

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده تربیت بدنی

رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزشی و تغذیه

بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری

نگارنده: مریم مختاری

استاد راهنما:

دکتر علی حسینی

استاد مشاور:

دکتر امیرعلی جعفرنژاد گرو

بهمن ۱۳۹۹

شماره: ۲۲/۲۹۰۹
تاریخ: ۱۴۰۱/۱/۲۱
ویرایش:

باسمه تعالی
فرمهای ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد
مربوط به ورودی های ۹۴ به بعد



فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزشیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خاتم / آقای مریم مختاری با شماره دانشجویی ۹۷۳۴۷۲۴ رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی تحت عنوان بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری که در تاریخ ۱۳۹۹/۱۱/۲۹ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار شد به شرح ذیل اعلام می گردد:

الف) درجه عالی: نمره ۲۰-۱۹ ☐ ب) درجه خیلی خوب: نمره ۱۸-۱۷ ☒ ج) درجه خوب: نمره ۱۶-۱۷/۹۹ ☐ د) درجه متوسط: نمره ۱۵-۱۴/۹۹ ☐ ه) کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول و نیاز به دفاع مجدد دارد ☐ نوع تحقیق: ☐ نظری ☒ عملی			
عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنمای اول	دکتر علی حسینی	دانشیار	
۲- استاد راهنمای دوم			
۳- استاد مشاور	دکتر امیرعلی جعفر نژادگرو	استادیار	
۴- استاد داور اول	دکتر علی یونسیان	دانشیار	
۵- استاد داور دوم	دکتر فرهاد غلامی	استادیار	
۶- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر عین الله نادری	استادیار	

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده:



تقدیم به

روح پدرم که یادش سبب می‌شود تا حلقه‌های اشک چشمانم را محاصره کند

دستان مهربان مادرانه‌ی مادرم که ناجی من در سختی‌ها بوده است و حقی فراتر از حق
مادری بر گردن من دارد.

تقدیر و تشکر

آن گفته‌ی تابناک پاک که گوید، هر آنکس که کلامی به من آموخت مرا رهین
منت خود کرد؛

باری سنگین بر دوش‌های ناتوانم می‌نهد.

با خطاب به اساتید بزرگوارم:

جناب آقای دکتر علی حسنی استاد راهنما، و جناب آقای دکتر امیرعلی
جعفرنژادگرو استاد مشاور که با رهنمودهای گرانمایه‌ی خویش مرا در پیمودن
این راه یاری نموده‌اند، معروض می‌دارم که یافت‌های گرانبهاترم از آموزش‌های
ارزندشان، همان گوهر و روح دانشوری و دانش دوستی است که انوارش را در
سینه‌ام روشن نموده‌اند و پایداری عاشقانه و خستگی‌ناپذیر علمی را بر من منتقل
نموده‌اند تا بر مشقت‌ها و نومیدی‌ها فایق آییم و کار را پایان برم.

تعهد نامه

اینجانب مریم مختاری دانشجوی دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی و تغذیه دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده‌ی پایان‌نامه با عنوان بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری تحت راهنمایی دکتر علی حسینی متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این رساله توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر، به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در رساله تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه‌ی حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا «**Shahrood University of Technology**» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به‌دست آمدن نتایج اصلی رساله تأثیرگذار بوده‌اند، در مقالات مستخرج از رساله رعایت می‌گردد.
- در کلیه‌ی مراحل انجام این رساله، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آنها) استفاده شده است، ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه‌ی مراحل انجام این رساله، در مواردی که به حوزه‌ی اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است؛ اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ:

امضای دانشجو:

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه‌ی حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود. استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در رساله بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده

مقدمه و اهداف

یکی از فاکتورهای مهم در سلامت جسمانی آمادگی هوازی می باشد، که می تواند تحت تاثیر عوامل مختلفی همچون ناهنجاری های بدنی قرار گیرد. زانوی ضربدری یکی از ناهنجاری های رایج در اندام تحتانی است که مفصل زانو را تحت تاثیر قرار می دهد. با توجه به اینکه زانوی ضربدری احتمالاً عملکرد عضلات را تحت تاثیر قرار می دهد، پژوهش حاضر به بررسی ارتباط بین استقامت قلبی-عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در پسران با زانوی ضربدری پرداخته است.

مواد و روش ها

در این مطالعه ۲۰ نفر از پسران ۲۷-۲۰ سال دارای زانوی ضربدری مورد بررسی قرار گرفتند و فعالیت الکترومایوگرافی عضلات درشت نئمی قدامی (TA)، دوقلوی داخل (GM)، پهن داخلی (VM)، پهن خارجی (VL)، راست رانی (RF)، دوسر رانی (BF)، نیمه وتری (ST) و عضله سرینی میانی (Gut M) و استقامت قلبی-عروقی اندازه گیری شد. همبستگی بین فعالیت عضلات در سه فاز (اولیه، میانه و هل دادن) و استقامت قلبی-عروقی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها

یافته ها نشان داد که میزان همبستگی بین عضله نیم وتری و مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی طی فاز پاسخ بارگیری معنادار می باشد. باوجود این در پژوهش حاضر هیچگونه ارتباط معنی داری بین مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی و میزان فعالیت گروه عضلات چهارسررانی مشاهده نشد.

نتیجه گیری

براساس یافته های پژوهش حاضر که طی فاز پاسخ بارگیری ارتباط منفی و معناداری بین میزان فعالیت عضله نیم وتری و حداکثر اکسیژن مصرفی وجود دارد. بنابراین، یکی از شیوه های کاهش میزان حداکثر اکسیژن مصرفی بدن افزایش میزان فعالیت عضله نیم وتری طی فاز میانه (تکا) می باشد.

واژگان کلیدی: استقامت قلبی-عروقی، پای ضربدری، فعالیت الکترومایوگرافی.

فهرست مطالب

فصل اول.....	۱
کلیات تحقیق.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۲
۲-۱. بیان مسأله.....	۲
۳-۱. اهمیت و ضرورت تحقیق.....	۴
۴-۱ اهداف تحقیق.....	۵
۱-۴-۱ هدف کلی تحقیق.....	۵
۲-۴-۱ اهداف جزئی تحقیق.....	۵
۵-۱ فرضیه‌های تحقیق.....	۵
۱-۵-۱ فرضیه اصلی تحقیق.....	۵
۲-۵-۱ فرضیه‌های فرعی تحقیق:.....	۵
۶-۱ متغیرهای تحقیق.....	۶
۱-۶-۱ متغیرهای مستقل.....	۶
۲-۶-۱ متغیرهای وابسته.....	۶
۷-۱ تعاریف واژگان و اصطلاحات.....	۶
۱-۷-۱. استقامت قلبی-عروقی:.....	۶
۲-۷-۱. الکترومایوگرافی.....	۷
۳-۷-۱. زانوی ضربدری.....	۸
فصل دوم.....	۹
ادبیات و پیشینه تحقیق.....	۹
۱-۲. مقدمه.....	۱۰
۲-۲. مبانی نظری.....	۱۰
۱-۲-۲. فعالیت بدنی.....	۱۰
۲-۲-۲. استقامت.....	۱۰
۳-۲-۲. استقامت عضلانی.....	۱۱
۴-۲-۲. استقامت قلبی-عروقی.....	۱۱
۵-۲-۲. استقامت قلبی-عروقی و عملکرد ورزشی.....	۱۱

۱۲	۶-۲-۲. مفصل زانو.....
۱۳	۷-۲-۲. عارضه‌های مفصل زانو.....
۱۳	۸-۲-۲. زانوی ضربدري.....
۱۴	۹-۲-۲. استقامت قلبي-عروقي و عارضه‌های اندام تحتانی.....
۱۴	۳-۲. پيشينه تحقيق.....
۱۹	فصل سوم.....
۱۹	روش‌شناسی.....
۲۰	۱-۳. مقدمه.....
۲۰	۲-۳. روش تحقيق.....
۲۰	۳-۳. نمونه تحقيق و نحوه نگهداری.....
۲۱	۴-۳. برآورد حجم نمونه.....
۲۱	۵-۳. روش اندازه‌گیری میزان زاویه والگوس در آزمودنی‌ها.....
۲۱	۶-۳. معيارهای ورود به پژوهش.....
۲۲	۷-۳. ابزارهای پژوهش.....
۲۶	۹-۳. اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی.....
۲۷	۱۰-۳. تحليل داده‌ها.....
۲۹	فصل چهارم.....
۲۹	نتایج تحقيق.....
۳۰	۱-۴. مقدمه.....
۳۰	۲-۴. توصيف داده‌ها.....
۳۴	۳-۴. آمار استنباطی.....
۳۴	۱-۳-۴. آزمون فرضیه‌های تحقيق.....
۳۴	۱-۱-۳-۴. فرضیه اول.....
۳۵	۲-۱-۳-۴. فرضیه دوم.....
۳۶	۳-۱-۳-۴. فرضیه سوم.....
۳۸	۴-۴. جمع‌بندی.....
۳۹	فصل پنجم.....
۳۹	بحث و نتیجه‌گیری.....
۴۰	۱-۵. مقدمه.....

۴۰	۲-۵. خلاصه
۴۱	۳-۵. بحث
۴۳	۴-۵. جمع‌بندی مطالعه
۴۴	۵-۵. نتایج مطالعه
۴۴	۶-۵. یافته‌های پژوهش:
۴۵	۷-۵. پیشنهادات تحقیق
۴۵	۱-۷-۵. پیشنهادات کاربردی
۴۵	۲-۷-۵. پیشنهادات پژوهشی
۴۶	۸-۵. محدودیت‌های پژوهش
۴۷	منابع
۵۲	پیوست‌ها

فهرست جداول

- جدول ۴-۱ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی آزمودنی‌ها..... ۳۰
- جدول ۴-۲ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در فاز بارگیری..... ۳۱
- جدول ۴-۳ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در فاز میانه..... ۳۲
- جدول ۴-۴ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در فاز هل دادن..... ۳۳
- جدول ۴-۵. آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز بارگیری..... ۳۵
- جدول ۴-۶ آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز میانه (اتکا)..... ۳۶
- جدول ۴-۷ آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز هل دادن..... ۳۷

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲ مفصل زانو..... ۱۲
- شکل ۱-۳ دستگاه الکترومایوگرافی..... ۲۲
- شکل ۲-۳ دستگاه صفحه نیرو برتک..... ۲۳
- شکل ۳-۳ فاصله قوزکهای داخلی از هم و محل الکتروودگذاری روی عضلات از نمای قدامی(الف) و خلفی(ب)..... ۲۵

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

عملکرد ورزش تحت تأثیر بسیاری از عوامل جسمانی، مانند قدرت و استقامت عضلاتی قرار دارد (۱). تمرین مداوم برای یک دوره طولانی بدون خستگی یک عامل مهم در اجرای عملکرد بهینه در اکثر فعالیت ورزشی می باشد که استقامت قلبی-عروقی یا آمادگی هوازی در آن سهم بسزایی دارد. برای اینکه انرژی لازم برای فعالیت های قلب، سیستم عصبی و عضلات حرکتی تامین شود، سیستم قلبی ریوی باید بتواند اکسیژن را به اندازه کافی انتقال دهد. زمان که سرعت متابولیسم و مصرف اکسیژن توسط عضلات بالا می رود آمادگی جسمانی هوازی به دست می آید که باعث حداکثر استفاده فرد از سیستم آنزیمی می شود از این طریق سیستم می تواند حداکثر محصول خود را تولید کند (۲). استقامت قلبی-عروقی برای سلامتی و عملکرد ورزشی از اهمیت بالایی برخوردار است که یکی از اجزای مهم آمادگی جسمانی می باشد (۳). حداکثر استفاده بدن از اکسیژن در طی فعالیت ظرفیت هوازی گفته می شود. به توانایی قلب، ریه ها و سیستم های جریان خون در تأمین اکسیژن و مواد مغذی به عضلات برای تولید انرژی فعالیت بدنی، استقامت قلبی-عروقی گفته می شود (۴). شواهد مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و بالینی نشان دهنده ارتباط بین اختلال عملکرد عضلات اندام تحتانی و محدودیت ورزشی رانشان می دهد (۵).

در این راستا پژوهش حاضر به منظور بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری انجام شد.

۱-۲. بیان مسأله

امروزه یکی از عوامل تأثیرگذار بر سلامت افراد ورزش و فعالیت جسمانی است و بر پویایی عملکرد و نشاط کودکان، نوجوانان، جوانان، بزرگسالان و سالمندان تأثیرگذار است (۶). اثرات فیزیولوژیکی فعالیت بدنی دامنه گسترده ای دارد و بر سیستم های مختلف بدن تأثیر می گذارد. فعالیت بدنی می تواند تعادل انرژی بدن را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین فشار خون در حالت استراحت را کاهش داده و ظرفیت حمل خون در عروق کرونر را افزایش دهد. از طرفی تغییرات مفیدی در پوشش رگ های خونی ایجاد می شود که

به توزیع مناسب خون در بدن کمک می کند. فعالیت بدنی منظم همچنین می تواند اثرات مفیدی بر روی ظرفیت بدن در تشکیل و تجزیه لخته های خون داشته باشد و تغییرات مطلوبی را در لیپوپروتئین های پلاسما ایجاد کند. در تحقیقات دیده شده است که فعالیت بدنی سبب بهبود عملکرد گلوکز خون و همچنین با تغییرات ایمنولوژیک مفید (به استثنای فعالیت های شدید با مدت طولانی) و تغییرات عصبی همراه است (۷). سبک زندگی غیرفعال و تغذیه نامناسب سبب افزایش بیماریهای قلبی عروقی و چاقی شده است از این رو یکی از مفیدترین فعالیت ها برای سلامت، فعالیت های هوازی هستند (۶) و (۸). استقامت قلبی-عروقی از اجزای مهم آمادگی جسمانی است (۹). که می تواند تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار گیرد و زمینه تمرینی ورزشکاران همراه با ساختار عصبی عضلانی که تحت تاثیر وراثت نیز می باشد، بر تولید نیرو در طی فعالیت ورزشی و عملکرد آن تأثیر می گذارد (۱۰). استقامت قلبی-عروقی پایین می تواند سبب آتروفی عضلانی اندام تحتانی شود (۵). شواهد مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و بالینی نشان دهنده ارتباط بین اختلال عملکرد عضلات اندام تحتانی و محدودیت ورزشی وجود دارد (۵).

زانوی پرانتری و زانوی ضربدری دو ناهنجاری شایع در مفصل زانو در کودکان و بزرگسالان هستند. در این ناهنجاری ها، ممکن است عملکرد عضلات زانو را به علت تغییر در محور مکانیکی اندام تحتانی تحت تأثیر قرار دهد (۱۱). زانوی ضربدری یک تغییر شکل زاویه ای در زانو به سمت داخل است که می تواند منشا مادرزادی یا محیطی داشته باشد (۱۲). این ناهنجاری ممکن است عدم تقارن تحمل وزن را بالا ببرد، باعث بی ثباتی وضعیتی شود و در نتیجه استراتژی کنترل وضعیت بدن را دچار مشکل کند (۱۳). در این راستا پژوهش حاضر در تلاش است تا به بررسی رابطه میان استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری بپردازد و بتوان از نتایج حاصل از این پژوهش به ارائه راهکارهای موثری بین این دو متغیر دست یافت.

۱-۳. اهمیت و ضرورت تحقیق

زانوی ضربدری به عنوان یک ناهنجاری پیچیده چند مفصلی و چند سطحی ظاهر می شود. تغییرات مکانیکی زانو و لگن که اغلب با زانوی ضربدری در ارتباط هستند، شامل نزدیک شدن زانوها به هم، چرخش خارجی زانو، چرخش داخلی مفصل ران است. ناهنجاری زانوی ضربدری خطرهای پاتولوژی متعدد اندام تحتانی را افزایش می دهد، که می تواند شامل آسیب رباط صلیبی قدامی و سندروم شود (۱۴). هرگونه اختلال در کنترل تعادل می تواند خطر آسیب دیدگی را هنگام فعالیت های ورزشی افزایش دهد. بدشکلی های زانو مانند زانوی ضربدری ممکن است خط ثقل را که از مفاصل اندام تحتانی عبور می کند مختل کرده و شاخص های تعادل پویا و ایستا را تحت تاثیر قرار دهد. این اختلال در تعادل ممکن است خطر بروز آسیب در طول فعالیت های ورزشی را افزایش دهد (۱۳). همچنین باعث ایجاد مشکلات ساختاری، درد، مشکلات عملکردی در الگوی راه رفتن و تغییرات بافتی شود (۱۲).

در تحقیقات نقش مستقیمی در اختلال عملکرد عضلات اندام تحتانی، بر عدم تحمل ورزش دیده شده است (۱۵) و احتمال دارد که ناهنجاری هایی نظیر زانوی ضربدری بر عملکرد ورزشی تاثیر بگذارد. از طرفی تمرین منظم فعالیت بدنی ریسک از دست دادن سلامتی را کاهش می دهد، عوامل خطرزا مانند بیماری های قلبی عروقی را کاهش می دهد و مرگ و میر ناشی از حوادث قلبی را به حداقل می رساند. با توجه به این تفکر، طی سالهای اخیر تمرین ورزشهای استقامتی طولانی مدت بطور قابل توجهی افزایش یافته است (۱۶). فردی با استقامت قلبی عروقی بالا قادر به انجام فعالیت بدنی به طور مداوم در مدت زمان طولانی بدون احساس خستگی است و احتمالاً هیچ مشکلی در سلامتی مانند بیماری قلبی و فشار خون بالا نخواهد داشت. استقامت قلبی عروقی به توانایی فرد در ادامه فعالیت بدنی گفته می شود که فرد با استفاده از اکسیژن برای سوخت می تواند به فعالیت خود بدون خستگی ادامه دهد (۴). با توجه به اهمیت استقامت قلبی-عروقی برای سلامتی و عملکرد ورزشی و از آنجا که ساختار عضلات اندام تحتانی می تواند این فاکتور آمادگی جسمانی را تحت تاثیر قرار دهد و اینکه زانوی ضربدری یکی از شایع ترین ناهنجاری

ها در آقايون می باشد برآن شدیم تا به بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری بپردازیم.

۴-۱ اهداف تحقیق

۴-۱-۱ هدف کلی تحقیق

بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری.

۴-۱-۲ اهداف جزئی تحقیق

۱- بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز بارگیری در دانشجویان با زانوی ضربدری

۲- بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز میانه در دانشجویان با زانوی ضربدری

۳- بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز هل دادن در دانشجویان با زانوی ضربدری

۵-۱ فرضیه های تحقیق

۵-۱-۱ فرضیه اصلی تحقیق

بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود دارد.

۵-۱-۲ فرضیه های فرعی تحقیق:

۱- بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومایوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز بارگیری دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود دارد.

۲- بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز میانه (اتکا) دانشجویان با زانوی ضربداری ارتباط معناداری وجود دارد.

۳- بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز هل دادن دانشجویان با زانوی ضربداری ارتباط معناداری وجود دارد.

۱-۶ متغیرهای تحقیق

۱-۶-۱ متغیرهای مستقل

۱- استقامت قلبی-عروقی

۲- زانوی ضربداری

۱-۶-۲ متغیرهای وابسته

۱- فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز اولیه

۲- فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز میانه

۳- فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز هل دادن

۱-۷. تعاریف واژگان و اصطلاحات

۱-۷-۱. استقامت قلبی-عروقی:

تعریف مفهومی

توانایی قلب برای راندن حجم زیاد خون غنی از اکسیژن به عضلات و بدنبال آن مصرف هرچه بیشتر عضلات از آن است (۸).

تعریف عملیاتی

استفاده از تست ۱۶۰۰ متر به این صورت که از آزمودنی ها خواسته شد تا مسافت مورد نظر را با حالت دویدن و راه رفتن طی کنند. ضربان قلب او را در پایان آزمون اندازه گیری می شود و سپس با استفاده از فرمول حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد می شود (۱۷).

۱-۷-۲. الکترومایوگرافی

تعریف مفهومی

مطالعه عملکرد عضله از طریق تحلیل سیگنال های الکتریکی تولید شده حین انقباضات عضلانی است. ^۱ EMG اندازه گیری سیگنال الکتریکی همراه با تحریک عضله است که می تواند شامل عضلات ارادی و غیرارادی شود (۱۴).

تعریف عملیاتی

ثبت فعالیت الکتریکی عضلات با استفاده از دستگاه الکترومایوگرافی (biometrics ltd, uk) ۸ کاناله بی سیم و الکترودهای سطحی مدل دو قطبی (ساخت کشور انگلستان) جفت الکترودهای سطحی Ag / AgCl دوقطبی (شکل دایره ای با قطر ۱۱ میلی متر؛ فاصله ۲۵ میلی متر از مرکز تا مرکز؛ امپدانس ورودی ۱۰۰ MΩ؛ نسبت رد شایع حالت < ۱۱۰ دسی بل در ۵۰ تا ۶۰ هرتز) است. فیلترهای پایین گذر ۵۰۰ هرتز و بالا گذر ۱۰ هرتز و همچنین ناچ فیلتر (برای حذف نویز برق شهری) ۶۰ هرتز جهت فیلترینگ داده های خام الکترومایوگرافی انتخاب شد (۱۸).

^۱ Electromyography

۱-۷-۳. زانوی ضربدری

تعریف مفهومی

زانوی ضربدری^۱ یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های اندام تحتانی است که در آن مفاصل زانو و ران به‌صورت نزدیک شدن مفصل زانوها، چرخش خارجی زانوها، همچنین نزدیک شدن ران و چرخش داخلی آن می‌باشد (۱۳).

تعریف عملیاتی

منظور از زانو ضربدر در این مطالعه حالتی بود که افراد در حالت آناتومیکی ایستاده اند و با استفاده از کولیس فاصله بین دو قوزک داخلی را اندازه‌گیری کردیم. افرادی که دارای فاصله قوزک داخلی بیش از ۲/۵ سانتیمتر بودند و همچنین نوع عارضه آنها عملکردی بود بعنوان زانوی ضربدر شناخته شدند (۱۴).

^۱ Genu valgum

فصل دوم

ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱. مقدمه

هدف اصلی این پژوهش، بررسی رابطه بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدري در ایران است. در این فصل، مبانی نظری و پیشینه مطالعات، در خصوص رابطه بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی با زانوی ضربدري مرور خواهد شد. برای این منظور ابتدا تعاریفی مرتبط ارائه می‌شود و بعد رابطه نظری متغیرهای پژوهش با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی بررسی خواهد شد. در انتها به مرور تحقیقات صورت گرفته در داخل و خارج کشور پرداخته خواهد شد.

۲-۲. مبانی نظری

۲-۲-۱. فعالیت بدنی

هر حرکت بدنی که توسط عضلات اسکلتی همراه با مصرف انرژی می باشد را فعالیت بدنی می‌نامند (۱۹). کلیه فعالیت ها با هر شدت و در هر ساعت از شبانه روز چه با هدف بهبود تناسب اندام و برنامه ریزی شده باشد، چه بدون هدف باشد همچون پیاده روی، نظافت، حمل و نقل فعال و ... شامل فعالیت بدنی می شود. فعالیت بدنی موجب بهبود سلامت جسمی و روحی می شود همچنین عدم فعالیت بدنی می‌تواند با پیامدهای منفی همراه باشد (۲۰).

۲-۲-۲. استقامت

توانایی فرد در انجام یک تحرک طولانی مدت و یا حفظ انقباض عضلانی را استقامت می‌نامند (۲۱). آمادگی جسمانی چندین جز متمایز را در بر می‌گیرد، از جمله استقامت قلبی عروقی، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، انعطاف پذیری، سرعت و چابکی می‌باشند (۲۲). زمانی که شخصی قادر به انجام یا تحمل تلاش بیشتری نسبت به توانایی های اصلی خود باشد استقامت وی افزایش می‌یابد که نشان دهنده پیشرفت فرد است و در صورت بهبود استقامت اگر تکرار های زیاده‌تری انجام شود باعث بهبود قدرت عضلات می شود (۲۳).

افزایش استقامت باعث ترشح اندورفین می شود که تاثیر مثبتی بر روی ذهن می‌گذارد (۲۴).

اگرچه که استقامت بیشتر می تواند به سیستم قلبی عروقی کمک کند اما این به معنای بهبود بیماری های قلبی عروقی نیست (۲۵). از سازگاری های متابولیکی عضلات با ورزش های استقامتی میتوان به استفاده کندتر از گلیکوزن عضلانی و گلوکز خون و همچنین استفاده بیشتر از اکسیداسیون چربی و تولید لاکتات کمتر در حین ورزش با شدت معین اشاره کرد (۲۶).

۲-۲-۳. استقامت عضلانی

توانایی یک عضله یا مجموعه عضلات برای انجام یک عمل مکرر و بدون خستگی را استقامت عضلانی می نامند (۲۷). استقامت عضلانی نشان دهنده توانایی عضله یا گروهی از عضلات در حفظ تولید نیرو در حداکثر درصد معین یا تکرار انقباضات در برابر بار برای مدت زمان طولانی است (۲۸).

۲-۲-۴. استقامت قلبی-عروقی

تمرین بدنی در مدت طولانی با شدت کم تا زیاد که در درجه اول به فرایند تولید انرژی هوازی وابسته است استقامت قلبی-عروقی (کاردیو) گفته می شود (۲۹). هنگامی که بیشتر انرژی از طریق مسیرهای هوازی تولید می شود ورزش به عنوان فعالیت استقامتی طبقه بندی می شود (۳۰).

بیان ظرفیت های استقامتی قلبی-عروقی اکسیژن مصرفی به صورت لیتر در دقیقه یا میلی لیتر در دقیقه بیان می شود و به صورت نسبی می توان بر حسب وزن بدن فرد به صورت میلی لیتر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه یا یا میلی لیتر در کیلوگرم وزن بدون چربی در دقیقه بیان کرد (۳۱).

۲-۲-۵. استقامت قلبی-عروقی و عملکرد ورزشی

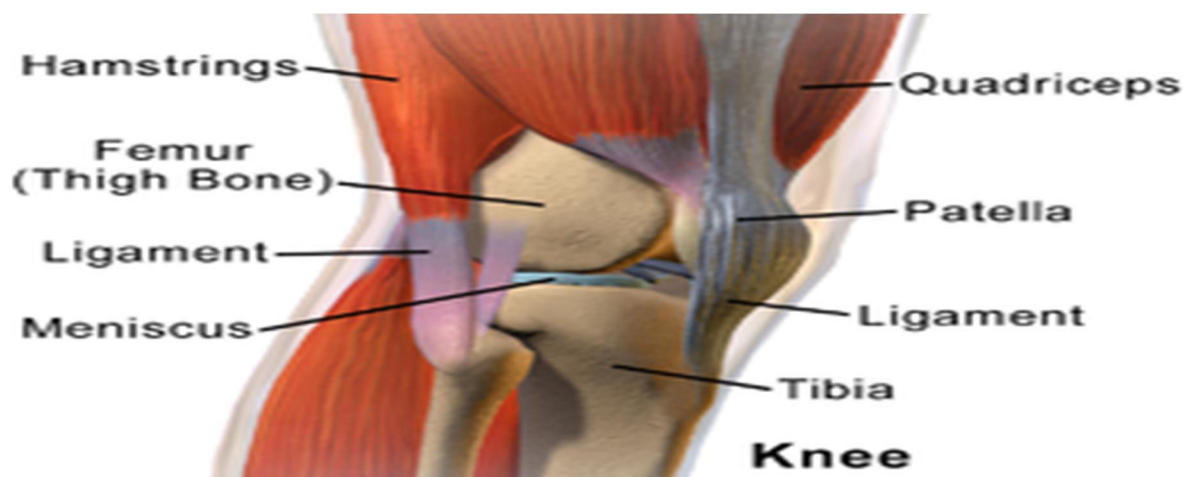
عملکرد ورزش تحت تأثیر بسیاری از عوامل جسمانی ، مانند قدرت و استقامت عضلاتی قرار دارد (۱). تمرین مداوم برای یک دوره طولانی بدون خستگی یک عامل مهم در اجرای عملکرد بهینه در اکثر فعالیت ورزشی می باشد که استقامت قلبی-عروقی یا آمادگی هوازی نامیده می شود. میزان اکسیژن که می تواند توسط دستگاه های بدن به عضلات فعال منتقل شود به سطح آمادگی هوازی فرد و کارایی سیستم قلبی-

تنفسی بستگی دارد. برای اینکه انرژی لازم برای فعالیت های قلب، سیستم عصبی و عضلات حرکتی تامین شود، سیستم قلبی ریوی باید بتواند اکسیژن را به اندازه کافی انتقال دهد. افزایش آنزیم های مورد نیاز برای تولید انرژی معمولاً از تمرینات هوازی تاثیر می پذیرد. زمان که سرعت متابولیسم و مصرف اکسیژن توسط عضلات بالا می رود آمادگی جسمانی هوازی به دست می آید که باعث حداکثر استفاده فرد از سیستم آنزیمی می شود از این طریق سیستم می تواند حداکثر محصول خود را تولید کند (۳۲). آزمون اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_{2max}) بهترین آزمون برای اندازه گیری آمادگی هوازی است (۳۳).

بالا رفتن ظرفیت های متابولیک و همچنین بالا رفتن انتقال اکسیژن به دلیل افزایش ظرفیت استقامتی است (۳۴).

۲-۲-۶. مفصل زانو

یکی از اصلی ترین مفاصل بدن مفصل زانو می باشد. مفصل زانو با خم و راست شدن خود که سبب بلند و کوتاه شدن اندام تحتانی می شود در بسیاری از فعالیت های انسان اثرگذار است. زانو با مفاصلی چون مچ و ران که در ایجاد حرکت و نشستن نقش دارند همکاری می کند (۳۵).



شکل ۲-۱ مفصل زانو

بخش مهمی از زنجیره کینتیک اندام تحتانی را مفصل زانوی شکل می دهد که نقش موثری در تحمل وزن و انجام حرکات گوناگون دارد. مفصل زانو بین دو اهرم بلند (ران و درشت نی) قرار دارد به همین دلیل این مفصل ثبات کمی دارد و به دنبال این موضوع بافت های نرم تحمل نیروهای خارجی را عهده دار هستند این دلایل نشان دهنده وابستگی زیاد مفصل زانو به عضلات و رباط ها برای حفظ ثبات و قدرت خود است (۳۶). در ایجاد ثبات مفصل زانو تقریباً هیچ عامل استخوانی نقشی ندارد (۳۷) یکی از پر اهمیت ترین مفاصل در انجام حرکات روزمره و انواع رشته های ورزشی مفصل زانو می باشد (۳۶).

۷-۲-۲. عارضه های مفصل زانو

بهترین نوع شاخص برای تعیین راستای ران و درشت نی از دیدگاه عملکردی و آناتومیکی محورهای مکانیکی این نوع استخوان ها است (۳۸).

۸-۲-۲. زانوی ضربدري

زانوی ضربدري می تواند به دلایل مختلفی از جمله تغذیه ای، ژنتیک، آسیب، فیزیولوژیک و عفونی ایجاد شود (۳۹).

اگر زاویه داخلی تیبیوفمورال بیش از ۱۸۰ درجه باشد به این وضعیت غیر طبیعی زانوی ضربدري می گویند. زانوی ضربدري سبب فشار بیش تر بر روی کندیل خارجی و افزایش استرس های کششی بر روی ساختار داخلی می شود. و همچنین اگر استخوان ران و درشت نی نسبت به یک دیگر زاویه دار شوند رانوی ضربدري پدید می آید. زاویه بیشتر از ۱۵ درجه تحت عنوان زاویه چهار سردر ناحیه زانو را زانوی ضربدري می گویند. در حالت ایستاده و تحمل وزن بدن در زانوی ضربدري برجستگی های داخلی اندام تحتانی به همدیگر نزدیک می شود در این عارضه خط ثقل که از مرکز مفصل ران به پایین می آید نسبت به مفصل زانو به خارج متمایل است (۴۰). که این عامل الگوی اعمال بار حاصل از وزن را بر بخش های داخلی و خارجی بدن تغییر می دهد. این تغییرات سبب افزایش نیروهای فشار بر بخش های خارجی و نیروهای کششی بر بخش های داخلی مفصل می شود. و قوزک های داخلی نیز از همدیگر فاصله میگیرند (۴۱).

۹-۲-۲. استقامت قلبی-عروقی و عارضه های اندام تحتانی

تحقیقات اخیر نشان می دهد، در گروه های ورزشی که زانو ضربداری دارند، کاهش تعادل پویا ممکن است خطر افزایش آسیب را به دنبال داشته باشد. کاهش تعادل دینامیکی، به آسیب اندام تحتانی نیز مربوط بوده است. عضلات تنه و مفصل ران نقش مهمی در ایجاد ثبات در حرکت زانو در هنگام فعالیت دارند. مجموعه ای از شواهد نشان می دهند که ارتباط بین آسیب اندام تحتانی با اختلال عملکرد عصبی عضلانی ران و تنه وجود دارد (۴۲).

۳-۲. پیشینه تحقیق

در زمینه بررسی اندام تحتانی زانوی ضربداری تاکنون مطالعات و پژوهش هایی صورت گرفته است، اما مطالعاتی که بتوان آن ها را در چارچوب مبانی نظری مطرح شده در این پژوهش قرار داد، به ویژه مطالعاتی که مربوط به ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با زانوی ضربداری هستند محدود می باشد، با این حال در ادامه مروری بر پژوهش های مرتبط با این زمینه خواهیم داشت.

گانسان^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۶ به بررسی تجزیه و تحلیل کینتیک و کینماتیک حرکتی الگوی راه رفتن کودکان ۱۳ ساله با زانوی ضربداری یک طرفه پرداختند.

زانوی ضربداری یک تغییر شکل شایع در زانوی کودکان در حال رشد است. تراز شدن اندام تحتانی، وضعیت بدن و الگوی راه رفتن کودکان را تغییر می دهد. درک پارامترهای کینتیک و کینماتیک راه رفتن در زانوی ضربداری برای برنامه ریزی و اجرای مداخله برای اصلاح تغییر شکل این ناهنجاری ضروری است.

به این صورت که، دختری ۱۳ ساله با زانوی ضربداری یک طرفه سمت چپ و یک همتای سالم کاملاً همسان برای مقایسه پارامترهای حرکتی کینتیک و کینماتیک عملکرد راه رفتن آنها انتخاب شدند و آنها توسط سیستم تجزیه و تحلیل حرکت VICON مورد بررسی قرار گرفتند.

¹ Ganesan

نتایج نشان داد که کودک با زانوی ضربدری دارای زاویه پایین و چپ زانوی راست (39.6° ؛ 30.2°) و زاویه
مچ پا بالاتر (35.6° ؛ 28.4°) نسبت به فرد سالم (64.2° ، 60.2°) بود. همچنین، نیروی واکنش زمینی در
زانوی آسیب دیده کودک با زانوی ضربدری کمتر از فرد سالم بود.

می توان نتیجه گرفت که، فرد مبتلا به زانوی ضربدری در مقایسه با همتای سالم، تغییراتی در مفصل زانو
و مچ پا دارد که این تغییرات ممکن است عامل تغییر الگوی راه رفتن کودک با زانوی ضربدری باشد (۴۳).

باریوس^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۶ به بررسی زوایای سه بعدی کینماتیک مفصل ران و زانو هنگام راه
رفتن، دویدن و فرود افتادن تک پا در زنان با و بدون زانوی ضربدری پرداختند.

به این صورت که ۱۸ زن سالم با زانوی ضربدری و ۱۸ (گروه کنترل) زن سالم بدون زانوی ضربدری انتخاب
شده و تحت انجام آزمایشات پیاده روی، دویدن و فرود آوردن تک پا، تحت آنالیز حرکت سه بعدی قرار
گرفتند. حرکات ران و زانو در سطوح ساجیتال، فرونتال و ترنسورز با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس و
اندازه اثر بین گروهی مقایسه شد.

نتایج به این صورت بود که زنان با زانوی ضربدری کاهش فلکشن ران $ES = 0.72-0.88$ و افزایش اداکشن
زانو $ES = 0.87-1.47$ را در حین انجام کار نشان دادند. در حین دویدن و فرود آوردن تک پا، افزایش
چرخش خارجی زانو را نشان دادند. $ES = 0.69-0.73$ سرانجام، در حین پیاده روی، زنان با زانوی ضربدری
افزایش اداکشن مفصل ران را نشان دادند. $ES = 0.69$

نتیجه گیری کل به این صورت بود که از نظر بالینی، داده ها این نظریه را پشتیبانی می کنند که، افراد
مبتلا به ناهنجاری زانوی ضربدری الگوهای حرکتی را در مفصل ران و زانو نشان می دهند که ممکن است
اندام را مستعد آسیب کند (۱۴).

¹ Barrios

ویجایاکومار^۱ و همکاران در سال ۲۰۲۰ به بررسی تأثیر تمرینات درمانی کاهش وزن بر افراد چاق مبتلا به ناهنجاری زانوی ضربدری پرداختند.

چاقی یکی از عوامل اصلی افزایش حساسیت به MSDs است. به ویژه در قسمت های تحتانی کمر و اندام تحتانی. افزایش زاویه Q بیش از محدوده طبیعی به عنوان زانوی ضربدری شناخته می شود و به عنوان عدم انطباق مکانیسم اکستنسور در نظر گرفته می شود و با بی ثباتی کشکک و سندرم درد پاتلوفمورال همراه است. ارتباط با افزایش BMI و زانوی ضربدری نشان داد که خشکی استخوان درشت نی در چاقی بالا است.

روش بررسی در این مطالعه به این صورت بود که مداخله ای در یک مرکز فیزیوتراپی با ۵۰ مرد چاق و دارای اضافه وزن و افزایش زاویه Q بین گروه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال انجام شد. شکستگی های اخیر ، زخم های باز و سایر ناهنجاری های مادرزادی در اندام تحتانی از مطالعه خارج شدند. تمرینات درمانی کاهش وزن براساس کالج پزشکی ورزشی آمریکا ACSM انجام شد.

نتایج قبل و بعد از مداخله معنی دار بود $p < 0.05$ که نشان دهنده موثر بودن درمان است.

نتیجه گیری به طور کلی، نشان دهنده ارتباط مستقیم شدت زانوی ضربدری با افزایش BMI ، کم تحرکی و بی تحرکی جسمانی است و نقش عمده ای در چاقی و در پیشرفت زانوی ضربدری دارد. اساساً، تشخیص و مداخله به موقع با راهنمایی متخصص طب فیزیکی می تواند اصلاح کننده باشد (۴۴).

قربانی و همکاران در سال ۲۰۱۲ به بررسی رابطه بین ناهنجاری زانوی ضربدری و رکورد دو سرعت ۴۵ متر در دانش آموزان دختر بین ۱۲ تا ۱۷ سال پرداختند.

ناهنجاری های پایین تنه، بر وضعیت ثابت و تحرک تأثیر می گذارد (۲)، داشتن سرعت کافی، حتی کمی افزایش سرعت دویدن تا حد زیادی بر موفقیت ورزشکاران تأثیر می گذارد.

¹ Vijayakumar

این مطالعه بر اساس روش همبستگی انجام شد و به صورت یک مطالعه میدانی بود. نمونه های این مطالعه شامل ۱۳۷ دانش آموز دختر با ناهنجاری ژن والگوم بود. جمع آوری داده ها از طریق فرم اطلاعات انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها و اطلاعات از نرم افزار spss نسخه ۱۶ استفاده شد. داده های جمع آوری شده با روش توصیفی و استنباطی گرفت اسپیرمن ، پیرسون و رگرسیون چندگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار (روش = گام به گام).

نتیجه آماری نتایج نشان داد که بین ناهنجاری زانوی ضربدری و رکورد سرعت ۴۵ متر سرعت در سطح ۰/۰۱ رابطه معناداری وجود داشت، افزایش شدت ناهنجاری زانوی ضربدری در افراد باعث افزایش زمان ۴۵ متر سرعت و کاهش عملکرد سرعت می شود. همچنین قوی ترین متغیرهای پیش بینی کننده زمان ۴۵ متر سرعت حداکثر شدت ناهنجاری زانوی ضربدری، بود.

این مطالعه نشان داد که افزایش شدت ناهنجاری زانوی ضربدری باعث کاهش عملکرد سرعت می شود. بنابراین می توان گفت که کوتاه شدن و ضعف عضلات در افراد مبتلا به ناهنجاری زانوی ضربدری مهمترین عاملی است که باعث کاهش عملکرد سرعت می شود (۴۵).

معماری و همکاران در سال ۲۰۱۷ به بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی و تنفسی ورزشی بر روی شاخص های قلبی-تنفسی کودکان پسر مبتلا به کایفوز پرداختند.

تغییر شکل های ساختاری هدف می تواند عملکردهای مختلف بدن را مختل کند، کایفوز یکی از شایع ترین ناهنجاری های وضعیتی است. به نظر می رسد که کایفوز باعث تأثیرات نامطلوبی بر روی سیستم تنفسی می شود. اختلال در عملکرد ریوی، به نوبه خود به طور قابل توجهی شاخص های اسپرومتر را تحت تأثیر قرار می دهد. برخی از مطالعات قبلی تأثیر مثبت تمرین اصلاحی بر روی کایفوز را نشان داده اند. اخیراً تمرینات عضلات تنفسی به عنوان یکی از روشهای درمانی بیماری ریوی در نظر گرفته شده

است. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی تأثیر تمرینات اصلاحی ساختاری و تنفسی برای مدت شش هفته بر روی شاخص های قلبی تنفسی کودکان پسر ، مبتلا به کایفوز بود.

جامعه مورد مطالعه شامل دانش آموزان پسر در گروه سنی ۱۰-۱۲ سال در شهر بندرعباس بود. با دریافت فرم رضایت نامه امضا شده از والدین خود ، ۳۴ پسر مبتلا به کایفوز با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. میزان کایفوز در بین شرکت کنندگان با استفاده از فلکسیکور اندازه گیری شد. فقط موارد کایفوز با زاویه ۴۰ یا بیشتر انتخاب، جذب و به سه گروه تقسیم شدند. گروه اول تحت تمرینات اصلاحی ساختاری (۱۰ نفر) قرار گرفتند ، گروه دوم در تمرینات عضلات تنفسی شرکت کردند (۱۲ نفر =) و گروه سوم گروه کنترل (۱۲ نفر =) بودند. شاخص های تنفسی شامل حجم ذخیره تنفسی IRV، حجم ذخیره بازدم ERV، حداکثر تهویه داوطلبانه MVV، ظرفیت حیاتی اجباری FVC و حجم بازدم با فشار در ۱ ثانیه FEV1 با استفاده از اسپرومتر و حداکثر اکسیژن مصرفی اندازه گیری شد. میزان جذب VO2max با استفاده از آزمایش شاتل ۲۰ متر قبل و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین اندازه گیری شد. تمرین به مدت شش هفته و با سه جلسه در هفته انجام شد. یافته ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

با توجه به یافته ها، می توان نتیجه گرفت که به دنبال تمرینات تنفسی بهبود در شاخص های عملکرد قلبی ریوی حاصل می شود. با در نظر داشتن سهولت انجام آنها و عدم نیاز به دستگاههای خاص، می توان به طور کامل بیان کرد که تمرینات عضلات تنفسی در طی یک دوره مداخله مختصر (شش هفته) کارایی بیشتری نسبت به سایر تمرینات اصلاحی دارند. با توجه به تأثیر تأییدشده تمرینات اصلاحی ساختاری در بیماری کایفوز در مطالعات قبلی و تأثیر نسبتاً ناکافی آن در مطالعه حاضر، به نظر می رسد که تمرینات اصلاحی برای اثبات تأثیر به مدت زمان نسبتاً طولانی تری (احتمالاً ۱۲ هفته) نیاز دارند. محدودیت این مطالعه عدم کنترل عادات غلط در فعالیت های بدنی روزانه و وضعیت هایی بود که می توانستند در کایفوز تأثیر داشته باشند. ارزیابی آن برای مطالعات آینده توصیه می شود (۴۶).

فصل سوم

روش شناسی

۳-۱. مقدمه

در این فصل ابتدا به معرفی متغیرهای تحقیق و روش جمع‌آوری داده‌ها پرداخته شده است سپس به بررسی مدل، با استفاده از روش اندازه‌گیری میزان زاویه والگوس در آزمودنی‌ها پرداخته شده است. در ادامه به معرفی معیارها و ابزارهای پژوهش پرداخته می‌شود. در آخر پس از جمع‌آوری و واردکردن اطلاعات حاصله در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱، به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته خواهد شد. نوع پژوهش حاضر، از نوع تحقیقات کاربردی است که به روش نیمه تجربی انجام شد.

۳-۲. روش تحقیق

این تحقیق از نوع تحقیقات نیمه تجربی بود بر روی ۱ گروه انجام شد و همبستگی داده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. ملاحظات اخلاقی نیز در نظر گرفته شد.

۳-۳. نمونه تحقیق و نحوه نگهداری

جامعه آماری این پژوهش را دانشجویان پسر با پای ضربدری دانشگاه محقق اردبیلی تشکیل می‌دهند. این افراد از طریق فراخوان عمومی دعوت شدند. پیش از شروع پژوهش، برای آشنایی داوطلبان یک جلسه توجیهی برگزار شد. در این جلسه درباره ماهیت و نحوه همکاری در پژوهش و رعایت نکات ضروری درباره تمرینات ورزشی، تغذیه، مصرف داروها، مصرف مواد دخانی، استفاده از مکمل‌ها و مواد نیروزا به آزمودنی‌ها اطلاعاتی داده شد و به آن‌ها گفته شد ضمن رعایت ضوابط اخلاقی پژوهش و پایبندی به اصل مشارکت صادقانه این اجازه را دارند که در هر زمان، بدون عذر و بهانه و بیان دلیل از ادامه تمرینات انصراف داده و از مطالعه خارج شوند.

سپس فرم‌های اعلام همکاری و پرسشنامه‌های جمعیت شناختی حاوی: اطلاعات فردی و سوابق پزشکی (پیوست شماره ۲)، پرسشنامه ارزیابی فعالیت جسمانی (پیوست شماره ۳) و رضایت نامه شرکت و همکاری در کار تحقیقی (پیوست شماره ۱) بین افراد توزیع شد.

براساس سوابق جمع آوری شده، از بین افراد فراخوانده شد ۲۰ نفر به روش نمونه گیری در دسترس و هدف دار که معیارهای ورود به پژوهش را دارا بودند، انتخاب شدند.

۳-۴. برآورد حجم نمونه

نرم افزار G^*power نشان داد که برای اندازه اثر برابر ۰/۷، سطح معناداری برابر ۰/۰۵ و توان آماری برابر ۰/۸ هنگام استفاده از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری با طرح تعاملی درون گروهی تعداد حداقل ۱۲ نمونه در هر گروه موردنیاز می‌باشد. بنابراین تعداد ۲۰ پسر دارای زانوی ضربدری از دانشجویان دانشگاه محقق اردبیلی بصورت در دسترس انتخاب و بصورت تصادفی انتخاب شدند.

۳-۵. روش اندازه گیری میزان زاویه والگوس در آزمودنی‌ها

از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در حالت آناتومیکی بایستند و با استفاده از کولیس فاصله بین دو قوزک داخلی را اندازه گیری کردیم. افرادی که دارای فاصله قوزک داخلی بیش از ۲/۵ سانتیمتر بودند و همچنین نوع عارضه آنها عملکردی بود وارد پژوهش شدند. برای تشخیص عملکردی بودن نوع ناهنجاری از فرد خواسته شد که با فشار عضلانی و بدون اینکه زانو خم شود، دو قوزک داخلی را به هم برساند اگر توانستند این کار را بدون هیچگونه دشواری انجام دهند عارضه آنها عملکردی تشخیص داده می‌شود (۱۴).

۳-۶. معیارهای ورود به پژوهش

۱- سن این افراد بین ۲۰-۳۰ باید باشد .

۲- افراد طی حداقل شش ماه قبل از پژوهش فعالیت منظم ورزشی نداشتند.

۳- هیچ بیماری زمینه ای (مشکلات قلبی عروقی، کلیوی، تنفسی و ...) نداشته باشند.

۴- افراد دارای عارضه زانوی ضربدری باشند.

۳-۷. ابزارهای پژوهش

-ترازوی جرم سنج

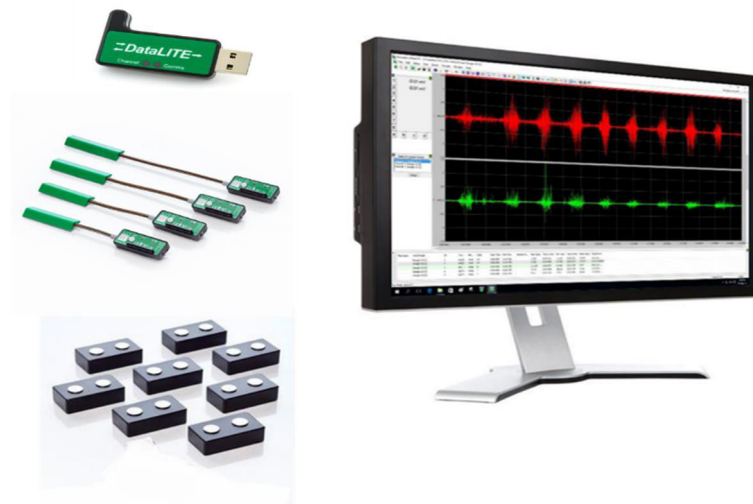
-قد سنج دیواری

-کولیس

-دستگاه الکترومایوگرافی هشت کاناله ساخت کشور بریتانیا (Biometrics Ltd, UK)

-دستگاه صفحه نیرو برتک با ابعاد ۴۰*۶۰ سانتیمتر ساخت کشور ایالات متحده (Bertec

Corporation, Columbus, OH)



شکل ۳-۱ دستگاه الکترومایوگرافی



شکل ۳-۲ دستگاه صفحه نیرو بر تک

۳-۸. روش اندازه گیری فعالیت الکترومایوگرافی

از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در حالت آناتومیکی بایستند و با استفاده از کولیس فاصله بین دو قوزک داخلی را اندازه گیری کردیم. افرادی که دارای فاصله قوزک داخلی بیش از ۲/۵ سانتیمتر بودند و همچنین نوع عارضه آنها عملکردی بود وارد پژوهش شدند. برای تشخیص عملکردی بودن نوع ناهنجاری از فرد خواسته شد که با فشار عضلانی و بدون اینکه زانوها خم شود، دو قوزک داخلی را به هم برساند (۵۰). اگر توانستند این کار را بدون هیچگونه دشواری انجام دادند عارضه آنها عملکردی تشخیص داده شد.

میزان فعالیت عضلات درشت نئی قدامی (TA)^۱، دوقلوی داخلی (GM)^۲، پهن داخلی (VM)^۳، پهن خارجی (VL)^۴، راست رانی (RF)^۵، دوسر رانی (BF)^۶، نیمه وتری (ST)^۷ و عضله سیرینی میانی (GUM)^۸ سمت راست طی راه رفتن و دویدن ثبت شد. برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلات از دستگاه الکترومایوگرافی (biometrics ltd, uk) ۸ کاناله بی سیم و الکتروهای سطحی مدل دو قطبی (ساخت

¹ Tibialis anterior

² Gasrocnemius medialis

³ Vatusm medialis

⁴ Vastus lateralis

⁵ Rectus femoris

⁶ Biceps femoris

⁷ Semitendinosus

⁸ Gluteus Medus

کشور انگلستان) جفت الکترودهای سطحی $Ag / AgCl$ دوقطبی (شکل دایره ای با قطر ۱۱ میلیمتر؛ فاصله ۲۵ میلیمتر از مرکز تا مرکز؛ امپدانس ورودی $100\ M\Omega$ ؛ نسبت رد شایع حالت < 110 دسی بل در ۵۰ تا ۶۰ هرتز) استفاده شد. فیلترهای پایینگذر ۵۰۰ هرتز و بالاگذر ۱۰ هرتز و همچنین ناچ فیلتر (برای حذف نویز برق شهری) ۶۰ هرتز جهت فیلترینگ داده‌های خام الکترومایوگرافی انتخاب شد (۱۸). همچنین نرخ نمونه برداری در فعالیت الکتریکی عضلات برابر $1000\ Hz$ قرار گرفت. محل عضلات منتخب و اعمالی مانند تراشیدن محل الکترودگذاری و تمیز کردن با الکل (۷۰٪ اتانول- C_2H_5OH) طبق توصیه‌نامه‌ی SENIAM انجام شد (۴۸).

محل الکترودگذاری عضله TA: الکترود در قسمت ۱/۳ بالایی ساق و در قسمت قدامی و خارجی آن به صورت عمودی قرار گرفت.

محل الکترودگذاری عضله GM: الکترود در قسمت داخلی و کمی خلف عضله در قسمت برجسته عضله قرار میگیرد.

محل الکترودگذاری عضله VM: الکترود باید در ۸۰٪ در خط بین اسپینال ایلیاک فوقانی و فضای مفصل در مقابل مرز قدام رباط داخلی قرار داده شود.

محل الکترودگذاری عضله VL: الکترود باید در ۲/۳ در خط از اسپینای قدامی بالاتر از قسمت خارجی کشکک قرار گیرد.

محل الکترودگذاری عضله RF: الکترود باید در ۵۰٪ در خط از اسپینای قدامی بالاتر از قسمت کشکک قرار گیرد.

محل الکترودگذاری عضله BF: الکترود باید در ۵۰٪ در خط بین توبرسیتی و اپی کوندیل خارجی درشت نئی قرار گیرد.

محل الکتروودگذاری عضله ST: الکتروود باید در ۵۰٪ در خط بین توبرسیتی و اپی کندیل داخلی درشت نئی قرار گیرد.

محل الکتروودگذاری عضله GUM: الکتروود باید در ۵۰٪ در خط از کریستا الیکا به تراکانتر قرار داده شود.



شکل ۳-۳ فاصله قوزکهای داخلی از هم و محل الکتروودگذاری روی عضلات از نمای قدامی (الف) و خلفی (ب)

جهت نرمال کردن دامنه فعالیت الکتریکی عضلات از روش MVIC (بیشترین انقباض ارادی ایزومتریک) استفاده شد. ثبت انقباض ارادی ایزومتریک هر عضله به مدت ۵۰ میلیثانیه توسط دستگاه الکترومایوگرافی ثبت گردید.

از صفحه نیروی برتک ساخت کشور ایالات متحده آمریکا با ابعاد ۴۰*۶۰ سانتی متر (Bertec Corporation, Columbus, OH) برای ثبت نیروهای عکس العمل زمین استفاده شد. نرخ نمونه-برداری در دستگاه صفحه نیرو برابر ۱۰۰۰ هرتز قرار داده شد. جهت فیلتر نمودن داده‌های نیروی عکس العمل زمین از فیلتر باتروث با برش فرکانسی ۲۰ هرتز استفاده شد (46). نیروهای عکسالعمل زمین طی محورهای عمودی (Z)، قدامی-خلفی (Y) و داخلی-خارجی (X) ثبت گردیدند. محور Z در مؤلفه‌های نیروی عکسالعمل زمین برای فازهای پاسخ بارگذاری (FzHC)، میانه استقرار (FzMS) و هل دادن

(FzPO) گزارش شد. نیروهای عکسالعمل زمین در محور y برای فازهای تماس پاشنه (FyHC) و (FyPO) و در محور x برای فازهای تماس پاشنه (FxHC) و فاز هل دادن (FxPO) نیز گزارش شد. در نمودار قدامی-خلفی نیروی عکس العمل زمین، علامت منفی نشان دهنده نیرو در جهت خلفی و علامت مثبت نشان دهنده نیرو در جهت قدامی است. در نمودار داخلی-خارجی نیروی عکس العمل زمین، علامت منفی نشان دهنده نیرو در جهت داخل و علامت مثبت نشان دهنده نیرو در جهت خارج میباشد. داده‌های نیروی عکسالعمل زمین در طی فاز اتکای راه رفتن استخراج شد. فاز اتکا به عنوان فاصله تماس پاشنه‌ی پا با زمین برای راه رفتن (شروع $F_z > 10 \text{ N}$) تا بلند شدن پنجه ($F_z < 10 \text{ N}$) و برای دویدن از (شروع $F_z > 20 \text{ N}$) تا بلند شدن پنجه ($F_z < 20 \text{ N}$) تعیین گردید (۴۹). مسیر پیاده روی در آزمایشگاه به طول 10 متر بود که دستگاه صفحه نیروی برتک در مرکز آن قرار داشت. شرایط اجرای یک کوشش گام صحیح شامل برخورد کامل پا بر روی بخش میانی دستگاه صفحه نیرو بود. اگر صفحه نیرو توسط آزمودنی جهت تنظیم گام مورد هدف قرار نمیگرفت یا تعادل آزمودنی دچار اختلال میشد کوشش دویدن و راه رفتن مجدداً تکرار می‌گردید.

۳-۹. اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی

برای تعیین VO_{2max} از تست ۱۶۰۰ متر استفاده شده. به این صورت که از آزمودنی ها خواسته شد تا مسافت مورد نظر را با حالت دویدن و راه رفتن طی کنند. ضربان قلب او را در پایان آزمون اندازه گیری می شود، و سپس با استفاده از فرمول زیر حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد میشود (۱۷).

$$VO_{2max}(ml/kg/min) = 108/844 - 0/1636(-1/438 \text{ ضربان قلب پایانی به دقیقه})$$

۳-۱۰. تحلیل داده‌ها

در ابتدا نحوه توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسه گروه‌ها، از آزمون‌های آماری پارامتریک استفاده شد. پس از جمع‌آوری و واردکردن اطلاعات حاصله در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱، داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت به‌طوری‌که برای محاسبه شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی متغیرها از آمار توصیفی استفاده شد. برای بررسی همبستگی داده‌ها از آزمون پیرسون استفاده گردید. آزمون فرضیه‌ها با سطح معنی‌داری $P < 0.05$ مورد آزمایش قرار گرفت.

فصل چهارم

نتایج تحقیق

۱-۴. مقدمه

در این فصل ابتدا اطلاعات مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها با استفاده از آمار توصیفی ارائه شده است و سپس با استفاده از روش‌های آماری به بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده می‌پردازیم.

۲-۴. توصیف داده‌ها

الف) آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی سن، قد، وزن و حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها در جدول ۱-۴ ارائه شده است.

جدول ۱-۴ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی آزمودنی‌ها

متغیرها	میانگین $\pm$	انحراف	حداقل	حداکثر
سن	۲۲/۹۵ $\pm$ ۲/۷۲	۱۹	۲۷	
قد (سانتی متر)	۱۷۴/۳ $\pm$ ۳/۹۳	۱۶۸	۱۸۲	
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۸۲ $\pm$ ۴/۱۷	۶۳/۶۹	۷۹/۱۹	
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	۴۸/۴۶ $\pm$ ۷/۹۷	۳۷/۲	۵۹/۶	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ب) آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات درشت نی قدامی، دوقلو داخلی، پهن خارجی، پهن داخلی، راست رانی، دوسر رانی، نیم وتری و سرینی میانی در فاز بارگیری در جدول ۲-۴ ارائه شده است.

جدول ۴-۲ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در فاز بارگیری

متغیرها	میانگین $\pm$ انحراف معیار	حداقل	حداکثر
(%MVIC) ^۱			
درشت نی قدامی	۱۵/۶۸ $\pm$ ۲۹/۹۱	۱۳/۹۳	۸۸/۹۱
دوقلوی داخلی	۸/۳۹ $\pm$ ۱۳/۱۶	۴/۵۶	۳۳/۶۴
پهن خارجی	۱۸/۸۶ $\pm$ ۱۰/۵۶	۰/۵۹	۸۵
پهن داخلی	۱۲/۷۶ $\pm$ ۹/۳۲	۰/۴۵	۵۰/۲۸
راست رانی	۱۲/۵۹ $\pm$ ۱۵/۷۶	۴/۲۳	۴۹/۳۷
دوسر رانی	۴/۷۵ $\pm$ ۶/۴۶	۱/۲۴	۲۲/۸۸
نیم وتری	۶/۴۲ $\pm$ ۸/۹۸	۲/۲۵	۲۵/۷۷
سرینی میانی	۴۰/۳۱ $\pm$ ۳۲/۱۹	۱/۶۵	۱۳۲/۷۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ج) آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات درشت نی قدامی، دوقلو داخلی، پهن خارجی، پهن داخلی، راست رانی، دوسر رانی، نیم وتری و سرینی میانی در فاز میانه در جدول ۴-۳ ارائه شده است.

^۱ Maximum voluntary isometric contraction

جدول ۴-۳ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در فاز میانه

متغیرها	میانگین $\pm$ انحراف معیار	حداقل	حداکثر
(%MVIC)			
درشت نی قدامی	$13/3 \pm 23/71$	۵/۲	۶۲/۴۳
دوقلوی داخلی	$18/15 \pm 33/06$	۱۲/۸۴	۷۳/۲۲
پهن خارجی	$40/79 \pm 44/57$	۶/۷۶	۱۵۴/۴۴
پهن داخلی	$22/17 \pm 35/43$	۶/۶۶	۹۳/۴۲
راست رانی	$31/15 \pm 25/15$	۵/۴۳	۱۴۳/۹۶
دوسر رانی	$4/83 \pm 14/25$	۶/۴۴	۲۳/۲۹
نیم وتری	$6/55 \pm 24/15$	۵/۲۸	۲۸/۲۲
سرینی میانی	$43/06 \pm 51/31$	۷/۶۲	۱۵۵/۱۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

د) آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات درشت نی قدامی، دوقلو داخلی، پهن خارجی، پهن داخلی، راست رانی، دوسر رانی، نیم وتری و سرینی میانی در فاز هل دادن در جدول ۴-۴ ارائه شده است.

جدول ۴-۴ آماره‌های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در فاز هل دادن

متغیرها	انحراف معیار $\pm$ میانگین	حداقل	حداکثر
(%MVIC)			
درشت نی قدامی	$21/22 \pm 21/31$	۲/۴۸	۹۱/۲۶
دوقلوی داخلی	$80/68 \pm 119/45$	۲۸/۵۵	۳۳۴/۹۸
پهن خارجی	$53/73 \pm 45/45$	۲/۱۷	۱۷۵/۱۷
پهن داخلی	$94/37 \pm 58/4$	۱/۲۷	۴۰۲/۵۲
راست رانی	$39/14 \pm 29/99$	۴/۴۸	۱۸۱/۱۴
دوسر رانی	$8/42 \pm 12/07$	۲/۷	۳۴/۷۲۱
نیم وتری	$10/34 \pm 11/3$	۱/۱۸	۴۲/۷۶
سرینی میانی	$69/72 \pm 47/27$	۱/۴۱	۲۹۱/۹۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۳-۴. آمار استنباطی

۱-۳-۴. آزمون فرضیه‌های تحقیق

۱-۱-۳-۴. فرضیه اول

فرضیه پژوهشی: بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز بارگیری دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود دارد.

فرضیه صفر: بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز بارگیری دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود ندارد.

با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز بارگیری بررسی شد، نتایج این بررسی در جدول (۴-۵) نشان داده شد.

جدول ۴-۵. آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز بارگیری

همبستگی بین متغیرها	TAPL O - VO _{2max}	GMPL O - VO _{2max}	VLPL O - VO _{2ma}	VMPLO - VO _{2max}	RFPLO - VO _{2max}	BFPLO - VO _{2max}	STPLO - VO _{2max}	GCPL O - VO _{2max}
			x					
سطح معناداری	۰/۱۰۳	۰/۹۹۲	۰/۲۱۴	۰/۶۹۹	۰/۶۸۹	۰/۱۰۳	*۰/۰۱۳	۰/۸۴۶
R	۰/۳۷۵	۰/۰۰۲	-۰/۲۹	-۰/۰۹۲	-۰/۰۹۵	-۰/۳۷۵	-۰/۵۴۶	۰/۰۴۸

ماخذ: یافته‌های تحقیق

باتوجه به اینکه سطح معناداری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است همبستگی بین عضله نیم وتری و حداکثر اکسیژن مصرفی در فاز بارگیری معنادار شده است که رابطه ۰.۵۴ - را نشان می‌دهد. بدین ترتیب فرضیه صفر در ارتباط با همبستگی بین عضله نیم وتری و حداکثر اکسیژن مصرفی در فاز میانه رد می‌شود. فرضیه صفر در ارتباط با همبستگی بین عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی و عضله سرینی میانی) و حداکثر اکسیژن مصرفی قبول می‌شود.

۴-۳-۱-۲. فرضیه دوم

فرضیه پژوهشی: بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز میانه دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود دارد.

فرضیه صفر: بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز میانه دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود ندارد.

با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی

عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز میانه (اتکا) بررسی شد، نتایج این بررسی در جدول ۴-۶ نشان داده شد.

جدول ۴-۶ آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز میانه (اتکا)

همبستگی بین متغیرها	TAPMI - VO _{2max}	GMPMI - VO _{2max}	VLPMI - VO _{2max}	VMPMI - VO _{2max}	RFPMI - VO _{2max}	BFPMI - VO _{2max}	STPMI - VO _{2max}	GCPMI - VO _{2max}
سطح معناداری	۰/۱۵۰	۰/۳۰۱	۰/۸۲۱	۰/۵۱۲	۰/۱۷۰	۰/۳۸۵	۰/۳۰۷	۰/۰۷۹
R	۰/۳۳۴	-۰/۲۴۳	۰/۰۵۴	۰/۱۵۶	-۰/۳۱	-۰/۲۰۵	-۰/۲۴	۰/۴۰۱

ماخذ: یافته‌های تحقیق

باتوجه به اینکه سطح معناداری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است همبستگی بین عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) و حداکثر اکسیژن مصرفی در فاز میانه معنادار نشده است.

فرضیه صفر در ارتباط با همبستگی بین عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) و حداکثر اکسیژن مصرفی قبول می‌شود.

۴-۳-۱-۳. فرضیه سوم

فرضیه پژوهشی: بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز هل دادن دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود دارد.

فرضیه صفر: بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) در فاز هل دادن دانشجویان با زانوی ضربدری ارتباط معناداری وجود ندارد.

با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز هل دادن بررسی شد، نتایج این بررسی در جدول ۴-۷ نشان داده شد.

جدول ۴-۷ آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی بین استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی در فاز هل دادن

همبستگی بین متغیرها							
GCP PO - VO _{2m} ax	STPP O - VO _{2m} ax	BFPP O - VO _{2m} ax	RFPP O - VO _{2m} ax	VMPP O - VO _{2max}	VLP PO - VO _{2m} ax	GMPP O - VO _{2max}	TAPP - O VO _{2max}
۰/۷۶۸	۰/۶۴۰	۰/۲۸۴	۰/۷۰۰	۰/۶۵۱	۰/۶۲۵	۰/۹۱۱	۰/۲۷۱
سطح معناداری							
۰/۰۷۱	۰/۱۱۱	۰/۲۵۲	۰/۰۹۲	۰/۱۰۸	۰/۱۱۶	-۰/۰۲۷	-۰/۲۵۹
R							

ماخذ: یافته‌های تحقیق

باتوجه به اینکه سطح معناداری $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شده است همبستگی بین عضله نیم وتری و حداکثر اکسیژن مصرفی در فاز هل دادن معنادار نشده است.

فرضیه صفر در ارتباط با همبستگی بین عضلات (درشت نئی قدامی، دوقلوی داخلی، پهن داخلی، پهن خارجی، راست رانی، دوسر رانی، نیمه وتری و عضله سرینی میانی) و حداکثر اکسیژن مصرفی قبول می شود.

۴-۴. جمع‌بندی

در این فصل ابتدا اطلاعات مربوط به آمار توصیفی ارائه شده بود، را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دادیم. سپس آماره های گرایش مرکزی و پراکندگی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات در سه فاز بارگیری ، میانه و هل دادن را مورد بررسی قرار دادیم که فقط در فاز بارگیری بین عضله نیم وتري و حداکثر اکسیژن رابطه معنادار نشان داده شد. که سطح معناداری آن برابر بود با ۵۴- و در فاز بارگیری در بین دیگر عضلات و همچنین فاز میانه و هل دادن رابطه معناداری وجود نداشت.

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۵-۱. مقدمه

در فصل پیشین یافته‌های آماری حاصل از پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. در این فصل با بررسی مفصل‌تر این یافته‌ها، به تشریح و تفسیر فرضیات و روابط میان متغیرهای تحقیق پرداخته می‌شود. ساختار فصل حاضر به این صورت است که ابتدا مروری بر موضوع تحقیق و روش اجرایی آن صورت می‌گیرد. در ادامه نتایج ارزیابی تشریح شده است، سپس محدودیت‌های پژوهش، پیشنهادهایی عملی برای کاربرد یافته‌ها و نیز پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی ارائه شده است.

۵-۲. خلاصه

هدف پژوهش حاضر بررسی ارتباط بین استقامت قلبی عروقی با فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدری طی دویدن بودانجام شد. پژوهش حاضر در یک مرحله انجام شد برای تعیین VO_{2max} از تست ۱۶۰۰ متر استفاده شد که آزمودنی‌ها این مسیر را با حالت دویدن طی کردند، برای اندازه‌گیری میزان والگوس زانو از کولیس استفاده شد. افرادی که دارای زانوی ضربدری درجه یک (فاصله بین قوزک‌های داخلی بین ۲ تا ۵ سانتیمتر) وارد پژوهش شدند. برای ثبت فعالیت الکتریکی (EMG) آزمودنی‌ها مسیر ۱۰ متری آزمایشگاه را طی کردند که سرعت دویدن هم به صورت خود انتخابی بود و همچنین برای ثبت داده‌های نیروهای عکس‌العمل زمین از صفحه نیروی برتک استفاده شد با ثبت الکترودها بر روی عضله‌های مورد نظر یافته‌ها نشان داد که میزان همبستگی بین عضله نیم وتري و مقادير حداکثر اکسیژن مصرفی طی فاز پاسخ بارگیری معنادار می‌باشد. فاز پاسخ بارگیری از لحظه تماس پاشنه با زمین تا لحظه برخورد پنجه پا با زمین را شامل می‌شود (۵۱) طی این فاز با توجه به انتقال یکبار وزن بدن بر روی یک پا بیشترین احتمال آسیب وجود دارد (۵۲) طی این فاز عضلات چهارسر با انقباض برون‌گرای خود و کنترل حرکت فلکشن زانو در جذب شوک ناشی از نیروهای عکس‌العمل زمین جلوگیری می‌نمایند (۱۸). باوجود این در پژوهش حاضر هیچگونه ارتباط معنی‌داری بین مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی و میزان فعالیت گروه عضلات چهارسرانی مشاهده نشد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که طی فاز پاسخ بارگیری ارتباط منفی و معناداری بین میزان فعالیت عضله نیم‌وتري و حداکثر اکسیژن

مصرفی وجود دارد. بنابراین، یکی از شیوه‌های کاهش میزان حداکثر اکسیژن مصرفی بدن افزایش میزان فعالیت عضله نیم وتري طی فاز میانه اتکا می‌باشد.

۵-۳. بحث

برای تولید نیروی عضلانی، تارهای عضله باید یک تحریک از نوروهای حرکتی دریافت کنند. هر یک از نرون‌های حرکتی به وسیله سیستم عصبی مرکزی فعال می‌شوند. یک تحریک الکتریکی به انتهای نرون حرکتی به هر صفحه انتهایی حرکتی انتقال می‌یابد. در این سیناپس تخصصی شده، رویدادهای یونی رخ می‌دهند که در تولید پتانسیل عمل تار عضلانی به اوج خود می‌رسند (۱۸).

برای تکمیل فعالیت الکترومایوگرافی تار عضلانی، ^۱AP تولید شده در بخش اتصال عصبی-عضلانی باید به بخش مجاور منتشر شود. به وسیله یک فرآیند غیرفعال، AP در طول هر قطعه مجاور تار عضلانی و در هر دو جهت از اتصال عصبی-عضلانی منتشر می‌شود. از این رو درون تار عضلانی به صورت الکتریکی فعال می‌شود. همان‌طور که AP منتشر می‌شود، پتانسیل غشاء در بخش بعدی تار عضلانی از منفی به مثبت تغییر می‌کند و به منفی برمی‌گردد و در نتیجه هر منطقه مجاور تار عضلانی به صورت پی‌درپی فعال می‌شود. بخش‌های عمیق‌تر تار عضلانی نیز نیاز دارند به صورت الکتریکی فعال شوند. از این رو به وسیله سیستم توبول‌های عرضی، AP به بخش‌های عمیق‌تر نیز منتقل می‌شود. آکسون نوروهای حرکتی برخی از تارهای عضلانی اندکی نسبت به تارهای دیگر طولی‌تر هستند. از این رو ممکن است شروع فعالیت آن نسبت به تارهای دیگر طولانی‌تر شود (۴۸).

در مطالعات گذشته به بررسی میزان ارتباط بین نوع انقباض و حداکثر اکسیژن مصرفی پرداخته شده است و این چنین گزارش شده است که میزان اکسیژن مصرفی در یک بار برابر در انقباضات درون‌گرا در مقایسه با انقباضات برون‌گرا و ایزومتریک بیشتر است (۵۱). با وجود این، تاکنون پژوهشی که به بررسی اثرات میزان فعالیت عضلانی با حداکثر اکسیژن مصرفی پرداخته باشد توسط پژوهشگر مشاهده نشد. ۹۸ درصد سطح

^۱ Action Potential

مقطع عضلانی اطراف زانو را عضلات چهار سر رانی، همسترینگ و دو قلو تشکیل می دهند، که عضلات چهار سر رانی اصلی ترین عضلات بازکننده زانو است (۵۳). طی پژوهشی که محمدی و همکاران انجام دادن با عنوان تاثیر برنامه تمرینات اصلاحی بر قدرت، دامنه حرکتی و عملکرد بسکتبالیستهای دارای زانوی ضربدری به این نتیجه رسیدن که تمرینات اصلاحی می تواند باعث بهبود عملکرد در اندام تحتانی و فوقانی شود (۵۳). در پژوهشی دیگر که تعیین آستانه EMG در هشت عضله اندام تحتانی را در حین ورزش دوچرخه سواری مورد بررسی قرار داده اند که هدف از این مطالعه بررسی آستانه وقوع خستگی در هریک از هشت عضله اندام تحتانی بودند که عضلات مورد بررسی شامل عضله درشت نی قدامی (TA) پهن خارجی (VL)، پهن داخلی (VM)، راست رانی (RF)، دوسر رانی (BF)، دو قلو داخلی (GM) و نیم غشایی (SM) بودند که روی گروهی از مردان بی تحرک آزمون دوچرخه سواری یکسانی را انجام داده بودن، تا اینکه خسته شوند. در طول آزمایشات پاسخ RMS در عضلات مورد بررسی قرار گرفت که همه این افراد فقط در عضله VL تفاوت معناداری نشان دادند (۵۴). همچنین طی پژوهشی که جعفرنژاد و همکاران با عنوان اثر تمرینات اصلاحی با ترابند بر مولفه های نیروهای عکس العمل زمین در دانشجویان با زانوی ضربدری طی دویدن انجام داده اند، به این نتیجه رسیده اند که تمرینات اصلاحی منتخب با استفاده از ترابند توانسته اند زمان رسیدن به اوج نیروی عمودی در فاز هل دادن را طی پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون را افزایش دهند. که این افزایش به علت طولانی تر شدن میزان برخورد پا با سطح بوده که میزان نیروهای وارده بر پا را کاهش می دهد (۱۸).

فاز هل دادن از لحظه بلند شدن پنجه از زمین تا لحظه بلند شدن پاشنه از زمین می باشد (۵۶) طی فاز هل دادن عضلات همسترینگ و عضلات پلنتر فلکسور میچ پا همچون عضله دو قلو و نعلی در هل دادن بدن به سمت جلو ایفای نقش می نمایند (۵۶). میزان سرعت دویدن به طور بالایی تحت تاثیر میزان فعالیت این عضلات قرار دارد. با وجود این در پژوهش حاضر ارتباط معناداری بین میزان فعالیت این عضلات و میزان حداکثر اکسیژن مصرفی طی دویدن مشاهده نشد. معنادار نشدن ارتباط بین فعالیت عضلات و حداکثر اکسیژن مصرفی به این دلیل باشد که به نظر می رسد کاهش توده عضلانی ممکن است به کاهش حداکثر

اکسیژن مصرفی کمک کند (۵۷). همچنین به نظر می رسد عوامل مرکزی مانند کاهش برون ده قلبی ، کاهش اوج ضربان و عدم توزیع غلط برون ده قلب، جریان خون در عضله اسکلتی فعال را محدود می کند که این عوامل نیز می تواند سبب کاهش حداکثر اکسیژن مصرفی شود. علاوه بر این ، عوامل پیرامونی ، مانند کاهش عملکرد عروق و کاهش تقاضای متابولیک ، ممکن است باعث کاهش ظرفیت حداکثر اکسیژن مصرفی شود. به عنوان مثال، چندین مطالعه پیشنهاد کرده اند که کاهش عملکرد عروقی، مقاومت عروق محیطی را افزایش می دهد، در نتیجه انتقال خون به عضله اسکلتی فعال را محدود می کند. با این حال، پژوهشگران دیگر استدلال می کنند که کاهش نشانگرهای عملکرد متابولیکی، مانند تراکم میتوکندری، ظرفیت اکسیداتیو و فعالیت سیتрат سنتاز عامل کاهش حداکثر اکسیژن مصرفی است (۵۸).

۵-۴. جمع بندی مطالعه

در مطالعه حاضر تلاش شده است به تجزیه و تحلیل ارتباط بین استقامت قلبی-عروقی با فعالیت الکترو مایوگرافی عضلات اندام تحتانی در دانشجویان با زانوی ضربدري پرداخته شده است.

در فصل اول ابتدا به کلیات پژوهش پرداخته شده است که این کلیات شامل مقدمه، بیان مساله، ضرورت و اهمیت پژوهش، جنبه نوآوری پژوهش و اهداف و فرضیات پژوهش و در آخر هم به روش و چگونگی انجام این پژوهش پرداخته شده است.

در فصل دوم محتوای مطالعات انجام شده که شامل تعاریف واژه‌هایی همچون فعالیت بدنی، استقامت، استقامت عضلانی، استقامت قلبی-عروقی، استقامت قلبی عروقی و عملکرد ورزشی، مفصل زانو، عارضه‌های مفصل زانو، زانوی ضربدري، را بیان نموده‌ایم و همچنین در بخش دیگر فصل دوم به پیشینه پژوهش و مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور پرداخته‌ایم.

در فصل سوم این پژوهش به معرفی متغیرهای پژوهش و روش جمع‌آوری داده‌ها پرداخته‌ایم و سپس به بررسی مدل با استفاده از روش اندازه‌گیری زاویه والگوس در آزمودنی‌ها پرداخته شده است و در ادامه به

معرفی معیارها و ابزارهای پژوهش و چگونگی استفاده از این ابزارها پرداخته شده است. در آخر به جمع آوری داده‌ها و وارد کردن آنها به محیط نرم افزار spss و تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شد.

در فصل چهارم به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شده است. در این فصل از آزمون همبستگی پیرسون برای همبستگی بین استقامت قلبی عروقی و فعالیت الکترومایوگرافی عضلات را مورد بررسی قرار داده‌ایم.

۵-۵. نتایج مطالعه

یافته‌های پژوهش حاضر هیچگونه همبستگی معنی‌داری را بین میزان فعالیت عضلات اندام تحتانی با حداکثر اکسیژن مصرفی طی فاز میانه اتکا نشان نداد. فاز میانه اتکا از لحظه برخورد پنجه با زمین تا لحظه عمود شدن ساق بر روی پا تعریف می‌شود. مهمترین فرآیند در این مرحله انقباض عضله سرینی میانی می‌باشد که سبب می‌شود حرکت لگن در صفحه فرونتال کنترل شود (۵۵) در پژوهش حاضر ارتباط معنی‌داری بین میزان فعالیت عضله سرینی میانی طی فاز اتکا دویدن با میزان حداکثر اکسیژن مصرفی مشاهده نشد.

۵-۶. یافته‌های پژوهش:

۱- طبق یافته‌های به دست آمده هیچگونه ارتباط معناداری بین حداکثر اکسیژن مصرفی و میزان فعالیت عضله راست رانی که خم شدن ران را برعهده دارد طی هیچ فازی (میانه، هل دادن، بارگیری) مشاهده نشد.

۲- همچنین در عضله پهن خارجی هیچگونه ارتباط معناداری بین میزان فعالیت این عضله و حداکثر اکسیژن مصرفی در هیچ کدام از فازها مشاهده نشد.

۳- عضله پهن میانی هم که یکی از عضلات چهار سر رانی می‌باشد هم هیچ ارتباط معناداری در این سه فاز مشاهده نشد.

۴- یکی دیگر از عضلات مورد بررسی در این مطالعه عضله پهن داخلی می‌باشد که در این عضله هم هیچ‌گونه ارتباطی بین حداکثر اکسیژن مصرفی و میزان فعالیت این عضله در سه فاز میانه، هل دادن، و بارگیری مشاهده نشد.

۵- به جز عضلات چهار سر رانی گروه دیگری از عضلات که مورد بررسی قرار گرفت عضلات همسترینگ بود. در عضلات دوسرانی، نیم غشایی و کشنده پهن نیام که جز عضلات همسترینگ هستند هیچ‌گونه ارتباط معناداری بین حداکثر اکسیژن مصرفی و فعالیت این عضلات طی هیچ‌فازی معنادار نبود.

۶- ولی یافته‌ها طی فاز بارگیری در عضله نیم وتری که یکی از گروه عضلات همسترینگ بود بین حداکثر اکسیژن مصرفی و میزان فعالیت این عضله ارتباط معناداری با سطح معناداری $P \leq 0.05$ وجود داشت.

۷-۵. پیشنهادات تحقیق

۷-۵-۱. پیشنهادات کاربردی

۱- با توجه به معنادار نشدن استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی احتمالاً برای انجام فعالیت‌های روزانه مردان با زانوی ضربدری مشکلی نخواهند داشت.

۲- با توجه به معنادار نشدن استقامت قلبی-عروقی و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات اندام تحتانی احتمالاً برای انجام فعالیت‌های ورزشی مردان با زانوی ضربدری در سطح حداکثر اکسیژن مصرفی محدودیتی نسبت به افراد بدون زانوی ضربدری نخواهند داشت.

۷-۵-۲. پیشنهادات پژوهشی

۱- پیشنهاد می‌شود به دلیل تفاوت‌های فیزیولوژیکی که بین دو جنس مذکر و مونث وجود دارد، این موضوع بر روی دختران دارای زانوی ضربدری هم انجام شود.

۲- پیشنهاد می‌شود موضوع پژوهش حاضر در مطالعات آتی در گروه‌های مختلف و با حجم نمونه بالاتر انجام شود.

۳- پیشنهاد می‌شود موضوع پژوهش بر روی افراد زانوی پرانتری هم انجام شود.

۵-۸. محدودیت‌های پژوهش

برای انجام این پژوهش محدودیت‌هایی وجود داشت که .

۱. پایین بودن حجم نمونه که با وجود نرمال بودن توزیع داده‌ها ممکن است بر نتایج اثر گذار باشد.
۲. عدم کنترل فشارهای روحی محیطی و تنش بوجود آمده در آزمودنی‌ها به خاطر قرار گرفتن در محیط آزمایشگاه و شرایط آزمون.
۳. ما فقط پسران دارای عارضه زانوی ضربدری را مورد مطالعه قرار دادیم در صورتی که دختران مبتلا به این عارضه احتمالاً پاسخ متفاوتی به مداخلات ما بدهند.
۴. همچنین گروه سنی مورد مطالعه ما پسران جوان با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال بودند در حالی که کودکان پاسخ متفاوتی به مداخلات دارند.

1. S. Machado, P. Jansen, V. Almeida, and J. Veldema, "Is tDCS an Adjunct Ergogenic Resource for Improving Muscular Strength and Endurance Performance? A Systematic Review," *Front. Psychol.*, vol. 10, May 2019.
2. E. L. Fox and D. K. Mathews, *The physiological basis of physical education and athletics. Philadelphia.* 1981.
3. C. V. de Albuquerque, J. P. Maschio, C. R. Gruber, R. M. de Souza, and S. Hernandez, "Efeito agudo de diferentes formas de aquecimento sobre a força muscular," *Fisioter. em Mov.*, vol. 24, no. 2, pp. 221–229, Jun. 2011.
4. D. S. K. S. Ali, "The Difference of Cardiovascular Endurance between Soccer Players and Handball Players," *Int. J. Soc. Sci. Humanit. Invent.*, vol. 6, no. 3, pp. 5341–5346, Mar. 2019.
5. R. Debigaré and F. Maltais, "The major limitation to exercise performance in COPD is lower limb muscle dysfunction," *J. Appl. Physiol.*, vol. 105, no. 2, pp. 751–753, Aug. 2008.
6. M. Ng *et al.*, "Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013," *Lancet*, vol. 384, no. 9945, pp. 766–781, Aug. 2014.
7. L. Miles, "Physical activity and health," *Nutr. Bull.*, vol. 32, no. 4, pp. 314–363, Dec. 2007.
8. boora comparison, "Comparison of batsmen and bowlers on cardiovascular endurance," *Br. J. Sports Med.*, vol. 32, pp. 33–36, 1982.
9. A. C. Paulo, C. Ugrinowitsch, G. dos S. Leite, G. Arsa, P. H. Marchetti, and V. Tricoli, "Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores," *Mot. Rev. Educ. Física*, vol. 18, no. 2, pp. 345–355, Jun. 2012.
10. H. Kyröläinen and P. V. Komi, "Neuromuscular performance of lower limbs during voluntary and reflex activity in power- and endurance-trained athletes," *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, vol. 69, no. 3, pp. 233–239, May 1994.
11. N. Namavarian, A. Rezasoltani, and M. Rekabizadeh, "A study on the function of the knee muscles in genu varum and genu valgum," *Mod. Rehabil.*, vol. 8, no. 3, 2014.
12. S. Ghaffari and P. Mohammad Amini, "Growth Modulation With Reconstruction Plate for Genu Valgum Deformity in Twins: A Case Report and Literature Review," *J. Pediatr. Rev.*, pp. 189–194, Jul. 2020.

13. A. Samaei, A. Bakhtiary, F. Elham, and A. Rezasoltani, "Effects of Genu Varum Deformity on Postural Stability," *Int. J. Sports Med.*, vol. 33, no. 06, pp. 469–473, Jun. 2012.
14. J. A. Barrios, C. A. Heitkamp, B. P. Smith, M. M. Sturgeon, D. W. Suckow, and C. R. Sutton, "Three-dimensional hip and knee kinematics during walking, running, and single-limb drop landing in females with and without genu valgum," *Clin. Biomech.*, vol. 31, pp. 7–11, Jan. 2016
15. D. Saey *et al.*, "Contractile Leg Fatigue after Cycle Exercise," *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 168, no. 4, pp. 425–430, Aug. 2003
16. Á. Huerta-Ojeda, R. Navarrete-Peña, N. Valenzuela-Fernández, and S. Galdames-Maliqueo, "Cardiovascular effects and alterations from endurance sports. A systematic review," *Apunt. Med. l'Esport*, vol. 52, no. 195, pp. 113–122, Jul. 2017
17. Kim K, Lee HY, Lee DY, Nam CW. Change in cardiopulmonary function in normal adults after the Rockport 1 mile walking test: a preliminary study. *J phys Ther Sci.* 2015;27(8):2559-61.
18. N. Farahpour, A. Jafarnezhadgero, P. Allard, and M. Majlesi, "Muscle activity and kinetics of lower limbs during walking in pronated feet individuals with and without low back pain," *J. Electromyogr. Kinesiol.*, vol. 39, pp. 35–41, 2018.
19. W. H. Organization and others, *Global recommendations on physical activity for health.* World Health Organization, 2010.
20. I. Avila-Palencia *et al.*, "The effects of transport mode use on self-perceived health, mental health, and social contact measures: A cross-sectional and longitudinal study," *Environ. Int.*, vol. 120, pp. 199–206, Nov. 2018
21. R. C. Hickson, "Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance," *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, vol. 45, no. 2–3, pp. 255–263, Dec. 1980.
22. S. J. de la Motte, T. C. Gribbin, P. Lisman, K. Murphy, and P. A. Deuster, "Systematic Review of the Association Between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk," *J. Strength Cond. Res.*, vol. 31, no. 11, pp. 3218–3234, Nov. 2017
23. "Physical Activity | HealthLink BC." [Online]. Available: https://www.healthlinkbc.ca/physical-activity?option=com_content&view=article&id=74:muscular-strength-and-endurance&Itemid=69. [Accessed: 23-Nov-2020].

24. C. J. Hansen, L. C. Stevens, and J. R. Coast, "Exercise duration and mood state: how much is enough to feel better?," *Heal. Psychol.*, vol. 20, no. 4, p. 267, 2001.
25. K. Iwasaki, R. Zhang, J. H. Zuckerman, and B. D. Levine, "Dose-response relationship of the cardiovascular adaptation to endurance training in healthy adults: how much training for what benefit?," *J. Appl. Physiol.*, vol. 95, no. 4, pp. 1575–1583, Oct. 2003
26. J. O. Holloszy and E. F. Coyle, "Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences," *J. Appl. Physiol.*, vol. 56, no. 4, pp. 831–838, 1984
27. H. Andersen, "Muscular Endurance in Long-Term IDDM Patients," *Diabetes Care*, vol. 21, no. 4, pp. 604–609, Apr. 1998.
28. J. Grgic *et al.*, "Effects of Sodium Bicarbonate Supplementation on Muscular Strength and Endurance: A Systematic Review and Meta-analysis," *Sport. Med.*, vol. 50, no. 7, pp. 1361–1375, Jul. 2020
29. S. A. Plowman and D. L. Smith, *Exercise physiology for health fitness and performance*. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
30. V. A. Cornelissen, R. Buys, and N. A. Smart, "Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: A systematic review and meta-analysis," *J. Hypertens.*, vol. 31, no. 4, pp. 639–648, 2013
31. R. W. Hill, "Determination of oxygen consumption by use of the paramagnetic oxygen analyzer.," *J. Appl. Physiol.*, vol. 33, no. 2, pp. 261–263, Aug. 1972.
32. E. L. Fox and D. K. Mathews, *The physiological basis of physical education and athletics*. Philadelphia. 1981.
33. G. H. McGlynn, *Issues in physical education and sports*. National Press Books, 1974.
34. R. A. Robergs and S. Roberts, *Fundamental principles of exercise physiology: for fitness, performance, and health*. McGraw-Hill College, 2000.
35. B. Chhajer, *Anatomy of Knee*. 2006
36. M. KOUTA, K. SHINKODA, and N. KANEMURA, "Biomechanics and Motor Control of Human Movement Biomechanics and Motor Control of Human Movement, 2004," *J. Phys. Ther. Sci.*, vol. 18, no. 2, pp. 201–206, 2006
37. R. A. Deyo, "What Can the History and Physical Examination Tell Us About Low Back Pain?," *JAMA J. Am. Med. Assoc.*, vol. 268, no. 6, p. 760, Aug. 1992

38. J. Whalen, "The anatomy and functional axes of the femur.," *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 70, no. 1, pp. 151–152, 1988
39. Y. Yoshioka, D. Siu, and T. D. Cooke, "The anatomy and functional axes of the femur of the Femur *," pp. 873–880, 2008
40. M. Nordin and V. H. Frankel, *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. Lippincott Williams & Wilkins, 2001
41. M. H. Alizadeh and M. Gheitasi, "Fundamental Concepts of Corrective Exercises. 1st Publish," *Sport Scince Res. Cent.*, pp. 148–163, 2012
42. T. H. Nakagawa and R. S. Petersen, "Relationship of hip and ankle range of motion, trunk muscle endurance with knee valgus and dynamic balance in males," *Phys. Ther. Sport*, vol. 34, pp. 174–179, Nov. 2018.
43. B. Ganesan, K. N. K. Fong, A. Luximon, and A. Al-Jumaily, "Kinetic and kinematic analysis of gait pattern of 13 year old children with unilateral genu valgum," *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, vol. 20, no. 15, pp. 3168–3171, 2016.
44. K. Vijayakumar and D. Dineshkumar, "Effects of Therapeutic Weight Loss Exercises on Obese Individuals with Genu Valgum Deformity," vol. 11, no. 9, pp. 184–189, 2020.
۴۵. قربانی، فریبا ت، آقایی و همکاران. رابطه بین ناهنجاری زانوی ضربدری و رکورد ۴۵ متر دو سرعت در دانش آموزان دختر از ۱۲ تا ۱۷ سال. کنفرانس بین المللی علوم ورزشی شمال. ۱۳۹۱.
۴۶. معماری ح، کوشکی جهرمی و همکاران. تاثیر شش هفته تمرینات اصلاحی ساختاری و عضلات تنفسی در شاخص های قلبی ریوی کودکان پسر ۱۰-۱۲ سال. مجله تولنبخشی. دوره ۱۸، شماره ۱. ۵۱-۶۲. ۱۳۹۶.
47. N. Farahpour, A. Jafarnezhad, M. Damavandi, A. Bakhtiari, and P. Allard, "Gait ground reaction force characteristics of low back pain patients with pronated foot and able-bodied individuals with and without foot pronation," *J. Biomech.*, vol. 49, no. 9, pp. 1705–1710, 2016.
48. H. J. Hermens, B. Freriks, C. Disselhorst-Klug, and G. Rau, "Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures," *J. Electromyogr. Kinesiol.*, vol. 10, no. 5, pp. 361–374, Oct. 2000.
49. D. N. Pamukoff, M. D. Lewek, and J. T. Blackburn, "Greater vertical loading rate in obese compared to normal weight young adults," *Clin. Biomech.*, vol. 33, pp. 61–65, 2016
۵۰. زندی ز ش، سیف الدینی م، خراسانی م. بررسی خصوصیات کینماتیکی مفاصل اندام تحتانی هنگام فرود تک پا از ارتفاع های مختلف در افراد مبتلا به ناهنجار زانوی ضربدری. فصلنامه علمی-پژوهشی توان بخشی. دوره ۶. شماره ۱. ۱۲۲-۱۳۱. ۱۳۹۵.

51. 2019D. A. Winter, *Biomechanics and motor control of human movement*. John Wiley & Sons, 2009.
52. A. Jafarnezhadgero, S. M. Alavi-Mehr, and U. Granacher, "Effects of anti-pronation shoes on lower limb kinematics and kinetics in female runners with pronated feet: The role of physical fatigue," *PLoS One*, vol. 14, no. 5, p. e0216818,
۵۳. محمدی ه، دانشمندی ح، علیزاده م. تأثیر یک برنامه تمرینات اصلاحی بر قدرت، دامنه حرکتی و عملکرد بسکتبالیست های دارای والگوس پویای زانو. دوماهنامه علمی-پژوهشی طب توانبخشی. دوره ۸، شماره ۳. ۲۹-۴۱. ۱۳۹۸
54. F. Hug, D. Laplaud, A. Lucia, and L. Grelot, "EMG Threshold Determination in Eight Lower Limb Muscles During Cycling Exercise: A Pilot Study," *Int. J. Sports Med.*, vol. 27, no. 6, pp. 456–462, Jun. 2006, doi: 10.1055/s-2005-865787.
55. D. R. Keskula, "Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement," *Phys. Ther.*, vol. 84, no. 3, p. 291, 2004.
56. P. G. K. Rao, M. Subramanyam, K. M. Reddy, G. Sarma, and P. Rupa, "Human walking," 2010.
57. T. Kostka, A. Rahmani, S. E. Berthouze, J.-R. Lacour, and M. Bonnefoy, "Quadriceps Muscle Function in Relation to Habitual Physical Activity and VO2max in Men and Women Aged More Than 65 Years," *Journals Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.*, vol. 55, no. 10, pp. B481–B488, Oct. 2000.
58. L. Lawrenson, J. Hoff, and R. S. Richardson, "Aging attenuates vascular and metabolic plasticity but does not limit improvement in muscle," *Am. J. Physiol. Circ. Physiol.*, vol. 286, no. 4, pp. H1565–H1572, Apr. 2004.

پیوست‌ها

پیوست شماره ۱

"فرم اطلاعات فردی و سوابق پزشکی"

لطفاً اطلاعات خواسته شده ذیل را با دقت تکمیل نمایید.

مشخصات فردی:

۱. سن: _____ سال
۲. وضعیت تاهل: ☐ مجرد ☐ متاهل ☐ مطلقه ☐ بیوه
۳. تعداد فرزندان: _____
۴. در حال حاضر شغل شما چیست؟ ☐ خانه دار ☐ کارگر ☐ کارمند ☐ بازنشسته ☐ سایر موارد ☐
۵. اگر در گذشته شاغل بوده اید و یا اکنون به حرفه ای اشتغال دارید لطفاً شغل خود را ذکر نمایید: _____
۶. میزان تحصیلات: ☐ بی سواد ☐ ابتدایی ☐ راهنمایی ☐ متوسطه ☐ عالی

سوابق پزشکی:

در صورتی که تصور می کنید دارای بیماری مربوطه هستید و یا داشتن آن بیماری برای شما مشخص شده است، ستون مناسب را علامت بزنید.

۱	بیماری کرونری قلب	بلی	خیر
۲	درد سینه (حین استراحت یا ورزش)	بلی	خیر
۳	درد در ناحیه شانه و آرواره	بلی	خیر
۴	بی نظمی ضربان قلب	بلی	خیر
۵	فشار خون بالا	بلی	خیر
۶	کوتاهی تنفس	بلی	خیر
۷	سابقه خانوادگی در بیماری قلبی	بلی	خیر
۸	تب رماتیسمی	بلی	خیر
۹	میزان کلسترول بالا	بلی	خیر

۱۰	مشکلات تنفسي	بلی	خیر
۱۱	سرفه مزمن	بلی	خیر
۱۲	دیابت	بلی	خیر
۱۳	کم خوني داسي شکل	بلی	خیر
۱۴	گیجی یا کاهش هوشیاری	بلی	خیر
۱۵	حمله ناگهانی یا تشنج	بلی	خیر
۱۶	انواع سردردها	بلی	خیر
۱۷	چاقی	بلی	خیر
۱۸	آرتریت	بلی	خیر
۱۹	آسیب جدي استخوان، مفصل یا عضله	بلی	خیر
۲۰	کمر درد	بلی	خیر
۲۱	مصرف دارو	بلی	خیر
۲۲	استعمال دخانیات	بلی	خیر
۲۳	اگر پاسخ شما به سوال قبلي مثبت است آیا در شش ماه گذشته نیز استفاده کرده اید؟	بلی	خیر
۲۴	آیا در شش ماه گذشته با حادثه ناگواری مواجه شده اید؟ (مرگ عزیزان تصادفات شدید ورشکستگی مالی طلاق اعتیاد اعضاء درجه يك خانواده و از این قبیل).	بلی	خیر
۲۵	آیا در شش ماه اخیر در برنامه غذایی خود از سویا و فراورده های آن استفاده کرده اید؟	بلی	خیر
۲۶	آیا در یک سال اخیر رژیم غذایی خاصی به منظور کاهش وزن استفاده کرده اید؟	بلی	خیر
۲۷	آیا در طی دو سال گذشته سابقه شرکت در برنامه تمرینی منظم داشته اید؟	بلی	خیر

- هر نوع مشکل جسمانی دیگر که باعث نگرانی شما شده است را ذکر نمایید.

"پرسشنامه ارزیابی فعالیت جسمانی کیزر"

بخش ۱. فعالیت های خانگی و مراقب از خانواده

اول می خواهیم درباره فعالیت های شما در خانه بدانیم. در طی دو ماه گذشته (۲ ماه از امروز) چقدر از وقت خود را صرف موارد زیر نموده اید:

۱. مراقبت از بچه یا بچه های زیر ۲ سال

(۱) هیچ یا کمتر از ۱ ساعت (۲) بیشتر از یک و لی کمتر از ۲۰ ساعت در هفته (۳) بیشتر از ۲۰ ساعت در هفته

۲. مراقبت از بچه یا بچه های بین ۲ تا ۵ سال

(۱) هیچ یا کمتر از ۱ ساعت (۲) بیشتر از یک و لی کمتر از ۲۰ ساعت در هفته (۳) بیشتر از ۲۰ ساعت در هفته

۳. مراقبت از بچه معلول یا فرد که نسال (فقط زمان صرف شده برای تغذیه، لباس پوشاندن، حرکت دادن، و غیره)

(۱) هیچ یا کمتر از ۱ ساعت (۲) بیشتر از یک و لی کمتر از ۲۰ ساعت در هفته (۳) بیشتر از ۲۰ ساعت در هفته

۴. آماده کردن غذا یا تمیز کردن ظروف غذا در روزهای هفته

(۱) هیچ یا کمتر از ۰/۵ ساعت (۲) بیشتر یا مساوی از ۰/۵ و لی کمتر از ۱ ساعت در روز (۳) بیشتر یا مساوی ۱ ساعت و کمتر از ۱/۵ ساعت در روز (۴) بیشتر یا مساوی ۱/۵ ساعت و لی کمتر از ۲ ساعت در روز (۵) بیشتر از ۲ ساعت در روز

۵. آماده کردن غذا یا تمیز کردن ظروف غذا در روزهای آخر هفته

(۱) هیچ یا کمتر از ۰/۵ ساعت (۲) بیشتر یا مساوی از ۰/۵ و لی کمتر از ۱ ساعت در روز (۳) بیشتر یا مساوی ۱ ساعت و کمتر از ۱/۵ ساعت در روز (۴) بیشتر یا مساوی ۱/۵ ساعت و لی کمتر از ۲ ساعت در روز (۵) بیشتر از ۲ ساعت در روز

۶. نظافت اساسی مانند شامپوی فرش ها، شستن زمین، شستن دیوار و پنجره ها

(۱) هرگز یا کمتر از یک بار در ماه (۲) یک بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه (۴) یک بار در هفته (۵) بیشتر از یک بار در هفته

۷. انجام نظافت های عادی مثل گردگیری، رخت شویی، جاروبرقی، تعویض ملافه ها

(۱) هرگز یا کمتر از یک بار در ماه (۲) یک بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه (۴) یک بار در هفته (۵) بیشتر از یک بار در هفته

۸. خرید خواروبار و یا هل دادن چرخ دستی خرید

(۱) هرگز یا کمتر از یک بار در ماه (۲) یک بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه

(۴) یک بار در هفته (۵) بیشتر از یک بار در هفته

۹. انجام کارهای باغبانی و حیاط مثل زدن چمن یا جمع کردن برگ ها

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه (۴) يك بار در هفته (۵) بيشتر از يك بار در هفته

۱۰. انجام کارهاي سنگين خارج از خانه مثل چوب بریدن، شخم زدن خاک، پارو کردن برف، و بسته کردن کاه ها

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه (۴) يك بار در هفته (۵) بيشتر از يك بار در هفته

۱۱. انجام دکوراسيون و تعميرات اساسي منزل مثل لوله کشي، نقاشي، ساختمان

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه (۴) يك بار در هفته (۵) بيشتر از يك بار در هفته

بخش ۲. فعاليت هاي شغلي

حالا چند پرسش درباره وضعيت کاري و شغلي شما

۱۲. شغل شما چيست؟ (اگر بيش از يك شغل داريد در مورد آن شغلي كه بيشترين ساعات در هفته را صرف آن مي كنيد توضيح دهيد)

۱۳. نام کارفرما، موسسه يا شرکت شما چيست؟

۱۴. چه نوع کار يا صنعتي است؟ (به عنوان مثال چاپ روزنامه، سفارشات پستي، توليد موتور اتومبيل، غيره)

۱۵. مهمترين فعاليت ها و وظائف شما چيست؟ (مثل فروش اتومبيل، رسيدگي به دفاتر حساب، غيره)

۱. -----

۲. -----

۳. -----

۱۶. کدام گزینه بهترين شرح از کار شماست:

(۱) کارمند يك شرکت يا موسسه خصوصي يا فرد، در قبال دريافت مزد، حقوق، يا کميسيون

(۲) کارمند دولت (۳) کارفرماي يك موسسه، کار حرفه اي يا مزرعه خصوصي

(۴) کار بدون مزد در خانه، موسسه خانوادگي يا مزرعه

۱۷. در مقايسه با ساير زنان هم سال آيا فکر مي كنيد کار شما از نظر جسماني کدام است:

(۱) خيلي سبك تر (۲) سبك تر (۳) هم سطح (۴) سنگين تر (۵) خيلي سنگين تر

۱۸. پس از کار آيا شما از نظر جسماني خسته مي شويد:

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) اغلب (۵) همیشه

۱۹. وقتی در محل کار فعلی کار می کنید، چند وقت یک بار کارهای زیر را انجام می دهید؟

الف. نشستن

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) اغلب (۵) همیشه

ب. ایستادن

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) اغلب (۵) همیشه

ج. راه رفتن

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) اغلب (۵) همیشه

د. بلند کردن بارهای سنگین

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) اغلب (۵) همیشه

ه. عرق کردن در نتیجه فعالیت

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) اغلب (۵) همیشه

بخش ۳. عادات زندگی

در این بخش به سطح کلی فعالیت جسمانی شما در کارهای عادی روزمره طی دو ماهه اخیر می پردازیم.

۲۰. چند دقیقه در روز به پیاده روی یا دوچرخه سواری بین محل کار، مدرسه یا کارهای دیگر پرداختید؟

(۱) بیشتر از ۵ دقیقه (۲) بیشتر یا مساوی ۵ دقیقه ولی کمتر از ۱۵ دقیقه

(۳) بیشتر یا مساوی ۱۵ دقیقه ولی کمتر از ۳۰ دقیقه

(۴) بیشتر یا مساوی ۳۰ دقیقه و کمتر از ۴۵ دقیقه

(۵) بیشتر یا مساوی ۴۵ دقیقه

۲۱. آیا تلویزیون تماشا کردید؟

(۱) کمتر از یک ساعت در هفته (۲) بیشتر یا مساوی یک ساعت در هفته

(۳) بیشتر یا مساوی ۱ ساعت در روز ولی کمتر از ۲ ساعت در هفته

(۴) بیشتر یا مساوی ۲ ساعت در روز ولی کمتر از ۴ ساعت در هفته

(۵) بیشتر یا مساوی ۴ ساعت در روز

۲۲. آیا پیاده روی کردید (حداقل ۱۵ دقیقه در یک مرحله)؟

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه

(۴) يك بار در هفته (۵) بيشتر از يك بار در هفته

۲۳. آيا دوچرخه سواري كرديد (حداقل ۱۵ دقيقه در هر بار)؟

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه

(۴) يك بار در هفته (۵) بيشتر از يك بار در هفته

بخش ۴. مشاركت در ورزش و تمرين بدني

بالاخره مي خواهيم پرسش هايي درباره مشاركت شما در ورزش و فعاليت هاي جسماني در دوماه اخير مطرح كنيم.

۲۴. در مقايسه با زنان ديگر هم سن و سال خود آيا فكر مي كنيد فعاليت هاي جسماني و تفريحي شما چقدر است؟

(۱) خيلي کمتر (۲) کمتر (۳) مساوي (۴) بيشتر (۵) خيلي بيشتر

۲۵. آيا ورزش يا تمرين داشته ايد؟

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه

(۴) يك بار در هفته (۵) بيش از يك بار در هفته

۲۶. آيا در اثر ورزش يا تمرين هاي خود عرق كرديد؟

(۱) هرگز يا کمتر از يك بار در ماه (۲) يك بار در ماه (۳) ۲ تا ۳ بار در ماه

(۴) يك بار در هفته (۵) بيش از يك بار در هفته

۲۷. در طي دو ماهه اخير آيا شما در هيچ يك از اين فعاليت هاي ورزشي يا فعاليت هاي مشابه آنها كه در فهرست نيامده به طور منظم شركت داشته ايد؟

- پياده روي براي تناسب اندام بلي/خير

- دويدن آرام بلي/خير

- دويدن بلي/خير

- شنا كردن بلي/خير

- رقص بلي/خير

- ساير موارد -----

[اگر بلي پرسش هاي زير را جواب دهيد]

۲۸. چه ورزش يا فعاليتي را بيشتر از بقيه انجام مي دهيد؟ (فقط يكي را ذكر كنيد) -----

۲۹. چند ساعت در هفته این فعالیت را انجام می دهید؟

(۱) کمتر از ۱ (۲) بیشتر از یک و کمتر از ۲ (۳) بیشتر از ۲ و کمتر از ۳

(۴) بیشتر از ۳ و کمتر از ۴ (۵) بیشتر از ۴

۳۰. آیا هیچ فعالیت دیگری داشته اید یا بازی دیگری در دوماهه اخیر کرده اید؟ بلی/خیر

[اگر بلی، پرسش های زیر را جواب دهید]

۳۱. دومین ورزشی که بیشتر به آن می پرداختید چه بود؟ (یکی را نام ببرید) -----

۳۲. چند ساعت در هفته این فعالیت را انجام می دهید؟

(۱) کمتر از ۱ (۲) بیشتر از یک و کمتر از ۲ (۳) بیشتر از ۲ و کمتر از ۳

(۴) بیشتر از ۳ و کمتر از ۴ (۵) بیشتر از ۴

۳۳. آیا ورزش دیگری در دو ماهه اخیر کرده اید؟ بلی/خیر

[اگر بلی، پرسش های زیر را جواب دهید]

۳۴. سومین ورزشی که بیشتر به آن پرداخته اید چه بود (یکی را ذکر کنید)؟ -----

۳۵. چند ساعت در هفته این فعالیت را انجام می دهید؟

(۱) کمتر از ۱ (۲) بیشتر از یک و کمتر از ۲ (۳) بیشتر از ۲ و کمتر از ۳

(۴) بیشتر از ۳ و کمتر از ۴ (۵) بیشتر از ۴

فرم رضایت آگاهانه شرکت در طرح پژوهشی

نام آزمودنی:

عنوان طرح پژوهشی:		نام مجری یا مجریان طرح:
معرفی پژوهش (شامل: اهداف، طول مدت، روش انجام کار پژوهش، منابع تأمین بودجه)		
مزایای بالقوه		
خطرات احتمالی		
جبران خطرات		
نمونه گیری، دارودرمانی یا سایر خدمات (ذکر شود)		
وضعیت محرمانه بودن اطلاعات		
نحوه پاسخگویی به پرسشهای آزمودنی		امضای مجریان و همکاران:
حق انصراف در خروج از مطالعه		شرکت من در مطالعه کاملاً اختیاری است و آزاد خواهم بود که از شرکت در مطالعه امتناع نموده یا هر زمان مایل بوم بدون آنکه تغییری در نحوه رفتار پزشک درمانگر یا نحوه درمان و مراقبت از بیماری اینجانب ایجاد شود از پژوهش مذکور خارج شوم.

((رضایت))

اینجانب
رضایت می‌دهم

که در پژوهش با عنوان:

به سرپرستی پژوهشگر/پژوهشگران

شرکت نمایم، مشروط به این که کلیه اطلاعاتی که از من گرفته می‌شود بویژه نام من، محرمانه باقی خواهد ماند و نتایج تحقیقات به صورت کلی و در قالب اطلاعات گروه مورد مطالعه منتشر می‌گردد و نتایج فردی در صورت نیاز بدون ذکر نام و مشخصات فردی عرضه خواهد گردید.

همچنین رضایت خود را از اقدامات مجاز و قانونی پژوهشگر/پژوهشگران این طرح اعلام می‌دارم.

این رضایت، مانع از رجوع آزمودنی به بیمه گر نخواهد بود.

امضاء و اثر انگشت آزمودنی / ولی یا مالک آزمودنی

آدرس و شماره تماس آزمودنی :

Abstract

Objective: One of the most important factors in health and exercise is aerobic fitness, which can be affected by various factors. Physical abnormalities can be one of these factors. A cruciate ligament is one of the most common abnormalities in the lower limb that affects the knee joint. The present study investigated the relationship between cardiovascular endurance and lower extremity electromyographic activity in boys with a crossed knee.

Methods: In this study, 20 boys aged 20-27 years with cruciate knee were examined and the electromyographic activity of anterior tibialis(TA) muscles, internal twins(GM), internal wide(VM), external wide(VL), right thigh(RF), biceps(BF), semi-chin(ST) and middle serine muscle(GUT M) and cardiac endurance Vascular was measured. The correlation between muscle activity in three phases (primary, middle and pushing) and cardiovascular endurance was examined.

Results and conclusion: The results showed that the correlation between hemisphere muscle and maximal oxygen consumption during the loading response phase is significant. However, in the present study, no significant relationship was observed between the maximum amounts of oxygen consumption and the activity of the quadriceps muscle group.

Keywords: Cardiovascular endurance, Crossed foot, Electromyographic activity



Faculty of Physical Education and Sport Sciences

Exercise Physiology and Nutrition.

**Evaluation of the relationship between cardiovascular
endurance and electromyographic activity
of lower limb muscles in boys
with crossed knee**

By:

Maryam Mokhtari

Supervisor:

Dr. Ali Hasani

Advisor:

AmirAli Jafarnezhadger

January 2021