



معاونت پژوهشی و فناوری

گزارش نهایی طرح تحقیقاتی

تأثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش آموزان طی دویدن

مجری طرح:

نسرين عزيزيان كهن

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی

این طرح با تصویب و حمایت مالی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه محقق

اردبیلی اجرا گردیده است.

تیر ۹۸

چکیده

هدف: فضاهای ورزشی نامناسب با تاثیر بر اندام تحتانی فرد می‌تواند باعث تغییر در فعال شدن عضلات درگیر هنگام دویدن شود. هدف از پژوهش حاضر تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش آموزان طی دویدن می‌باشد.

روش‌بررسی: ۱۵ نفر دانش‌آموز با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۴ سال از مدارس دارای فضای ورزشی مناسب و ۱۵ نفر با همین دامنه سنی از مدارس فاقد فضای ورزشی مناسب انتخاب شدند. از یک سیستم الکترومیوگرافی بدون سیم با ۷ جفت الکتروود سطحی دو قطبی برای ثبت فعالیت الکترومیوگرافی (نرخ نمونه‌برداری: ۲۰۰۰ هرتز) عضلات ناحیه کمر و اندام تحتانی طی دویدن استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد طی فاز پاسخ بارگیری فعالیت عضله درشت‌نئی قدامی در گروه فضاهای ورزشی مناسب در مقایسه با فضاهای ورزشی نامناسب ۱۳/۴۸ درصد بیشتر بوده است ($P=0/005$). همچنین فعالیت عضله دوقلو داخلی در گروه فضاهای ورزشی مناسب در مقایسه با فضاهای ورزشی نامناسب ۳۸/۲۸ درصد بیشتر بوده است ($P=0/021$). به‌علاوه اوج دامنه فعالیت عضله پهن داخلی طی فاز اتکای دویدن در گروه با فضای ورزشی مناسب ۸۳/۸۹ درصد کمتر از فضای ورزشی نامناسب بوده است ($P=0/048$). میانگین دامنه فعالیت عضله پهن داخلی طی فاز اتکای دویدن در گروه با فضای ورزشی مناسب ۹۴/۵۵ درصد کمتر از فضای ورزشی نامناسب بوده است ($P=0/024$).

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت دانش‌آموزانی که در مدرسه با فضاهای ورزشی مناسب هستند از عملکرد بهتر عضلات درشت‌نئی قدامی، دوقلو داخلی و پهن داخلی هنگام دویدن برخوردار می‌باشند.

کلمات کلیدی: الکترومیوگرافی، فضاهای ورزشی، دانش‌آموزان، دویدن

۱-۱- مقدمه

وضعیت ایمنی و بهداشت اماکن و فضاهای ورزشی، از جمله موضوعات مهم و مورد توجه متخصصان علوم ورزشی، طب ورزشی و مسئولین سلامت جامعه است. وجود موانع و وسایل غیر استاندارد و فرسوده، بدون تردید موجب صدمات جسمانی در دانش‌آموزان خواهد شد. جمعیت چند میلیونی دانش‌آموزان و مشکلات ایمنی و بهداشت مطالعه بر روی این قشر را ضروری می‌نماید (۱). مهم‌ترین عوامل کاهش دهنده سطح بهداشت و ایمنی فضاهای ورزشی عبارت است از: سرانه ناکافی فضای ورزشی، قدیمی بودن مدارس و شرایط غیر بهداشتی محیط مدرسه، و فضای ورزشی نامناسب (آسفالت با شن‌های بزرگ، داشتن چاله‌ها و جمع شدن آب‌های سطحی، عدم تفکیک زمین‌ها از هم‌دیگر، ثابت نبودن تیرک‌ها در زمین ورزش، وجود سکوها و درخچه‌ها در حاشیه نزدیک زمین ورزش، ورودی و خروجی نامناسب، نزدیکی بیش از حد به پارکینگ و گاهی استفاده از فضای ورزشی به عنوان پارکینگ، امکان برق‌گرفتگی و آتش‌سوزی و ناکافی بودن کمک‌های اولیه) (۱-۳).

از آن جا که کودکان در حدود ۵ - ۷ ساعت در روز و شش روز در هفته و حدود نه ماه از عمر خود را در مدرسه می‌گذرانند، سهم حوادث در مدرسه، در ارتقای آموزش سلامتی می‌تواند چشم‌گیر باشد. در آموزش و پرورش نوین، فضای فیزیکی به عنوان یک عامل زنده و پویا در انجام فعالیت‌های آموزشی و تربیتی دانش‌آموزان تلقی می‌گردد. توجه به مسائل و فاکتورهای فیزیکی و بهداشتی در فضاهای آموزشی و ورزشی مؤثرترین و اساسی‌ترین عامل رشد طبیعی از نظر روانی، جسمانی و فراگیری مطالب در دانش‌آموزان است (۳).

بر اساس تحقیقات انجام شده، میزان علاقه‌ی دانش‌آموزان پسر و دختر به ورزش زیاد است، ولی آن‌ها در کلاس‌های تربیت بدنی کمتر به فعالیت‌های بدنی رغبت دارند، پس تنها مربی و درس تربیت بدنی نمی‌توانند در ترغیب دانش‌آموزان به ورزش مفید باشند، بلکه تجهیزات و امکاناتی وجود دارد که می‌تواند در عملکرد ورزشی دانش‌آموزان موثر باشد، این امر نیازمند محیطی است که زمینه ساز گسترش و علاقه‌مندی آن‌ها شود (۴). از آنجایی که کیفیت مطلوب آموزش تربیت بدنی وابسته به شیوه صحیح آموزش و داشتن فضای ورزشی مناسب است، داشتن فضای ورزشی مطلوب و نحوه خلق فضای متناسب نیازها، مستلزم شناسایی اجزا و موقعیت کاربردی، بررسی فضاها و اجسام مورد نیاز، روابط صحیح فضاها و ترکیب هوشمندانه آن‌ها است (۵). وجود منابع، امکانات و تجهیزات ورزشی برای پیشبرد اهداف تربیت بدنی تاثیرگذار است و محیط مطلوب، عمق یادگیری را افزایش می‌بخشد و باعث افزایش احساسات مثبت دانش‌آموزان به محیط مدرسه و عملکرد بهتر فعالیت‌های ورزشی در مدرسه می‌شود (۶).

حسین پور (۷) نشان داد مواردی مانند صاف بودن زمین، نداشتن سنگ ریزه، درز و شکاف جنس مناسب، هم سطح بودن با سطوح مجاور، نداشتن چاله و برآمدگی، شیب مناسب و غیره به عنوان مؤلفه‌های ایمنی داخل زمین‌های ورزشی در تمایل دانش‌آموزان به فعالیت بدنی مؤثر خواهد بود (۷). در بین روش‌های آنالیز دویدن اندازه‌گیری الکترومیوگرافی یکی از روش‌های متداول است که عملکرد عضلات را در شرایط استاتیکی و دینامیکی به صورت کمی بررسی می‌کند. الکترومیوگرافی (EMG) نوعی فرآیند تشخیصی برای ارزیابی سلامت عضلات و سلول‌های عصبی کنترل‌کننده‌ی آن‌ها (نورون‌های حرکتی) می‌باشد. نورون‌های حرکتی، سیگنال‌های الکتریکی عامل انقباض عضلات را منتقل می‌کنند. EMG این سیگنال‌ها را به تصویر، صدا یا معیارهای متعدد قابل تفسیر برای متخصص تبدیل می‌کند. در این روش تشخیصی، از ابزارهای کوچکی به نام الکترو

به منظور انتقال یا شناسایی سیگنال‌های الکتریکی استفاده می‌شود. طی EMG سوزنی، یک الکتروود سوزنی به‌طور مستقیم به داخل عضله وارد شده و فعالیت الکتریکی عضله‌ی مذکور را ثبت می‌کند. در تست هدایت عصبی به‌عنوان بخش دیگری از EMG، از الکتروودهای متصل‌شده به پوست (الکتروودهای سطحی) برای اندازه‌گیری سرعت و نیروی سیگنال‌های هدایتی بین دو یا چند نقطه استفاده می‌شود. نتایج EMG قابلیت شناسایی انواع اختلالات عملکردی اعصاب، عضلات یا اختلالات هدایت سیگنال از عصب به عضله را داراست.

اخیرا محققان روش تجزیه و تحلیل طیف فرکانسی را برای کاربردهای تحقیقی و بالینی مورد استفاده قرار دادند (۸-۱۰). تغییر در طیف فرکانس در به پاسخ و هماهنگسازی واحدهای حرکتی (۱۱)، نوع تارها (۱۲، ۱۳) و ضخامت تارها (۱۴) مرتبط می‌باشد. فرکانس میانه و میانگین فرکانس دو فاکتور مهم از عملکرد طیف فرکانس هستند که به عنوان راهکارهای مفید از طیف فرکانس الکترومایوگرافی استفاده قرار می‌گیرند (۱۵). برخی مطالعات نشان داده‌اند که تجزیه و تحلیل فرکانس می‌تواند اطلاعات مربوط به تغییرات فیزیولوژیکی در طیف توان را نشان می‌دهد. با توجه به تحقیقات گذشته می‌توان بیان کرد با استفاده از تجزیه و تحلیل طیف فرکانس محقق می‌تواند اطلاعات دقیق‌تری در مورد مشارکت‌های انجام شده توسط فرکانس خاص سیگنال الکترومایوگرافی را به دست آورد.

با وجود این، اثر فضاهای ورزشی بر میزان دامنه و فرکانس الکترومایوگرافی طی دویدن به ویژه در دانش‌آموزان مشخص نیست. از سوی دیگر، مطالعه‌ای که به بررسی تاثیر فضاهای ورزشی بر فعالیت الکترومایوگرافی در اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن پرداخته باشد، توسط محقق مشاهده نشد. با توجه به اهمیت الکترومایوگرافی طی دویدن در توانبخشی آسیب‌های مختلف، هدف این تحقیق بررسی تاثیر

فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن می‌باشد.

۱-۲- بیان مسئله

یکی از عوامل موثر تربیتی در آموزش و پرورش نوین، چگونگی فضای معماری مدرسه است. فضای فیزیکی مدرسه، در نظام جدید تعلیم و تربیت که نمایانگر نقش فعالی در روند پربارتر نمودن کیفیت فعالیت‌های آموزشی و پرورشی است، کمتر مورد توجه قرار گرفته است (۱۶). بر اساس تحقیقات انجام شده، میزان علاقه‌ی دانش‌آموزان پسر و دختر به ورزش زیاد است، ولی آنها در کلاس‌های تربیت بدنی کمتر به فعالیت‌های بدنی رغبت دارند، پس تنها مربی و درس تربیت بدنی نمی‌توانند در ترغیب دانش‌آموزان به ورزش مفید باشند، بلکه تجهیزات و امکاناتی وجود دارد که می‌تواند در عملکرد ورزشی دانش‌آموزان موثر باشد، این امر نیازمند محیطی است که زمینه ساز گسترش و علاقمندی آنها شود (۴). از آنجایی که کیفیت مطلوب آموزش تربیت بدنی وابسته به شیوه صحیح آموزش و داشتن فضای ورزشی مناسب است، داشتن فضای ورزشی مطلوب و نحوه خلق فضایی متناسب نیازها، مستلزم شناسایی اجزا و موقعیت کاربردی، بررسی فضاها و اجسام مورد نیاز، روابط صحیح فضاها و ترکیب هوشمندانه آنها است (۵). وجود منابع، امکانات و تجهیزات ورزشی برای پیشبرد اهداف تربیت بدنی تاثیرگذار است و محیط مطلوب، عمق یادگیری را افزایش می‌بخشد و باعث افزایش احساسات مثبت دانش‌آموزان به محیط مدرسه و عملکرد بهتر فعالیت‌های ورزشی در مدرسه می‌شود (۶). حسین پور نشان داد مواردی مانند صاف بودن زمین، نداشتن سنگ ریزه، درز و شکاف جنس مناسب، هم سطح بودن با سطوح مجاور، نداشتن چاله و برآمدگی، شیب مناسب و غیره به عنوان مؤلفه‌های ایمنی داخل زمین‌های ورزشی در تمایل دانش‌آموزان به فعالیت بدنی مؤثر خواهد بود (۷). عدم تمایل دانش‌آموزان به فعالیت‌های ورزشی در مدارس به دلیل کمبود و نامناسب بودن امکانات و فضاهای ورزشی، افزایش خطر آسیب و

ترس از فعالیت و سپس منجر به سبک زندگی بی‌تحرك می‌شود که خود عامل ضعف آمادگی قلبی-تنفسی، الگوی حرکتی ناکارآمد و به دنبال آن، ده‌ها بیماری مانند چاقی، دیابت، فشار خون و ناهنجاری‌های وضعیتی می‌شود (۱۷). شرکت منظم در فعالیت‌های بدنی، اهمیت ویژه‌ای جهت تمرین و توسعه عوامل آمادگی جسمانی و مهارت‌های حرکتی برای کودکان در مدارس دارد. از جمله این فعالیت‌های بدنی که در افزایش آمادگی جسمانی کودکان و نوجوانان در مدارس و جلوگیری از افزایش چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن از اهمیت بالای برخوردار می‌باشد، دویدن است. همچنین دویدن به عنوان یک فعالیت بنیادی، نقش قابل توجهی در اصلاح الگوهای حرکتی دارد و باید در دوران کودکی مورد توجه خاص قرار گیرد (۱۸). پر واضح است که متناسب با امکانات مدارس کودکان، در دسترس‌ترین فعالیت هوایی که در بهبود آمادگی جسمانی آنان نقش مثبتی دارد دویدن است (۱۸). طبیعت چرخه‌ای دویدن در فضاهای غیر استاندارد باعث بارگیری تکراری اندام تحتانی می‌شود و با ادامه فعالیت، این بارگیری شدیدتر نیز می‌گردد. این در حالی است که بارهای وارده حین دویدن در نوع خود، زیر سطح آستانه تحمل فیزیولوژیک قرار دارند، و تجمع بعضی از این بارها در مکان‌های سفت و غیر استاندارد باعث ایجاد مشکلات پرکاری می‌شوند (۱۹). در این میان، عضلات وظیفه توزیع این بارهای دینامیکی در اندام تحتانی را عهده دار هستند (۲۰). یکی از ابعاد مورد تجزیه و تحلیل راه رفتن و دویدن عملکرد الکترومیوگرافی عضلانی اندام تحتانی در حین راه رفتن و دویدن است (۲۱). بررسی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی به طور کلی نشان می‌دهد که عملکرد اصلی عضلات ساق پا، حفظ نیروهای مؤثر برای محافظت پا از حرکات غیرطبیعی هنگام راه رفتن و دویدن است (۲۲). خوانی جزئی و همکاران در تحقیقی تحت عنوان بررسی تاثیر کفش و زیر پای در خستگی عضلانی و میزان ناراحتی در فعالیت‌های ایستاده طولانی مدت پرداختند. نشان دادند که استفاده از

زیرپایی و ایستادن بر روی کفپوش لاستیکی، راهکارهای موثری در کاهش میزان ناراحتی اندام تحتانی هستند (۲۳). نتایج گذشته اغلب با هدف بررسی فعالیت الکترومیوگرافی بر ناهنجاری‌های اندام تحتانی در فعالیت‌های مختلف از جمله راه رفتن و ایستادن‌های طولانی مدت پرداختند (۲۴-۲۶). با بررسی مطالعات گذشته مشخص می‌شود که تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن به لحاظ علمی مورد بررسی قرار نگرفته است. با توجه به اهمیت این موضوع، هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن می‌باشد.

۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق

ساختار مکانیکی پای انسان پیچیده و چند مفصله‌ای است که در عملکرد اندام تحتانی نقش مهمی بازی می‌کند. پا تنها بخش بدن است که در حال حرکت با سطوح خارجی تماس پیدا می‌کند و برای حفظ تعادل به هنگام دویدن و در حالت ایستاده نقش بسیار مهمی ایفا می‌نماید. پا به‌عنوان انتهایی‌ترین بخش اندام تحتانی است که در برابر نیروهای اعمال مقاومت می‌کند (۲۷). اندام تحتانی باید نیروی کششی، قیچی وار، و چرخشی را در فاز استانس راه رفتن و دویدن به خوبی توزیع کند. توزیع نامناسب این نیروها باعث ایجاد حرکات غیر طبیعی بوده و در اثر ایجاد چرخش و فشار زیاد باعث تخریب بافت‌های نرم و کاهش کارایی عضلات می‌شود (۲۸). از جمله پارامترهای مهمی را که درباره نحوه عملکرد پا و مچ پا در بین ورزشکاران حین فعالیت‌هایی مانند دویدن در اختیار محققین قرار می‌دهد می‌توان به فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی اشاره کرد (۲۹). عدم تمایل دانش‌آموزان به فعالیت‌های ورزشی در مدارس به دلیل کمبود و نامناسب بودن امکانات و فضاهای ورزشی باعث افزایش خطر آسیب در دانش‌آموزان می‌گردد. فضاهای ورزشی نامناسب به دلیل بروز آسیب

باعث می‌گردد تا دانش‌آموزان از انجام فعالیت ورزشی دوری کنند که این خود منجر به سبک زندگی بی‌تحرک می‌شود. عدم فعالیت جسمانی و سبک زندگی امروزی باعث ضعف آمادگی قلبی-تنفسی، الگوی حرکتی ناکارآمد و به دنبال آن، ده‌ها بیماری مانند چاقی، دیابت، فشار خون و ناهنجاری‌های وضعیتی می‌شود (۱۷). پر واضح است که متناسب با امکانات مدارس کودکان، در دسترس‌ترین فعالیت هوایی که در بهبود آمادگی جسمانی آنان نقش مثبتی دارد دویدن است (۱۸).

طبیعت چرخه‌ای دویدن در فضاهای غیر استاندارد باعث بارگیری تکراری اندام تحتانی می‌شود و با ادامه فعالیت، این بارگیری شدیدتر نیز می‌گردد. این در حالی است که بارهای وارده حین دویدن در نوع خود، زیر سطح آستانه تحمل فیزیولوژیک قرار دارند، و تجمع بعضی از این بارها در مکان‌های سفت و غیر استاندارد باعث ایجاد مشکلات پرکاری می‌شوند (۱۹). در این میان، عضلات درگیر در طی فعالیت توزیع این بارهای دینامیکی در اندام تحتانی را عهده‌دار هستند (۲۰). یکی از ابعاد مورد تجزیه و تحلیل راه رفتن و دویدن عملکرد الکترومیوگرافی عضلانی اندام تحتانی در حین راه رفتن و دویدن است (۲۱).

بررسی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی به طور کلی نشان می‌دهد که عملکرد اصلی عضلات ساق پا، حفظ نیروهای مؤثر برای محافظت پا از حرکات غیرطبیعی هنگام راه رفتن و دویدن است (۲۲). خوانی‌جزنی و همکاران (۲۳) نشان دادند که استفاده از زیرپایی و ایستادن بر روی کفپوش لاستیکی، راهکارهای موثری در کاهش میزان ناراحتی اندام تحتانی هستند (۲۳). طیف فرکانس می‌تواند توسط تبدیل فوریه یک سیگنال تولید شود، نتایج ایجاد شده معمولاً به صورت دامنه و فاز نمایش داده می‌شوند (۳۰). هر سیگنالی که بتوان آن را به صورت دامنه‌ای متغیر بر حسب زمان نشان داد، دارای یک طیف فرکانسی به خصوص است. گاهی یک طیف فرکانس هم-آهنگی‌هایی را به وضوح نمایش می‌دهد که در بازه‌ای خاص

اتفاق می‌افتند و این هم‌آهنگی‌ها کمک می‌کنند تا درک بهتری از عملکرد تولیدکننده تمام سیگنال می‌دهد (۳۰). نتایج گذشته اغلب با هدف بررسی فعالیت اکترومیوگرافی بر ناهنجاری‌های اندام تحتانی در فعالیت‌های مختلف از جمله راه رفتن و ایستادن‌های طولانی‌مدت پرداختند (۲۴-۲۶). با توجه به اینکه دانش‌آموزان در مدارس با فضاهای ورزشی نامناسب فعالیت‌های مختلفی را اجرا می‌کنند و نداشتن محیط استاندارد می‌تواند باعث اختلال در فعالیت عضلانی و آسیب به مفاصل درگیر طی فعالیت‌های ورزش شود و با بررسی مطالعات گذشته مشخص شد که تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت اکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن به لحاظ علمی مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت اکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن می‌باشد (۳۱).

۴-۱- اهداف پژوهش

هدف کلی

هدف کلی پژوهش بررسی تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر فعالیت اکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن می‌باشد.

اهداف اختصاصی

۱- بررسی تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر دامنه فعالیت اکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن

۲- بررسی تاثیر فضاهای ورزشی در مدارس بر طیف فرکانس فعالیت عضلانی اندام تحتانی در دانش‌آموزان طی دویدن

۵-۱- فرضیه‌های تحقیق

طیف فرکانس اکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در بین دو گروه با فضاهای ورزشی مناسب و نامناسب اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

اوج دامنه الكترومياوگرافي عضلات اندام تحتانی در بين دو گروه با فضاهای ورزشی مناسب و نامناسب اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

میانگین دامنه الكترومياوگرافي عضلات اندام تحتانی در بين دو گروه با فضاهای ورزشی مناسب و نامناسب اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

۱-۶- محدودیت‌های تحقیق

محدودیت های قابل کنترل

۱- آزمودنی های این پژوهش از دانش آموزان پسرانتخاب گردیده است.

۲- پژوهش در شهر اردبیل صورت گرفته است.

۳- این پژوهش بر روی افراد سالم شهر اردبیل صورت گرفته است.

۴- آزمودنی های این پژوهش دانش‌آموز می باشند.

۲-۶-۱- محدودیت های غیر قابل کنترل

۱- جلب رضایت والدین برای انجام تست الكترومياوگرافي

۲- مسافت طولانی مدرسه تا محل انجام تست

۳- کلاس‌های تخصصی برای دانش‌آموزان

۴- عوامل ارثی و تفاوت های فردی طی دویدن

۵- میزان و نوع گام برداری آزمودنی ها

۱-۷- متغیرهای تحقیق

متغیر مستقل

فضاهای ورزشی

متغیرهای وابسته

فعالیت الكترومياوگرافي

۱-۸- تعریف واژه‌های عملیاتی

فضاهای ورزشی مناسب: کفپوش فضاهای ورزشی مناسب می‌توان به مقاومت مناسب در بهره برداری مدام، عایق صوتی بودن، قابلیت پاکیزگی و تمیز شدن آسان، دمای بین ۱۰ تا ۲۲ درجه و کاهش میزان اصطکاک آنها اشاره نمود

فضاهای ورزشی نامناسب: نداشتن حداقل امکانات فضاهای ورزشی مناسب

الکترومایوگرافی: به منظور بررسی هدایت عصبی و سنجیدن جریان‌های الکتریکی موجود در عضله از الکترومایوگرافی یا همان (EMG) استفاده می‌شود.

۹-۱- مبانی نظری

عضلات از طریق مفاصل در حفظ تعادل بدن ایفای نقش می‌کنند و این موضوع روشن است که عضلات عمل‌کننده در مفصل ران، زانو و مچ پا نقش اساسی را در تنظیم تعادل بدن ایفا می‌کنند. به علت ساختار غیرطبیعی مچ‌پا و ضعف تعدادی از عضلات اندام تحتانی و ترس از سقوط در افراد دارای نابینایی، ممکن است ویژگی‌های عصبی-عضلانی این افراد تغییر یافته و سبب اختلال در کنترل بدن این افراد گردد.

۱۰-۱- مفصل ران

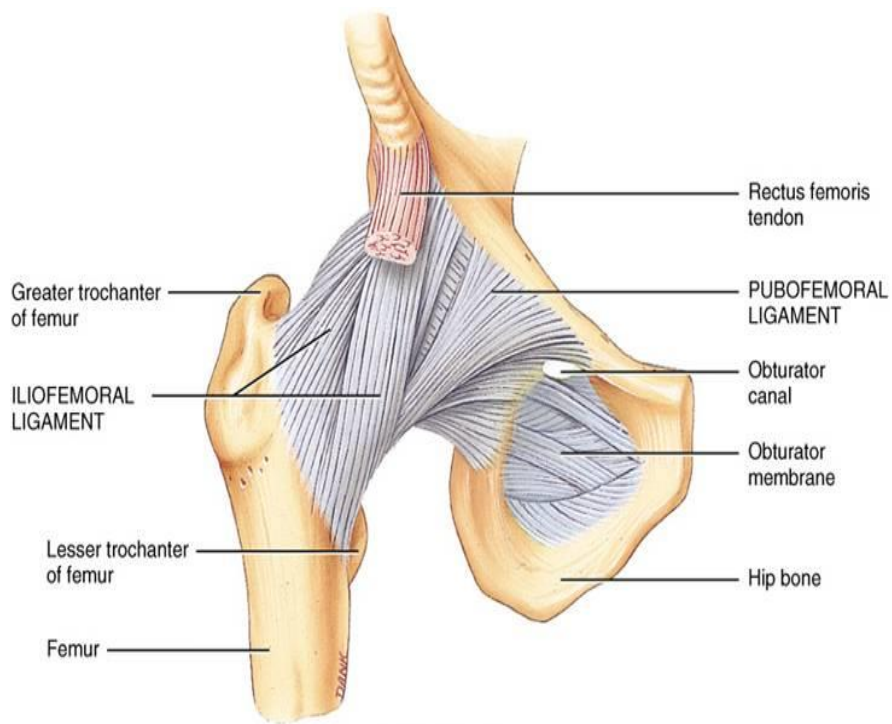
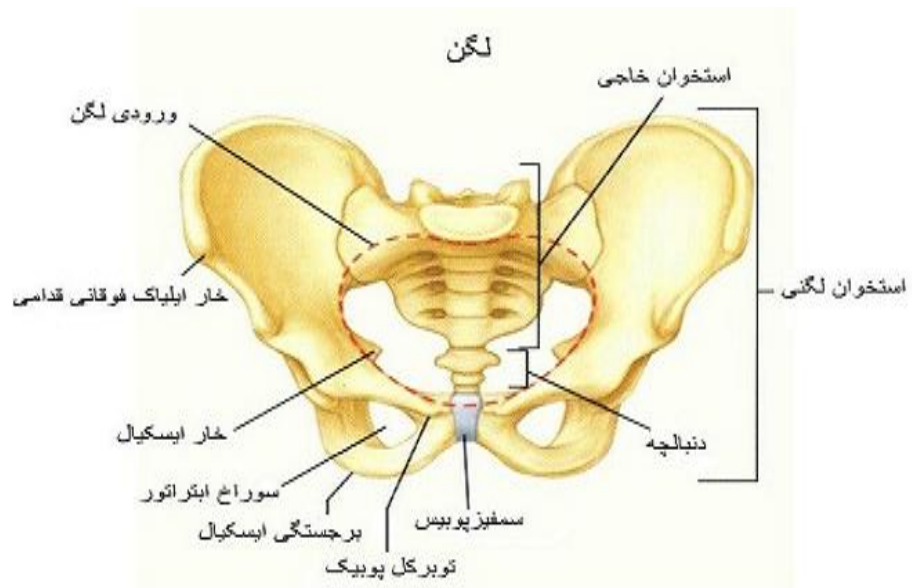
۱-۱۰-۱- ساختار مفصل ران

مفصل ران یک از مفاصل سینوویالی گوی-کاسه‌ای است. این مفصل از سطوح مفصلی، سر استخوان فمور و حفره استابولوم استخوان هیپ تشکیل شده است. سر استخوان فمور با غضروف شفاف کاملاً پوشیده شده است. غضروف شفاف سطح مفصلی استابولوم ناحیه نعل اسبی شکل را پوشانده است. همچنین، ناحیه مفصلی استابولوم در پایین (محل بریدگی استابولار) ناقص می‌باشد. عمل استابولوم توسط حاشیه‌ای از جنس فیبری-غضروفی به نام لبه استابولار افزایش یافته است. کیسول لیفی، لیگامان ایلئوفمورال^۱، لیگامان ایسکیوفمورال^۲، لیگامان پوبوفمورال^۳، سر استخوان فمور، لبه استابولار و لیگامان عرضی استابولار، لیگامان‌های تشکیل‌دهنده مفصل هیپ می‌باشند.

^۱. Iliofemoral ligament

^۲. Ischio femoral ligament

^۳. Pubocapsular ligament



شکل ۱-۱ تاندون های مفصل ران

مفصل ران از مفاصل کروی بوده، ساختمان مفصلی این مفصل طوری است که می‌تواند حول سه محور حرکتی (محور افقی فرونتال، محور افقی ساجیتال و محور عمود بر سطح هوریزنتال) حرکت داشته باشد، بنابراین قابلیت حرکتی آن زیاد بوده و اهمیت آن از نقطه نظر حرکتی بسیار زیاد است.

این مفصل حرکات فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، اداکشن، حرکت-های چرخشی و حرکت دورانی را انجام می‌دهد. در حرکت فلکشن پا موازی با سطح ساجیتال که میزان آن بسته به چگونگی حرکت (زانو در حالت فلکشن یا اکستنشن باشد، با استفاده از کمک باشد یا بدون کمک) متغیر می‌باشد. این حرکت در صورتی که بخواهد با زانوی باز و دامنه حرکتی زیاد صورت گیرد، عضلات همسترینگ کشیده می‌شود. حرکت اکستنشن، برگشت از حالت فلکشن می‌باشد. حرکت ابداکشن (دور شدن)، حرکت جانبی پا در سطح فرونتال می‌باشد. اداکشن برگشت حرکت ابداکشن می‌باشد. در چرخش داخلی ران، سطح قدامی زانو به سمت داخل پا متمایل می‌گردد و در چرخش خارجی ران، سطح قدامی زانو به سمت خارج پا متمایل پیدا می‌کند. مفصل ران در حرکت فلکشن (۰-۱۲۰ درجه)، اکستنشن (۰-۳۰ درجه)، ابداکشن (۰-۴۰ درجه)، اداکشن (۰-۳۰ درجه)، چرخش داخلی (۰-۴۰ درجه) و چرخش خارجی (۰-۵۰ درجه) ذکر شده است (۳۲). عامل محدودکننده حرکت فلکشن در ران تماس ران با لگن می‌باشد، که جلو حرکت را سد می‌کند. فاکتورهای محدودکننده حرکت اکستنشن لیگامان رانی-خاصره‌ای و عضلات خم‌کننده ران می‌باشد. محدودکننده‌های حرکت ابداکشن، عضلات نزدیک‌کننده ران و قسمت خلفی لیگامان پوبوکپسولار بوده و برای حرکت اداکشن محدودکننده‌ها، پای مخالف، وضعیت فلکشن ران و فشار لیگامان ایسکیوفمورال می‌باشد. برای چرخش خارجی، فشار نواحی جانبی لیگامان رانی-خاصره‌ای و فشار عضلات چرخش‌دهنده داخلی ران و برای چرخش داخلی وقتی لگن در حداکثر باز شدن قرار دارد، فشار لیگامان رانی-خاصره‌ای و وقتی لگن در وضعیت خم شدن قرار دارد، فشار لیگامان اسکیوکپسولار و همچنین عضلات چرخاننده جانبی مفصل ران محدودکننده‌های این حرکات می‌باشند (۳۳)

۱۱-۱- عضلات مفصل ران

عضله کشنده پهن نیام

مبدا این عضله به خار خاصره‌ای قدامی و فوقانی اتصال

دارد و در انتها نیز به مسیر خاصه ای درشت نئی و کندیل جانبی درشت نئی متصل می‌شود.

این عضله در نوسان پا، ران را به جلو می‌برد و دور می‌کند، روی پای ثابت، تنه و لگن را به طرف جلو نوسان می‌دهد. بعلاوه عضله کشنده پهن نیام نقش مهمی را در محکم شدن نیام پهن ایفا می‌کند، که محل اتصال عضله سرینی بزرگ می‌باشد (۳۴).

عضله راست رانی

عضله راست رانی یکی از قسمت‌های عضله چهارسر رانی است که دارای دو محور می‌باشد و به عنوان یک خم‌کننده مفصل لگن عمل می‌کند، لگن را به طرف جلو می‌چرخاند و در ثبات لگن شرکت می‌کند (۳۴). این عضله با کشیدن خار خاصه ای قدامی و تحتانی موجب چرخش جلوی لگن می‌شود. تنها عضلات شکم می‌توانند مانع این حرکت شوند. با افزایش سن عضلات خم‌کننده ران کوتاه و موجب چرخش قدامی لگن می‌شوند. ضعف عضله شکمی نمی‌تواند بخش فوقانی استخوان خاصه را حفظ کند، بنابراین قوس کمری افزایش خواهد یافت (۳۵). کوتاه شدن عملکردی عضله موجب کاهش نیروی آن می‌شود. به همین علت عضله راست رانی هنگامی که ران باز است، در طول بهینه قرار داشته و بنابراین بازکننده قوی زانو می‌باشد ولی هنگامی که ران خم است، رابطه طول-نیرو در عضله مختل شده و بنابراین این عضله عملکرد ضعیفی در باز کردن زانو دارد. عضله راست رانی به همراه گروه عضلات پهن، در حرکات گام‌برداری مانند راه رفتن و دویدن و همچنین در حرکات پریدن و جهش و لی لی کردن درگیر می‌شوند. در این حرکات مفصل لگن به وسیله عضلات سرینی بزرگ و همسترینگ با قدرت باز می‌شوند و تمایل عضله راست رانی را برای خم کردن ران یا باز کردن زانو کاهش می‌دهند (۳۵).

عضله راست داخلی

عضله راست داخلی از ناحیه تحتانی استخوان عانه تا لبه میانی برجستگی استخوان درشت نئی امتداد دارد و نقش اصلی

آن نزدیک کردن ران و کمک به فلکشن و چرخش داخلی ران است (۳۴).

۱-۱۲- گروه عضلات همسترینگ

این گروه شامل سه عضله دوسررانی^۴، نیم وتر^۵ و نیم غشایی^۶ می‌باشد که دو مفصله بوده و بر روی هر دو مفصل لگن و زانو عمل می‌کنند. انعطافپذیری این گروه از عضلات بر پیشگیری از ابتلا به آسیب در مفاصل اندام تحتانی، به ویژه مفصل زانو تأثیر زیادی دارد. همچنین، انعطافپذیری مطلوب و بهینه این گروه از عضلات در نتایج تست انعطافپذیری خم-شدن به جلو و از طرفی در تاشدن مفصل ران تا زاویه ۹۰ درجه و همچنین کمک به عضلات چهارسر ران به منظور باز کردن زانو در زاویه مطلوب (بازشدن صفر درجه) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۳۵).

عضله دو سر رانی

این عضله که در بخش خلفی ران قرار دارد در مبدا خود دارای دو سر می‌باشد که سر دراز آن از برجستگی ورکی و سر کوتاه از لبه جانبی خط خشن منشا می‌گیرد. در انتها نیز به سر استخوان نازک نئی متصل می‌شود. این عضله دو مفصلی بوده و عمل باز کردن مفصل لگن و خم کردن و چرخش خارجی مفصل ران را انجام می‌دهد (۳۴).

عضله نیم‌وتری

این عضله از برجستگی ورکی تا برجستگی جانبی درشت‌نئی امتداد دارد و عمل آن به جز در چرخش به داخل پا در حالت خمیده، مشابه عضله دو سر رانی می‌باشد (۳۴).

عضله نیم‌غشایی

این عضله از برجستگی ورکی تا کنديل میانی استخوان درشت‌نئی امتداد دارد و عملی مشابه عمل عضله نیم‌وتری دارد با

۴. Biceps femoris muscle

۵. Semitendinosus muscle

۶. Semimembranosus muscle

این تفاوت که از عضله نیم‌وتتری قدرتمندتر است.

این گروه از عضلات (همسترینگ) نقش مهمی در گام برداری دارند و عمدتاً مسئول جابجایی عمودی ساق پا از روی زمین می‌باشند (۳۴, ۳۶).

۱-۱۳- مفصل زانو

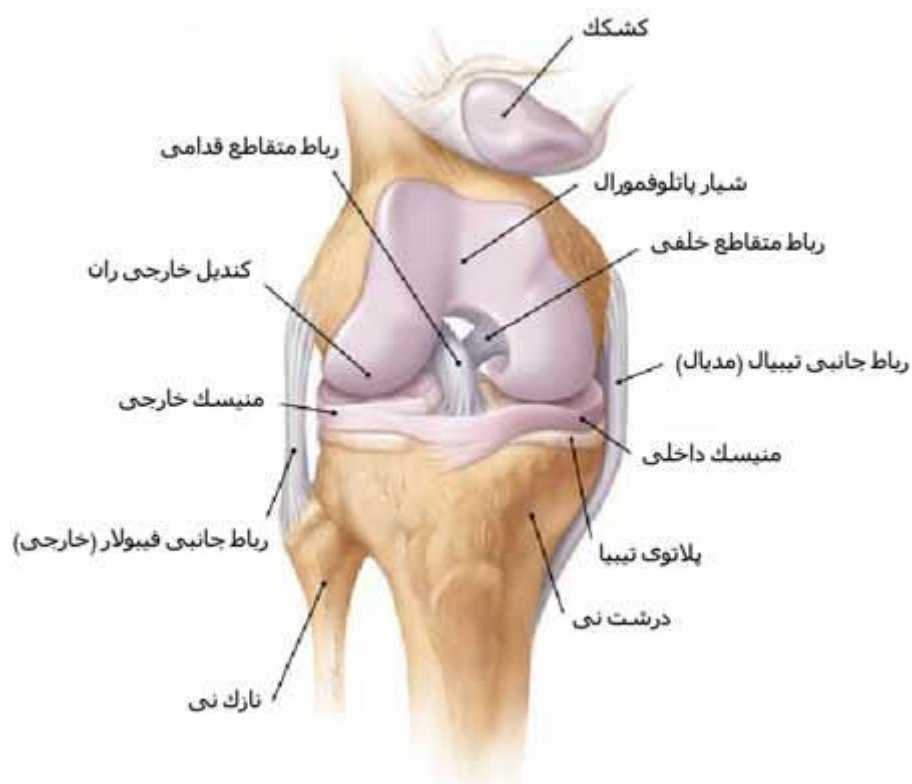
۱-۱۳-۱- ساختار مفصل زانو

مفصل زانو را می‌توان از بزرگترین و پیچیده‌ترین مفاصل بدن یاد کرد که نقش اساسی را در رشته‌های ورزشی ایفا می‌کند. هنگام راه رفتن و یا دویدن همه نیروهای وارده بر ستون فقرات از طریق این مفصل به ساق‌پا و نهایتاً به زمین انتقال پیدا می‌کند. پیچیدگی مفصل زانو به دلیل وجود استخوان‌های ران، درشتنئی، نازکنئی، عضلات متعدد، لیگامان‌ها و کیسول مفصلی می‌باشد. این مفصل به دلیل این که به طور مکرر در معرض فشار و کشیدگی است، بیشترین میزان صدمات را طی فعالیت‌های مختلف ورزشی به خود اختصاص می‌دهد. مفصل زانو حرکتهای فلکشن و اکستنشن و به مقدار مختصر حرکات چرخش داخلی و خارجی را انجام می‌دهد. زانو که از نوع مفاصل کندیلی^۷ است، از مفصل شدن سه استخوان ران، درشتنئی و کشکک (می‌توان از آن به عنوان بزرگترین استخوان سزاموئید^۸ یاد کرد) ایجاد می‌شود (۳۷). رویه‌های مفصلی کندیلهای داخلی و خارجی ران با طبق‌های استخوان درشتنی دو مفصل را تشکیل می‌دهند، به طوری که کندیل بزرگ ران روی طبق بزرگ درشتنی قرار گرفته است. از طرفی سطح خلفی کشکک با استخوان ران به عنوان مفصل سوم ایفای نقش می‌کند که وظیفه اصلی کشکک افزایش کارایی مکانیکی عضلات چهارسرانی است (۳۸). وظیفه کشکک افزایش طول بازوی گشتاوری عضلات چهارسر است که موجب افزایش کارایی اعمال نیرو توسط عضلات اکستنسوری زانو می‌شود. دور تا دور طبق استخوان درشتنی

^۷. Condiloid

^۸. Sesamoid bone

توسط یک ورق ضخیم غضروفی لیفی مینیسک پوشانده شده است. مینیسک خارجی به شکل O بوده و برعکس مینیسک داخلی که به شکل C می‌باشد از وسعت کمتری برخوردار می‌باشد. کیسول مفصلی در این ناحیه ضخیم است و در بالا به لبه رویه‌های تحتانی ران و به لبه‌های مینیسک و در پایین به طبق استخوان درشتنی می‌چسبد. عضلات متعددی به مینیسک‌ها متصل هستند، مانند عضلا چهارسر و نیم‌وتری که به هر دوی مینیسک‌ها دارای اتصال هستند و یا عضله رکبی که دارای اتصال به مینیسک خارجی است. این اتصالات موقعیت مینیسک‌ها را در طی حرکات فعال زانو حفظ می‌کند. وظیفه مینیسک‌ها کاهش و جذب فشارهای وارده بر مفصل درشتنی-رانی است. مینیسک‌ها کارکردهای دیگری هم دارند که می‌توان به مواردی همچون ثبات دادن به مفصل در هنگام حرکات و کاهش اصطکاک مفصلی اشاره کرد (۳۹، ۴۰).



شکل ۲-۳. مفصل زانو

از جمله لیگامان‌هایی که برای استحکام قدامی-خلفی مفصل

Effects of school sports spaces on electromyography activity of lower limbs muscles during running in elementary students

Nasrin Azizian Kohan

Abstract

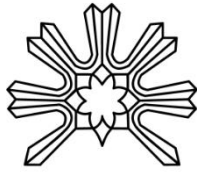
Purpose: The inappropriate sports spaces affecting the lower limbs of the individual can cause changes in the activation of the involved muscles when running. The aim of this study was to evaluate the effects of school sports spaces on electromyography frequency spectrum of lower limbs muscles during running in students.

Methods: 15 students with an age range of 10 to 14 years were selected from schools with suitable sport facilities and 15 students with the same age range from schools with inappropriate sport spaces. A wireless electromyography system with 7 pairs of bipolar surface electrodes used to record the electromyography activity of back and lower limb muscles during the running (sample rate: 2000 Hz).

Results: The results showed that in the loading response phase, median frequency of the tibialis anterior muscle in the group of students in schools with suitable sport facilities was higher than other group (13.48%) ($p = 0.005$). Also, the activity of the medial gastrocnemius muscle in the group of students in schools with suitable sport facilities was 38.88% higher compared to the other group ($p = 0.031$). In addition, Running stance phase Peak amplitude of muscle activity in the group of students in schools with suitable sport facilities was lower than other group (83.89%; $p = 0.048$). Running stance phase average amplitude of muscle activity in the group of students in schools with suitable sport facilities was lower than other group (94.55%; $p = 0.024$).

Conclusions: The results of this study showed that students in schools with suitable sport facilities have better performance of the anterior tibialis, medial gastrocnemius and biceps femoris muscles during running.

Key words: Electromyography, sports spaces, Students, Running.



University of Mohaghegh Ardabili
Final Report of Research Project

**Effects of school sports spaces on
electromyography activity of lower limbs muscles
during running in elementary students**

Researcher (s)

Nasrin Azizian Kohan (Ph. D)

*Department of Physical Education and Sport
Sciences*

Faculty of Educational Sciences and Psychology

**This Research Project Has Been Financially Supported by the
Office of Vice Chancellor for Research**

Date:

(28 June-2019)