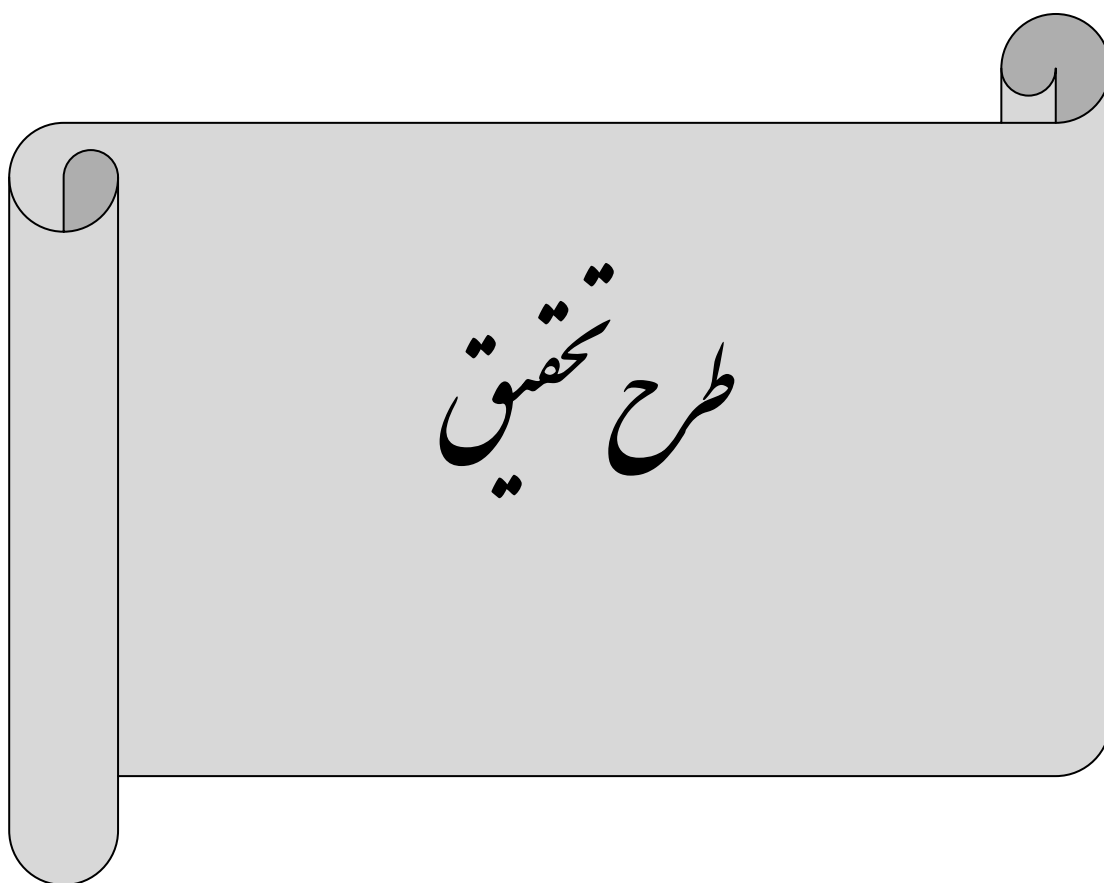
## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۵۶	جدول ۳-۱- ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها.....
۵۷	جدول ۳-۲- مشخصات آزمودنی‌ها.....
۷۲	جدول ۴-۱- مقایسه ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها.....
۷۳	جدول شماره ۴-۲: مقایسه میزان RMS عضلات در حین اجرای حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک (بر حسب میکرو ولت) در دو گروه سالم و اسکلیوسیز.....
۷۴	جدول شماره ۴-۳: مقایسه RMS همسان سازی شده عضلات مورد مطالعه حین تست.....
۷۴	فلکشن-اکستنشن تنه.....
۷۹	جدول شماره ۴-۴: مقایسه RMS همسان سازی شده عضلات مورد مطالعه حین تست سورنسن ایستا.....
۷۹	(قبل از خستگی).....
۸۵	جدول شماره ۴-۵: مقایسه RMS همسان سازی شده عضلات مورد مطالعه حین تست سورنسن ایستا (بعد از خستگی).....
۹۰	جدول ۴-۶- مقایسه MPF عضلات در هنگام تست سورنسن به صورت ایستا (قبل از خستگی) در دو گروه سالم و بیمار.....
۹۱	جدول ۴-۷- مقایسه MPF عضلات مورد در هنگام تست سورنسن به صورت ایستا (بعد از خستگی) در دو گروه سالم و بیمار.....

- نمودار شماره ۱-۴- مقایسه میزان RMS عضلات در حین اجرای حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک (بر حسب میکرو ولت) در دو گروه سالم و اسکولیوز..... ۷۳
- نمودار شماره ۲-۴- مقایسه RMS همسان سازی شده عضلات مورد مطالعه حین تست..... ۷۵
- فلکشن-اکستنشن تنه..... ۷۵
- نمودار شماره ۳-۴- شدت فعالیت عضلات مختلف هنگام تست سورنسن در تست فلکشن / اکستنشن تنه..... ۷۶
- نمودار شماره ۴-۴- الگوی شدت فعالیت عضلات مختلف در گروه سالم و بیمار در تست فلکشن / اکستنشن تنه..... ۷۷
- نمودار ۴-۵- الگوی شدت فعالیت عضلات سمت چپ و راست در گروه سالم و بیمار در تست فلکشن / اکستنشن تنه..... ۷۷
- نمودار ۴-۶- شدت فعالیت عضلات دو سمت بدن در گروه سالم و بیمار در تست فلکشن / اکستنشن تنه..... ۷۸
- نمودار شماره ۴-۷- مقایسه RMS همسان سازی شده عضلات مورد مطالعه حین تست سورنسن ایستا (قبل از خستگی)..... ۸۰
- نمودار شماره ۴-۸- شدت فعالیت عضلات مختلف حین تست سورنسن ایستا (قبل از خستگی)..... ۸۱
- نمودار شماره ۴-۹- شدت فعالیت عضلات را در گروه سالم و بیمار تست سورنسن ایستا (قبل از خستگی)..... ۸۲
- نمودار شماره ۴-۱۰- شدت فعالیت عضلات سمت چپ و راست در گروه سالم و بیمار تست سورنسن ایستا (قبل از خستگی)..... ۸۳
- نمودار ۴-۱۱- شدت فعالیت عضلات دو سمت بدن در گروه سالم و بیمار تست سورنسن ایستا (قبل از خستگی)..... ۸۴

- نمودار شماره ۴-۱۲ مقایسه RMS همسان سازی شده عضلات مورد مطالعه حین تست سورنسن ایستا (بعد از خستگی)..... ۸۶
- نمودار شماره ۴-۱۳- شدت فعالیت عضلات مختلف حین تست سورنسن ایستا (بعد از خستگی)..... ۸۶
- نمودار شماره ۴-۱۴- شدت فعالیت عضلات را در گروه سالم و بیمار حین تست سورنسن ایستا (بعد از خستگی)..... ۸۷
- نمودار شماره ۴-۱۵- شدت فعالیت عضلات سمت چپ و راست در گروه سالم و بیمار حین تست سورنسن ایستا (بعد از خستگی)..... ۸۸
- نمودار شماره ۴-۱۶- شدت فعالیت عضلات دو سمت بدن در گروه سالم و بیمار حین تست سورنسن ایستا (بعد از خستگی)..... ۸۹
- نمودار شماره ۴-۱۷- مقایسه MPF عضلات در هنگام تست سورنسن به صورت ایستا (قبل از خستگی) در دو گروه سالم و بیمار..... ۹۰
- نمودار شماره ۴-۱۸- مقایسه MPF عضلات در هنگام تست سورنسن به صورت ایستا (بعد از خستگی) در دو گروه سالم و بیمار..... ۹۲
- نمودار شماره ۴-۱۹- مقایسه الگوی خستگی در هنگام تست سورنسن ایستا..... ۹۳
- نمودار شماره ۴-۲۰- الگوی خستگی در گروه سالم و بیمار..... ۹۴
- نمودار شماره ۴-۲۱- شدت فعالیت عضلات مختلف در حین تست ایستا..... ۹۴
- نمودار شماره ۴-۲۲- الگوی تغییر شدت فعالیت عضلات مختلف (MPF)..... ۹۵
- در دو گروه بیماران اسکلیوز و افراد سالم..... ۹۵
- نمودار شماره ۴-۲۳- شدت فعالیت عضلات مختلف در حین تست ایستا..... ۹۶
- نمودار شماره ۴-۲۴- شدت فعالیت عضلات سمت راست و چپ در تست سورنسن ایستا..... ۹۶

فصل اول:





## ۱-۱- مقدمه:

ستون مهره‌ها محور بدن است و دو نیاز مکانیکی عمده، یعنی استحکام و انعطاف پذیری بدن، را تأمین می‌کند. استحکام آن را عضلات و لیگامان‌های آن ناحیه برعهده دارند و انعطاف پذیری آن مدیون حرکات جزئی در هر مهره است که در نوع خود کوچک است، ولی در مجموع حرکات بزرگ را میسر می‌سازد. با توجه به اهمیت ستون فقرات، تغییرات غیر طبیعی یا انحراف این قسمت از بدن می‌تواند روی عملکرد تنه، سیستم قلبی و عروقی اثر گذاشته و بدن را با اختلال مواجه کند. اختلال و محدودیت حرکتی در حرکات‌های طبیعی بدن و ناهنجاری‌های مرتبط با آن در حین اعمال عادی روزمره از جمله مواردی است که پژوهش در زمینه آن ضروری به نظر می‌رسد.

## ۱-۲- بیان مسئله:

بیماری اسکولیوز ناشناخته نوجوانی (AIS)<sup>۱</sup>، یکی از ناهنجاری‌های سیستم اسکلتی-عضلانی است که با انحراف جانبی و چرخش مهره‌ها به میزان بیش از 10 درجه همراه است (Nowak, Szota, & Mazurek, 2012). برای اسکولیوز ایدیوپاتیک علت قطعی شناسایی نشده است و شامل ۸۰٪ انواع اسکولیوز می‌باشد (Shi, L. et al., 2007). بر اساس مطالعات انجام گرفته میزان شیوع اسکولیوز ایدیوپاتیک بر اساس شدت دفورمیتی (بدشکلی)، بین ۲ تا ۳ درصد است (Asher & Burton, 2006; Roberts et al., 2011). این بیماری بیشتر در دختران ۱۰-۱۶ ساله دیده می‌شود و منجر به تغییر آناتومی و مکانیک ستون فقرات می‌گردد (Scheri S. 2009). عواملی مانند اختلالات ژنتیکی، هورمونی، بافتی، متابولیکی (افزایش ترشح هورمون ملاتونین در مغز (Weiss, 2007)، عدم تقارن در فعالیت سیستم عصبی مرکزی و یا ضعف عضلات پاراسپینال در یک سمت انحناء اسکولیوز به عنوان علل احتمالی این بیماری بیان شده اند (Weiss, 2007). علائم این ناهنجاری با عدم تقارن شانه‌ها، انحراف جانبی ستون مهره‌ای، تغییر ساختار دنده‌ها، ایجاد یک برآمدگی نامتقارن دنده‌ای به نام Rib hump در قسمت خلفی قفسه سینه و عدم تقارن در فعالیت عضلات پاراسپینال و کاهش سرعت هدایت عصبی همراه است (de Sèze & Cugy, 2012). در ستون فقرات بیماران اسکولیوز برای حفظ وضعیت بدنی صاف، عضلات ستون فقرات در ناحیه محدب متحمل کار بیشتری می‌شوند (Zuk. et al., 1962). نتایج تحقیق (Zetterberg, et al. 1984) نشان می‌دهد که تفاوت در دامنه الکترومایوگرافی با افزایش زاویه کاب در ناحیه سینه‌ای و کمری همبستگی دارد به نحوی که فعالیت عضله در سمت مقعر کم تر از سمت محدب است. از طرف دیگر یافته‌های (Feipel, et al., 2002) نشان می‌دهند علت این تفاوت، کشیدگی عضلات در سمت محدب است. به نظر سایر محققان، ناهنجاری عضلات پاراسپینال به صورت ثانویه جهت جبران وضعیت دفورمیتی بدنی حاصل می‌شود. (Chow, D. et al., 2010). از آن جا که سیر پیشرونده اسکولیوز کیفیت زندگی و سطح فعالیت‌های فیزیکی بیماران را کاهش داده و فرد را از لحاظ آناتومیک،

<sup>1</sup> -Adolescent idiopathic scoliosis

فیزیولوژیکی، روانی، اجتماعی و اقتصادی با مشکل روبرو می‌سازد (Roberts et al., 2011)، مراحل درمان این ناهنجاری اسکلتی در جایگاه خاصی قرار می‌گیرد. مجموعه مقالات انجام شده در این زمینه، اشاره بر آن دارند که ارتباط ویژه‌ای بین اسکولیوز و عملکرد عضلات خلفی تنه وجود دارد اما این ارتباط هنوز به خوبی شناخته نشده و مورد بررسی علمی قرار نگرفته است. بنابراین پژوهش ما با هدف بررسی نحوه‌ی عملکرد عضلات تنه و اندام تحتانی دختران مبتلا به اسکولیوز ناشناخته نوجوانی در هنگام اکستنشن تنه حین اجرای تست سورنسن سعی دارد عملکرد این عضلات را در فعالیت‌های روزانه تبیین کند.

## ۱-۳- سابقه و ضرورت انجام پژوهش:

در این زمینه محققان زیادی طی شرایط متنوع فعالیت الکترومایوگرافی این عضلات را ثبت کرده اند. در این راستا بررسی شاخص فرکانس و دامنه الکترومایوگرافی می تواند جهت مطالعه سیگنال های الکترومایوگرافی در شرایط عملکردی مورد استفاده قرار گیرد (Lindstrom & Petersen, 1981) تحقیقات قبلی نشان داده اند که عضلات تنه بیماران اسکولیوز بطور نامتقارن عمل می کنند. به طور مثال زتربرگ و همکاران در سال ۱۹۸۴ نشان دادند که عضلات ستون فقرات دختران مبتلا به AIS، با زاویه کاب شدید فعالیت نامتقارنی دارند و فعالیت عضلات سمت تحدب راس انحناء بیشتر از سمت مقعر است. یافته های این تحقیق نشان داد تفاوت در دامنه ی سیگنال ثبت شده در سمت تحدب و مقعر انحناء با میزان درجه کاب بیماری اسکولیوز همبستگی دارد. همسو با این تحقیق، قاسمی در سال ۱۳۸۹ در تحقیقی که هدف آن بررسی پاسخ الکترومایوگرافی عضلات تنه و اندام تحتانی این بیماران هنگام بروز شتاب ناگهانی بود به این نتیجه رسید که افراد بیمار در برابر افراد سالم میزان فعالیت عضلانی بیشتری در سمت محدب هنگام بروز آشفتگی ناگهانی داشتند. بنابراین تعیین چگونگی فعالیت عضلات تنه اهمیت کلینیکی در پیش بینی پیشرونده بودن انحناء ستون فقرات دارد. از طرفی در بین تحقیقات انجام شده در این زمینه نتایج متناقضی گزارش شده است. به طور مثال در تحقیقی که توسط (Bassani, et al. 2007) با هدف بررسی کارایی عصب-عضلانی و خستگی موضعی عضلات بازکننده تنه در دختران مبتلا به اسکولیوز انجام شد، نشان داده شد افراد اسکولیوز دارای فعالیت عصب عضلانی متقارن در هر دو سمت عضلات ناحیه پشتی و کمری عضلات بازکننده تنه بودند و ظرفیت بیشتری در تحمل خستگی داشتند. اما در سایر تحقیقات نتایج نشان می دهند اختلاف معنی داری در فعالیت عضلات پشتی تنه وجود دارد برای مثال، مطالعه Białek و همکاران در سال ۲۰۰۷ با هدف بررسی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات بازکننده تنه در دو سمت مقعر و محدب راس انحناء در حالت خوابیده به شکم و نشستن معمولی در ۱۵ دختر مبتلا به AIS با میانگین زاویه کاب ۲۹/۷ درجه نشان داد که فعالیت عضلات پشتی تنه در سمت تحدب انحناء در هر دو حالت خوابیده به شکم و نشستن معمولی در بیماران در مقایسه با سمت مقعر